29 CFR 1926 Subparte S — Fuente oficial (eCFR, inglés)

Fecha de versión: 2024-01-01

Subparte S—Construcción subterránea, cajones, ataguías y aire comprimido

Autoridad: 40 USC 3701; 29 USC 653, 655, 657; y Órdenes del Secretario de Trabajo 12-71 (36 FR 8754), 8-76 (41 FR 25059), 9-83 (48 FR 35736), 1-90 (55 FR 9033), 6-96 (62 FR 111), 5-2007 (72 FR 31159) o 1-2012 (77 FR 3912), según corresponda.

§ 1926.800 Construcción subterránea.

(a) Alcance y aplicación. (1) Esta sección se aplica a la construcción de túneles, pozos, cámaras y pasadizos subterráneos. Esta sección también se aplica a las excavaciones de corte y cobertura que estén físicamente conectadas a las operaciones de construcción subterránea en curso dentro del alcance de esta sección, y cubiertas de tal manera que creen condiciones características de
construcción subterránea.

(2) Esta sección no se aplica a lo siguiente:

(i) Las operaciones de excavación y apertura de zanjas contempladas en la subparte P de esta parte, tales como las operaciones de cimentación para estructuras sobre el suelo que no estén conectadas físicamente a las operaciones de construcción subterránea, y la excavación de la superficie; ni

(ii) Líneas subterráneas de transmisión y distribución eléctrica, según lo tratado en la subparte V de esta parte.

(b) Acceso y salida. (1) El empleador deberá proporcionar y mantener medios seguros de acceso y salida a todos los puestos de trabajo.

(2) El empleador deberá proporcionar acceso y salida de manera que los empleados estén protegidos de ser golpeados por excavadoras, máquinas de transporte, trenes y otros equipos móviles.

(3) El empleador deberá controlar el acceso a todas las aberturas para evitar la entrada no autorizada al subsuelo. Los conductos, escotillas u otras aberturas sin usar deberán estar completamente cubiertos, protegidos con tabiques o cercados, y señalizados con letreros de advertencia que indiquen "Prohibido el paso" o un mensaje similar. Las secciones terminadas o sin usar de la instalación subterránea deberán estar cercadas.

c) Registro de entrada y salida. El empleador deberá mantener un procedimiento de registro de entrada y salida que garantice que el personal en superficie pueda determinar con exactitud el número de personas bajo tierra en caso de emergencia. Sin embargo, este procedimiento no es necesario cuando la construcción de las instalaciones subterráneas destinadas a la ocupación humana se haya completado lo suficiente como para que los controles ambientales permanentes sean efectivos, y cuando la actividad de construcción restante no cause ningún riesgo ambiental ni falla estructural dentro de las instalaciones.

(d) Instrucción de seguridad. Todos los empleados recibirán instrucción sobre el reconocimiento y la prevención de los peligros asociados con las actividades de construcción subterránea, incluyendo, cuando corresponda, los siguientes temas:

(1) Monitoreo del aire;

(2) Ventilación;

(3) Iluminación;

(4) Comunicaciones;

(5) Control de inundaciones;

(6) Equipos mecánicos;

(7) Equipo de protección personal;

(8) Explosivos;

(9) Prevención y protección contra incendios; y

(10) Procedimientos de emergencia, incluidos planes de evacuación y sistemas de registro de entrada y salida.

(e) Notificación. (1) Se informará a los turnos entrantes de cualquier suceso o condición peligrosa que haya afectado o pueda afectar la seguridad de los empleados, incluyendo la liberación de gas, fallas de equipos, deslizamientos de tierra o rocas, derrumbes, inundaciones, incendios o explosiones.

(2) El empleador deberá establecer y mantener comunicaciones directas para la coordinación de actividades con otros empleadores cuyas operaciones en el lugar de trabajo afecten o puedan afectar la seguridad de los empleados que se encuentren bajo tierra.

(f) Comunicaciones. (1) Cuando la comunicación de voz natural sin asistencia sea ineficaz, se utilizará un medio de comunicación de voz con asistencia eléctrica para proporcionar comunicación entre el frente de trabajo, el fondo del pozo y la superficie.

(2) Se deberán proporcionar dos medios de comunicación eficaces, al menos uno de los cuales deberá ser comunicación por voz, en todos los pozos que se estén desarrollando o utilizando ya sea para el acceso de personal o

para izamiento. Los requisitos adicionales para la comunicación del operador del polipasto se encuentran en el párrafo (t)(3)(xiv) de esta sección.

(3) Los sistemas de comunicación alimentados deberán funcionar con una fuente de alimentación independiente y deberán instalarse de manera que el uso o la interrupción de cualquier ubicación de teléfono o señal no interrumpa el funcionamiento del sistema desde cualquier otra ubicación.

(4) Los sistemas de comunicación se probarán al ingresar cada turno al metro y con la frecuencia necesaria en momentos posteriores, para garantizar que estén en condiciones de funcionamiento.

(5) Todo empleado que trabaje solo bajo tierra en un lugar peligroso, que esté fuera del alcance de la comunicación de voz natural sin ayuda y que no esté siendo observado por otras personas, deberá contar con un medio eficaz para obtener ayuda en caso de emergencia.

(g) Disposiciones de emergencia—(1) Capacidad de izamiento. Cuando se utilice un pozo como vía de evacuación, el empleador deberá tomar las medidas necesarias para que la capacidad de izamiento asistido por energía esté disponible de inmediato en caso de emergencia, a menos que el sistema de izamiento habitual pueda seguir funcionando en caso de un fallo de suministro eléctrico en el lugar de trabajo. Dicho sistema de izamiento deberá diseñarse de manera que el tambor de elevación de la carga gire en ambos sentidos y que el freno se aplique automáticamente al soltarse o fallar el suministro eléctrico.

(2) Autorrescatadores. El empleador debe proporcionar autorrescatadores aprobados por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) conforme a la Parte 84 del Título 42 del Código de Regulaciones Federales (CFR). Los respiradores deben estar disponibles de inmediato para todos los empleados en los puestos de trabajo ubicados en áreas subterráneas donde puedan quedar atrapados por humo o gas. La selección, entrega, uso y mantenimiento de los respiradores deben realizarse de acuerdo con la Sección 1926.103 del Título 29 del CFR.

(3) Persona designada. Al menos una persona designada deberá estar de servicio en la superficie siempre que algún empleado trabaje bajo tierra. Esta persona designada será responsable de obtener ayuda inmediata y de llevar un recuento exacto de los empleados que se encuentren bajo tierra en caso de emergencia.
La persona designada no debe estar tan ocupada con otras responsabilidades que la función de conteo se vea obstaculizada.

(4) Iluminación de emergencia. Cada empleado que trabaje bajo tierra deberá tener una lámpara de mano portátil o una lámpara de casco aceptable en su área de trabajo para uso de emergencia, a menos que la luz natural o un sistema de iluminación de emergencia proporcionen iluminación adecuada para la evacuación.

(5) Equipos de rescate. (i) En los lugares de trabajo donde 25 o más empleados trabajen bajo tierra al mismo tiempo, el empleador deberá proporcionar (o hacer arreglos con anticipación con los servicios de rescate disponibles localmente para que proporcionen) al menos dos equipos de rescate de 5 personas, uno en el lugar de trabajo o dentro de un tiempo de viaje de media hora desde el punto de entrada, y el otro dentro de un tiempo de viaje de 2 horas.

(ii) En los lugares de trabajo donde menos de 25 empleados trabajen bajo tierra al mismo tiempo, el empleador deberá proporcionar (o hacer arreglos con anticipación con los servicios de rescate disponibles localmente para que proporcionen)

Al menos un equipo de rescate de 5 personas deberá estar presente en el lugar de trabajo o a una distancia máxima de media hora de viaje desde el punto de entrada.

(iii) Los miembros del equipo de rescate deberán estar capacitados en procedimientos de rescate, el uso y las limitaciones de los aparatos de respiración autónoma y el uso de equipos de extinción de incendios. Las cualificaciones se revisarán al menos anualmente.

(iv) En los lugares de trabajo donde se encuentren o se prevean gases inflamables o nocivos en cantidades peligrosas, los miembros del equipo de rescate deberán practicar mensualmente la colocación y el uso de aparatos de respiración autónomos.

(v) El empleador deberá asegurarse de que los equipos de rescate estén familiarizados con las condiciones en el lugar de trabajo.

(h) Clasificaciones de riesgo—(1) Operaciones potencialmente gaseosas. Las operaciones de construcción subterránea se clasificarán como potencialmente gaseosas si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

(i) El monitoreo del aire revela un 10 por ciento o más del límite inferior de explosividad para metano u otros gases inflamables medidos a 12 pulgadas (304,8 mm) ±0,25 pulgadas (6,35 mm) del techo, cara, piso o paredes en cualquier área de trabajo subterránea durante un período superior a 24 horas; o

(ii) La historia del área geográfica o la formación geológica indica que es probable que en dichas operaciones subterráneas se encuentre un 10 por ciento o más del límite inferior de explosividad para el metano u otros gases inflamables.

(2) Operaciones con presencia de gases. Las operaciones de construcción subterránea se clasificarán como operaciones con presencia de gases si:

(i) El monitoreo del aire revela un 10 por ciento o más del límite inferior de explosividad para metano u otros gases inflamables medidos a 12 pulgadas (304,8 mm) ±0,25 pulgadas (6,35 mm) del techo, cara, piso o paredes en cualquier área de trabajo subterránea durante tres días consecutivos; o

(ii) Se ha producido una ignición de metano u otros gases inflamables que emanan de los estratos, lo que indica la presencia de dichos gases; o

(iii) La operación de construcción subterránea está conectada a un área de trabajo subterránea que actualmente está clasificada como gaseosa y también está sujeta a un flujo continuo de aire que contiene la concentración de gas inflamable.

(3) Desclasificación a operaciones potencialmente gaseosas. Las operaciones de construcción subterránea gaseosas pueden desclasificarse a Potencialmente Gaseosas cuando los resultados del monitoreo del aire se mantengan por debajo del 10 por ciento del límite inferior de explosividad para el metano u otros gases inflamables durante tres días consecutivos.

(i) Operaciones con gases: requisitos adicionales. (1) Solo se utilizará equipo aceptable, mantenido en condiciones adecuadas, en operaciones con gases.

(2) Los equipos móviles con motor diésel utilizados en operaciones con gas deberán estar aprobados de conformidad con los requisitos de la parte 36 del título 30 del Código de Regulaciones Federales (anteriormente Anexo 31) por la MSHA, o deberán estar

El empleador deberá demostrar que es totalmente equivalente a dicho equipo aprobado por la MSHA, y deberá operarse de acuerdo con esa parte.

(3) Cada entrada a una operación gasífera deberá estar señalizada de manera destacada con letreros que notifiquen a todos los que ingresen sobre la clasificación de gasífera.

(4) Se prohíbe fumar en todas las operaciones con gas y el empleador será responsable de recoger todas las fuentes personales de ignición, como fósforos y encendedores, de todas las personas que ingresen a una operación con gas.

(5) Se deberá mantener una vigilancia contra incendios según lo descrito en § 1926.352(e) cuando se realicen trabajos en caliente.

(6) Una vez que una operación haya cumplido con los criterios del párrafo (h)(2) que justifican su clasificación como gaseosa, todas las operaciones en el área afectada, excepto las siguientes, se interrumpirán hasta que la operación cumpla con todos los requisitos de operación gaseosa o haya sido desclasificada de acuerdo con el párrafo (h)(3) de esta sección:

(i) Operaciones relacionadas con el control de la concentración de gas;

(ii) Instalación de nuevos equipos, o conversión de equipos existentes, para cumplir con este párrafo (i); y

(iii) Instalación de controles en superficie para invertir el flujo de aire.

(j) Calidad del aire y monitoreo—(1) General. Los límites de calidad del aire y los requisitos de control para la construcción se encuentran en el § 1926.55, excepto según lo modificado por esta sección.

(i)(A) El empleador deberá designar a una persona competente que realizará todo el monitoreo del aire requerido por esta sección.

(B) Cuando este párrafo requiera el monitoreo de contaminantes en el aire “con la frecuencia necesaria”, la persona competente deberá hacer una determinación razonable sobre qué sustancias monitorear y con qué frecuencia monitorear, considerando al menos los siguientes factores:

(1) Ubicación del lugar de trabajo: Proximidad a tanques de combustible, alcantarillas, líneas de gas, vertederos antiguos, depósitos de carbón y pantanos;

(2) Geología: Estudios geológicos del lugar de trabajo, en particular relacionados con el tipo de suelo y su permeabilidad;

(3) Historial: Presencia de contaminantes del aire en lugares de trabajo cercanos, cambios en los niveles de sustancias monitoreadas en el turno anterior; y

(4) Prácticas de trabajo y condiciones del lugar de trabajo: El uso de motores diésel, el uso de explosivos, el uso de gas combustible, el volumen y el flujo de ventilación, las condiciones atmosféricas visibles, la descompresión de la atmósfera, la soldadura, el corte y el trabajo en caliente, y las reacciones físicas de los empleados al trabajar bajo tierra.

(ii)(A) La atmósfera en todas las áreas de trabajo subterráneas se analizará con la frecuencia necesaria para asegurar que la atmósfera a presión atmosférica normal contenga al menos un 19,5 por ciento de oxígeno y no más del 22 por ciento de oxígeno.

(B) Las pruebas de contenido de oxígeno se realizarán antes de las pruebas de contaminantes del aire.

(iii)(A) La atmósfera en todas las áreas de trabajo subterráneas se analizará cuantitativamente para detectar monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, sulfuro de hidrógeno y otros gases tóxicos, polvos, vapores, nieblas y humos con la frecuencia necesaria para garantizar que no se excedan los límites de exposición permisibles prescritos en el § 1926.55.

(B) La atmósfera en todas las áreas de trabajo subterráneas se analizará cuantitativamente para detectar metano y otros gases inflamables con la frecuencia necesaria para determinar:

(1) Si se debe tomar alguna medida conforme a los párrafos (j)(1)(vii), (viii) y (ix) de esta sección; y

(2) Si una operación debe clasificarse como potencialmente gaseosa o gaseosa según el párrafo (h) de esta sección.

(C) Si se utilizan ventiladores o compresores accionados por motores diésel o de gasolina, se deberá realizar una prueba inicial del aire de entrada del ventilador o compresor, con los motores en funcionamiento, para garantizar que el suministro de aire no esté contaminado por los gases de escape del motor.

(D) Las pruebas se realizarán con la frecuencia necesaria para garantizar que se cumplan los requisitos de ventilación del párrafo (k) de esta sección.

(iv) Cuando se utilicen máquinas de excavación rápida, se deberá operar un monitor continuo de gases inflamables en el frente con el/los sensor/es colocado/s lo más alto y cerca del frente del cabezal de corte de la máquina como sea posible.

(v)(A) Siempre que el monitoreo del aire indique la presencia de 5 ppm o más de sulfuro de hidrógeno, se realizará una prueba en el área o áreas de trabajo subterráneas afectadas, al menos al principio y a la mitad de cada turno, hasta que la concentración de sulfuro de hidrógeno haya sido inferior a 5 ppm durante 3 días consecutivos.

(B) Siempre que se detecte sulfuro de hidrógeno en una cantidad superior a 10 ppm, se deberá utilizar un monitor continuo de muestreo e indicación de sulfuro de hidrógeno para supervisar el trabajo afectado.
área.

(C) Se informará a los empleados cuando se supere una concentración de 10 ppm de sulfuro de hidrógeno.

(D) El monitor continuo de muestreo e indicación de sulfuro de hidrógeno deberá diseñarse, instalarse y mantenerse para proporcionar una alarma visual y sonora cuando la concentración de sulfuro de hidrógeno alcance las 20 ppm para indicar que podrían ser necesarias medidas adicionales, como el uso de respiradores, una mayor ventilación o la evacuación, para mantener la exposición al sulfuro de hidrógeno por debajo del límite de exposición permisible.

(vi) Cuando la persona competente determine, sobre la base de los resultados del monitoreo del aire u otra información, que pueden estar presentes contaminantes del aire en cantidad suficiente como para ser peligrosos para la vida, el empleador deberá:

(A) Colocar un aviso en un lugar visible en todas las entradas al lugar de trabajo subterráneo para informar a todos los que ingresen sobre la condición peligrosa; y

(B) Asegurarse de que se tomen las precauciones necesarias.

(vii) Siempre que se detecte un cinco por ciento o más del límite inferior de explosividad para el metano u otros gases inflamables en cualquier área de trabajo subterránea o en el retorno de aire, se deberán tomar medidas para aumentar el volumen de aire de ventilación o controlar de otro modo la concentración de gas, a menos que el empleador esté operando de acuerdo con los requisitos de operación potencialmente gaseosa o gaseosa. Dichos controles de ventilación adicionales podrán suspenderse cuando las concentraciones de gas se reduzcan por debajo del cinco por ciento del límite inferior de explosividad, pero deberán restablecerse cuando se supere el nivel del cinco por ciento.

(viii) Siempre que se detecte un 10 por ciento o más del límite inferior de explosividad para el metano u otros gases inflamables en las proximidades de soldadura, corte u otro trabajo en caliente, dicho trabajo deberá suspenderse hasta que la concentración de dicho gas inflamable se reduzca a menos del 10 por ciento del límite inferior de explosividad.

(ix) Siempre que se detecte un 20 por ciento o más del límite inferior de explosividad para el metano u otros gases inflamables en cualquier área de trabajo subterránea o en el retorno de aire:

(A) Todos los empleados, excepto aquellos necesarios para eliminar el peligro, deberán ser retirados inmediatamente a un lugar seguro sobre el suelo; y

(B) Se cortará el suministro eléctrico, excepto para los equipos de bombeo y ventilación aceptables, en la zona en peligro por el gas inflamable hasta que la concentración de dicho gas se reduzca a menos del 20 por ciento del límite inferior de explosividad.

(2) Monitoreo adicional para operaciones potencialmente gaseosas y gaseosas. Las operaciones que cumplan con los criterios para operaciones potencialmente gaseosas y gaseosas establecidos en el párrafo (h) de esta sección estarán sujetas a los requisitos de monitoreo adicional de este párrafo.

(i) Se realizará una prueba de contenido de oxígeno en las áreas de trabajo subterráneas afectadas y en las áreas de trabajo inmediatamente adyacentes a dichas áreas al menos al principio y a la mitad de cada turno.

(ii) Cuando se utilicen máquinas de excavación rápida, se deberá utilizar un equipo de monitoreo automático continuo de gases inflamables para monitorear el aire en el frente de excavación, en la costilla y en el conducto de aire de retorno. El sistema de monitoreo continuo deberá indicar la dirección y cortar el suministro eléctrico en la zona de trabajo subterránea afectada, excepto en el caso de equipos de bombeo y ventilación autorizados, cuando se detecte un 20 por ciento o más del límite inferior de explosividad para el metano u otros gases inflamables.

(iii) Se utilizará un monitor manual de gases inflamables según sea necesario, pero al menos al inicio y a la mitad de cada turno, para garantizar que no se excedan los límites establecidos en los apartados (h) y (j). Además, se instalará un control manual de apagado eléctrico cerca del cabezal.

(iv) Se realizarán pruebas de gas locales antes y durante cualquier soldadura, corte u otra
trabajo caliente.

(v) En las operaciones subterráneas realizadas mediante métodos de perforación y voladura, se deberá analizar el aire en el área afectada para detectar gases inflamables antes de volver a entrar después de la voladura, y de forma continua mientras los empleados estén trabajando bajo tierra.

(3) Registro de datos. Se deberá mantener un registro de todas las pruebas de calidad del aire en la superficie del lugar de trabajo y ponerlo a disposición del Secretario de Trabajo cuando este lo solicite. El registro deberá incluir la ubicación, la fecha, la hora, la sustancia y la cantidad monitoreadas. Los registros de exposición a sustancias tóxicas se conservarán de conformidad con el § 1910.33 de este capítulo. Todos los demás registros de pruebas de calidad del aire se conservarán hasta la finalización del proyecto.

(k) Ventilación. (1)(i) Se deberá suministrar aire fresco a todas las áreas de trabajo subterráneas en cantidades suficientes para evitar la acumulación peligrosa o nociva de polvo, humos, neblinas, vapores o gases.

(ii) Se deberá proporcionar ventilación mecánica en todas las áreas de trabajo subterráneas, excepto cuando el empleador pueda demostrar que la ventilación natural proporciona la calidad del aire necesaria a través de un volumen y flujo de aire suficientes.

(2) Se deberá suministrar un mínimo de 200 pies cúbicos (5,7 m^3) de aire fresco por minuto para cada empleado que se encuentre bajo tierra.

(3) La velocidad lineal del flujo de aire en el túnel, en los pozos y en todas las demás áreas de trabajo subterráneas deberá ser de al menos 30 pies (9,15 m) por minuto cuando se realicen voladuras o perforaciones de roca, o donde existan otras condiciones que puedan producir polvo, humos, nieblas, vapores o gases en cantidades nocivas o explosivas.

(4) La dirección del flujo de aire mecánico deberá ser reversible.

(5) Después de la voladura, los sistemas de ventilación deberán expulsar el humo y los gases a la atmósfera exterior antes de que se reanuden los trabajos en las áreas afectadas.

(6) Las puertas de ventilación deberán diseñarse e instalarse de manera que permanezcan cerradas cuando estén en uso, independientemente de la dirección del flujo de aire.

(7) Cuando la ventilación se haya reducido hasta el punto de que se puedan haber acumulado niveles peligrosos de metano o gas inflamable, una persona competente deberá comprobar todas las áreas afectadas después de que se haya restablecido la ventilación y deberá determinar si la atmósfera está dentro de los límites de inflamabilidad antes de restablecer cualquier energía, que no sea para equipos aceptables, o reanudar el trabajo.

(8) Siempre que el sistema de ventilación haya sido apagado y todos los empleados se encuentren fuera del área subterránea, solo se permitirá el acceso al subsuelo a las personas competentes autorizadas para realizar pruebas de contaminantes del aire hasta que se haya restablecido la ventilación y se hayan realizado pruebas de contaminantes del aire en todas las áreas afectadas y se hayan declarado seguras.

(9) Al perforar roca o concreto, se deberán tomar medidas apropiadas de control de polvo para mantener los niveles de polvo dentro de los límites establecidos en § 1926.55. Dichas medidas pueden incluir, pero no se limitan a, perforación húmeda, el uso de colectores de vacío y sistemas de rociado de mezcla de agua.

(10)(i) Los motores de combustión interna, excepto los motores diésel en equipos móviles, están prohibidos bajo tierra.

(ii) Equipos móviles propulsados por diésel utilizados bajo tierra en atmósferas distintas a las de operaciones con presencia de gases:

(A) Deberá cumplir con las disposiciones de MSHA en 30 CFR 57.5067; o

(B) Si se compra en o antes del 15 de julio de 2019, puede alternativamente cumplir con las disposiciones de MSHA bajo 30 CFR parte 32 (revisada a partir del 1 de julio de 1996) (anteriormente Anexo 24), o el empleador puede demostrar que es totalmente equivalente a dicho equipo aprobado por MSHA y ser operado de acuerdo con esa parte.

(iii) Para los fines de este párrafo (k)(10), cuando una disposición aplicable de la MSHA utilice el término “mina”, utilice la frase “obra de construcción subterránea”. (Cada caballo de fuerza de frenado de un motor diésel requiere al menos 100 pies cúbicos (2,832 m^3) de aire por minuto para un funcionamiento adecuado, además de los requisitos de aire para el personal. Algunos motores pueden requerir una mayor cantidad de aire para garantizar que no se excedan los niveles permitidos de monóxido de carbono, óxido nítrico y dióxido de nitrógeno).

(11) Las operaciones potencialmente gaseosas o gaseosas deberán contar con sistemas de ventilación instalados que deberán:

(i) Estar construido con materiales resistentes al fuego; y

(ii) Contar con sistemas eléctricos aceptables, incluidos los motores de los ventiladores.

(12) Las operaciones que generen gases deberán contar con controles ubicados sobre el suelo para invertir el flujo de aire de los sistemas de ventilación.

(13) En operaciones potencialmente gaseosas o gaseosas, dondequiera que se utilicen sistemas de ventilación tipo mina que utilicen un ventilador principal desplazado instalado en la superficie, deberán estar equipados con puertas de explosión o una pared débil con un área al menos equivalente al área de la sección transversal del conducto de aire.

(l) Iluminación. (1) Los requisitos de iluminación aplicables a las operaciones de construcción subterránea se encuentran en la Tabla D-3 del § 1926.56 de esta parte.

(2) Solo se utilizará equipo de iluminación portátil aceptable dentro de un radio de 50 pies (15,24 m) de cualquier galería subterránea durante la manipulación de explosivos.

(m) Prevención y control de incendios. Los requisitos de prevención y protección contra incendios aplicables a las operaciones de construcción subterránea se encuentran en la subparte F de esta parte, excepto según lo modificado por las siguientes normas adicionales.

(1) Se prohíben las llamas abiertas y los incendios en todas las operaciones de construcción subterránea, excepto en los casos permitidos para soldadura, corte y otras operaciones de trabajo en caliente en el párrafo (n) de esta sección.

(2)(i) Solo se permite fumar en áreas libres de riesgos de incendio y explosión.

(ii) Se colocarán letreros fácilmente visibles que prohíban fumar y encender fuego en áreas con riesgos de incendio o explosión.

(3) El empleador podrá almacenar bajo tierra un suministro de combustible diésel para no más de 24 horas para el equipo subterráneo utilizado en el lugar de trabajo.

(4) El transporte de combustible diésel desde la superficie hasta una ubicación subterránea está permitido únicamente si:

(i) El combustible diésel se encuentra en la superficie en un tanque cuya capacidad máxima no es mayor que la cantidad de combustible necesaria para abastecer durante un período de 24 horas los equipos atendidos por la estación de abastecimiento subterránea; y

(ii) El tanque de superficie está conectado a la estación de abastecimiento de combustible subterránea mediante un sistema de tuberías o mangueras aceptable que se controla en la superficie mediante una válvula y en el fondo del pozo mediante una boquilla de manguera; y

(iii) La tubería está vacía en todo momento, excepto cuando se transfiere combustible diésel del tanque de superficie a un equipo en uso bajo tierra; y

(iv) Las operaciones de izamiento en el pozo se suspenden durante las operaciones de reabastecimiento de combustible si la tubería de suministro en el pozo no está protegida contra daños.

(5)(i) La gasolina no deberá transportarse, almacenarse ni utilizarse bajo tierra.

(ii) El acetileno, el gas licuado de petróleo y el gas estabilizado con metilacetileno-propadieno se pueden utilizar bajo tierra únicamente para soldadura, corte y otros trabajos en caliente, y solo de conformidad con la subparte J de esta parte y los párrafos (j), (k), (m) y (n) de esta sección.

(6) El aceite, la grasa y el gasóleo almacenados bajo tierra deberán mantenerse en recipientes herméticamente cerrados en zonas resistentes al fuego, a una distancia mínima de 91,44 m (300 pies) de los depósitos subterráneos de explosivos y a una distancia mínima de 30,48 m (100 pies) de las estaciones de pozos y de los pasadizos con fuerte pendiente. Las zonas de almacenamiento deberán estar ubicadas o protegidas con diques de manera que el contenido de los recipientes rotos o volcados no se derrame fuera de la zona de almacenamiento.

(7) Los materiales inflamables o combustibles no deberán almacenarse sobre el nivel del suelo a menos de 30,48 metros (100 pies) de cualquier abertura de acceso a cualquier operación subterránea. Cuando esto no sea factible debido a limitaciones de espacio en el lugar de trabajo, dichos materiales podrán ubicarse dentro del límite de 30,48 metros, siempre que:

(i) Están ubicados lo más lejos posible de la abertura; y

(ii) Se coloca una barrera resistente al fuego con una clasificación no inferior a una hora entre el material almacenado y la abertura, o se toman precauciones adicionales que protejan los materiales de las fuentes de ignición.

(8) Se utilizarán fluidos hidráulicos resistentes al fuego en maquinaria y equipos subterráneos accionados hidráulicamente, a menos que dichos equipos estén protegidos por un sistema de supresión de incendios o por extintores de incendios multipropósito con una capacidad suficiente para el tipo y tamaño del equipo hidráulico involucrado, pero con una clasificación de al menos 4A:40B:C.

(9)(i) Las instalaciones eléctricas en áreas subterráneas donde se almacenan aceite, grasa o combustible diésel se utilizarán únicamente para luminarias.

(ii) Los accesorios de iluminación en áreas de almacenamiento, o dentro de 25 pies (7,62 m) de áreas subterráneas donde se almacenan aceite, grasa o combustible diésel, deberán estar aprobados para ubicaciones de Clase I, División 2, de acuerdo con la subparte K de esta parte.

(10) Las fugas y derrames de fluidos inflamables o combustibles deberán limpiarse inmediatamente.

(11) Se deberá proporcionar un extintor de incendios con una clasificación mínima de 4A:40B:C u otro medio de extinción equivalente en la polea de cabeza y en la polea de cola de los transportadores de cinta subterráneos.

(12) Toda estructura ubicada bajo tierra o a menos de 100 pies (30,48 m) de una abertura al subsuelo deberá estar construida con un material que tenga una clasificación de resistencia al fuego de al menos una hora.

(n) Soldadura, corte y otros trabajos en caliente. Además de los requisitos de la subparte J de esta parte, se aplicarán los siguientes requisitos a la soldadura, el corte y otros trabajos en caliente subterráneos.

(1) No se permitirá bajo tierra más cantidad de cilindros de gas combustible y oxígeno que la necesaria para realizar trabajos de soldadura, corte u otros trabajos en caliente durante el próximo período de 24 horas.

(2) Se instalarán barreras no combustibles debajo de las soldaduras, cortes u otros trabajos en caliente que se realicen en o sobre un pozo o conducto.

(o) Soporte del terreno—(1) Áreas de portal. Las aberturas del portal y las áreas de acceso deberán estar protegidas con apuntalamiento, cercas, muros de cabecera, hormigón proyectado u otra protección equivalente para garantizar el acceso seguro de los empleados y el equipo. Las áreas adyacentes deberán estar escaladas o aseguradas de otra manera para evitar que la tierra suelta, las rocas o los materiales fracturados pongan en peligro el portal y el área de acceso.

(2) Zonas de subsidencia. El empleador deberá garantizar la estabilidad del terreno en zonas de subsidencia peligrosas mediante apuntalamiento, relleno o erección de barricadas y colocación de señales de advertencia para impedir el acceso.

(3) Áreas subterráneas. (i)(A) Una persona competente deberá inspeccionar el techo, la cara y las paredes del área de trabajo al comienzo de cada turno y con la frecuencia necesaria para determinar la estabilidad del terreno.

(B) Las personas competentes que realicen dichas inspecciones deberán estar protegidas del terreno suelto mediante la ubicación, el soporte del suelo o medios equivalentes.

(ii) Las condiciones del terreno a lo largo de las vías de transporte y de circulación se inspeccionarán con la frecuencia necesaria para garantizar un paso seguro.

(iii) El terreno suelto que pueda ser peligroso para los empleados deberá ser retirado, nivelado o apuntalado.

(iv) (A) Se deberán utilizar llaves dinamométricas siempre que se utilicen pernos que dependan de una fuerza aplicada por torsión para el soporte del suelo.

(B) Una persona competente determinará si los pernos de roca cumplen con el par necesario y determinará la frecuencia de prueba en función del sistema de pernos, las condiciones del terreno y la distancia a las fuentes de vibración.

(v) Se deberá proporcionar protección adecuada a los empleados expuestos al peligro de terreno suelto mientras instalan sistemas de soporte de suelo.

(vi) Los conjuntos de soporte se instalarán de manera que sus bases tengan suficiente anclaje para evitar que las presiones del terreno las desplacen. Se proporcionarán arriostramientos laterales (arriostramientos de collarín, tirantes o separadores) entre conjuntos adyacentes para garantizar una mayor estabilidad.

(vii) Los soportes de suelo dañados o desplazados que creen una situación peligrosa deberán repararse o sustituirse de inmediato. Al sustituir los soportes, los nuevos deberán instalarse antes de retirar los dañados.

(viii) Se utilizará un escudo u otro tipo de soporte para mantener una vía de paso segura para los empleados que trabajen en áreas sin salida antes de cualquier operación de reemplazo de soporte.

(4) Pozos. (i) Los pozos y pozos de más de 5 pies (1,53 m) de profundidad a los que los empleados deban ingresar deberán estar sostenidos por un revestimiento de acero, tubería de concreto, madera, roca sólida u otro material adecuado.

(ii) (A) La profundidad total del pozo deberá estar soportada por revestimiento o apuntalamiento, excepto cuando el pozo penetre en roca sólida con características que no cambien como resultado de la exposición.
Cuando el pozo atraviesa tierra y llega a roca sólida, o viceversa, y existe potencial de cizallamiento, el revestimiento o arriostramiento deberá extenderse al menos 1,53 m (5 pies) dentro de la roca sólida. Cuando el pozo termina en roca sólida, el revestimiento o arriostramiento deberá extenderse hasta el final del pozo o 1,53 m (5 pies) dentro de la roca sólida, lo que sea menor.

(B) El revestimiento o arriostramiento deberá extenderse 42 pulgadas (1,07 m) más o menos 3 pulgadas (8 cm) por encima del nivel del suelo, excepto que la altura mínima del revestimiento puede reducirse a 12 pulgadas (0,3 m), siempre que se instale una barandilla estándar; que el terreno adyacente a la parte superior del pozo tenga una pendiente que se aleje del collar del pozo para evitar la entrada de líquidos; y que se utilicen barreras efectivas.

para evitar que los equipos móviles que operan cerca del pozo salten por encima de la barrera de 12 pulgadas (0,3 m).

(iii) Después de las operaciones de voladura en pozos, una persona competente determinará si las paredes, escaleras, vigas, bloques o cuñas se han aflojado. De ser así, se realizarán las reparaciones necesarias antes de que se permita el acceso a empleados distintos de los asignados a realizar las reparaciones dentro o debajo del área afectada.
áreas.

(p) Voladura. Este párrafo se aplica además de los requisitos para las operaciones de voladura y explosivos, incluido el manejo de fallos de encendido, que se encuentran en la subparte U de esta parte.

(1) Los cables de voladura deberán mantenerse alejados de líneas eléctricas, tuberías, rieles y otros materiales conductores, excluyendo la tierra, para evitar la iniciación de explosivos o la exposición de los empleados a la corriente eléctrica.

(2) Después de la voladura, un empleado no deberá ingresar a un área de trabajo hasta que la calidad del aire cumpla con los requisitos del párrafo (j) de esta sección.

(q) Perforación. (1) Una persona competente deberá inspeccionar todos los equipos de perforación y asociados antes de cada uso. Los defectos del equipo que afecten la seguridad deberán corregirse antes de su uso.

(2) Se deberá inspeccionar el área de perforación para detectar peligros antes de que comience la operación de perforación.

(3) No se permitirá que los empleados estén en un mástil de perforación mientras la broca esté en funcionamiento o la máquina perforadora esté en movimiento.

(4) Cuando se traslade una máquina perforadora de un área de perforación a otra, el acero de perforación, las herramientas y demás equipos deberán estar asegurados y el mástil deberá colocarse en una posición segura.

(5) Se deberán proporcionar receptáculos o estantes para almacenar el acero de perforación ubicado en los jumbos.

(6) Los empleados que trabajen debajo de las plataformas jumbo deberán ser advertidos siempre que esté a punto de comenzar la perforación.

(7) Los taladros en las columnas deberán estar firmemente anclados antes de comenzar a perforar, y deberán volver a apretarse según sea necesario posteriormente.

(8) (i) El empleador deberá proporcionar medios mecánicos en la cubierta superior de un jumbo para levantar material pesado o difícil de manejar.

(ii) Cuando las plataformas jumbo tengan más de 10 pies (3,05 m) de altura, el empleador deberá instalar escaleras lo suficientemente anchas para dos personas.

(iii) Las plataformas Jumbo de más de 10 pies (3,05 m) de altura deberán estar equipadas con barandillas en todos los lados abiertos, excluyendo las aberturas de acceso de las plataformas, a menos que una superficie adyacente proporcione una protección equivalente contra caídas.

(iv) (A) Solo los empleados que asistan al operador podrán viajar en los jumbos, a menos que el jumbo cumpla con los requisitos del párrafo (r)(6)(ii) de esta sección.

(B) Los jumbos deberán ser bloqueados para evitar su movimiento mientras los empleados trabajan en ellos.

(v) (A) Las superficies para caminar y trabajar de los jumbos deberán mantenerse para prevenir los peligros de resbalones, tropiezos y caídas.

(B) Las cubiertas y peldaños de escaleras Jumbo deberán diseñarse para ser antideslizantes y estar asegurados para evitar desplazamientos accidentales.

(9) Las barras de desincrustación deberán estar disponibles en las operaciones de desincrustación y deberán mantenerse en buen estado en todo momento. No se utilizarán barras desafiladas o muy desgastadas.

(10)(i) Los agujeros de voladura no se perforarán a través de roca volada (lodo) o agua.

(ii) Los empleados que se encuentren en un pozo deberán estar protegidos, ya sea por su ubicación o por barreras adecuadas, si se utiliza equipo de carga mecánica motorizado para retirar escombros que contengan explosivos sin detonar.

(11) Se deberá colocar una señal de advertencia que diga “Línea enterrada” o texto similar donde las líneas de aire estén enterradas o de otro modo ocultas por agua o escombros.

(r) Transporte. (1)(i) Una persona competente deberá inspeccionar el equipo de transporte antes de cada turno.

(ii) Los defectos del equipo que afecten a la seguridad y la salud deberán corregirse antes de que se utilice el equipo.

(2) Los equipos móviles de transporte motorizados deberán tener medios adecuados para detenerse.

(3)(i) Los equipos móviles de transporte motorizados, incluidos los trenes, deberán contar con dispositivos de advertencia sonora para alertar a los empleados de que se mantengan alejados. El operador deberá hacer sonar el dispositivo de advertencia antes de mover el equipo y siempre que sea necesario durante el trayecto.

(ii) El operador deberá asegurarse de que las luces que sean visibles para los empleados en ambos extremos de cualquier equipo móvil, incluido un tren, estén encendidas siempre que el equipo esté en funcionamiento.

(4) En aquellas cabinas donde se utilice acristalamiento, el vidrio deberá ser de seguridad o su equivalente, y deberá mantenerse y limpiarse de manera que no se obstruya la visión.

(5) Se instalarán dispositivos antivuelco o frenos en las unidades de accionamiento de los transportadores inclinados para evitar que los transportadores funcionen inadvertidamente en reversa.

(6)(i) (A) No se permitirá a los empleados viajar en una cinta transportadora de cadena, cinta o cangilones accionada por motor a menos que la cinta transportadora esté diseñada específicamente para el transporte de personas.

(B) Los elevadores de personal de tipo cinta sin fin están prohibidos en la construcción subterránea.

(C) Los requisitos generales aplicables también a la construcción subterránea para el uso de transportadores en la construcción se encuentran en el § 1926.555 de esta parte.

(ii) Ningún empleado podrá viajar en equipos de transporte a menos que estén equipados con asientos para cada pasajero y protejan a los pasajeros de ser golpeados, aplastados o atrapados entre otros.

equipo o superficies. Los miembros de las tripulaciones de trenes pueden viajar en una locomotora si está equipada con asideros y escalones o plataformas antideslizantes. Los requisitos aplicables a la construcción subterránea para el transporte de empleados en vehículos motorizados se encuentran en el § 1926.601 de esta parte.

(7) Los equipos móviles de transporte motorizados, incluidos los trenes, no se dejarán desatendidos a menos que el interruptor principal o el motor estén apagados; los controles de operación estén en posición neutral o de estacionamiento; y los frenos estén puestos, o se tomen precauciones equivalentes para evitar que rueden.

(8) Siempre que los rieles sirvan como retorno para un circuito de trolebús, ambos rieles deberán estar unidos en cada junta y unidos transversalmente cada 200 pies (60,96 m).

(9) Cuando se descarguen los automóviles manualmente, los contenedores de descarga de automóviles deberán tener cadenas de amarre, bloques de parachoques u otros dispositivos de bloqueo o sujeción para evitar que los automóviles vuelquen.

(10) Los vagones de descarga inferior o de descarga inferior deberán estar equipados con dispositivos de bloqueo positivo para evitar descargas no deseadas.

(11) El equipo que se vaya a transportar deberá cargarse y asegurarse para evitar que se deslice o se desprenda.

(12)(i) Los equipos móviles, incluidos los equipos montados sobre rieles, deberán detenerse para trabajos de conexión o servicio manuales.

(ii) Los empleados no deberán meter las manos entre los vagones en movimiento durante las operaciones de acoplamiento.

(iii) Los acoplamientos no se deben alinear, desplazar ni limpiar en vagones o locomotoras en movimiento.

(13)(i) Se utilizarán cadenas de seguridad u otras conexiones además de los acopladores para conectar los vagones de pasajeros o los vagones de carga cuando la locomotora esté cuesta arriba de los vagones.

(ii) Cuando la pendiente supere el uno por ciento y exista la posibilidad de que los vagones se descontrolen, se deberán utilizar cadenas de seguridad u otras conexiones además de los acopladores para conectar los vagones de tracción o, como alternativa, la locomotora deberá estar cuesta abajo del tren.

(iii) Dichas cadenas de seguridad u otras conexiones deberán ser capaces de mantener la conexión entre los vagones en caso de desconexión, falla o rotura del acoplador.

(14) El equipo ferroviario estacionado deberá estar calzado, bloqueado o tener los frenos puestos para evitar inadvertidamente movimiento.

(15) Se deberán proporcionar terraplenes, bloques de tope, ganchos de seguridad o medios equivalentes para evitar el desplazamiento excesivo y el vuelco del equipo de transporte en los lugares de descarga.

(16) Se deberán proporcionar topes o dispositivos de frenado equivalentes en todos los extremos muertos de la vía.

(17)(i) Solo se pueden transportar herramientas manuales pequeñas, loncheras o artículos pequeños similares con los empleados en vagones de pasajeros o en la parte superior de una locomotora.

(ii) Cuando se transporten herramientas manuales pequeñas u otros artículos pequeños en la parte superior de una locomotora, la parte superior deberá estar diseñada o modificada para retenerlos durante el viaje.

(18)(i) Cuando haya instalaciones de maniobra disponibles, los vagones de pasajeros ocupados deberán ser remolcados, no empujados. Si es necesario empujar los vagones de pasajeros y la visibilidad de la vía se ve obstaculizada, entonces una persona calificada deberá ubicarse en el vagón delantero para dar señales al operador de la locomotora.

(ii) Los viajes de la tripulación consistirán únicamente en cargas de personal.

(s) Seguridad eléctrica. Este párrafo se aplica además de los requisitos generales de seguridad eléctrica que se encuentran en la subparte K de esta parte.

(1) Las líneas de energía eléctrica deberán estar aisladas o ubicadas lejos de las líneas de agua, líneas telefónicas, líneas de aire u otros materiales conductores de manera que un circuito dañado no energice los demás sistemas.

(2) Los circuitos de iluminación deberán ubicarse de manera que el movimiento de personal o equipo no dañe los circuitos ni interrumpa el servicio.

(3) Los transformadores llenos de aceite no se utilizarán bajo tierra a menos que estén ubicados en un recinto resistente al fuego debidamente ventilado al exterior y rodeado por un dique para retener el contenido de los transformadores en caso de rotura.

(t) Izaje exclusivo de la construcción subterránea. Excepto según lo modificado por este párrafo (t), los empleadores deben: Cumplir con los requisitos de la subparte CC de esta parte, excepto que la limitación en § 1926.1431(a) no se aplica al acceso rutinario de los empleados a un sitio de trabajo subterráneo a través de un pozo; asegurarse de que los montacargas de materiales cumplan con § 1926.552(a) y (b) de esta parte; y asegurarse de que los montacargas de personal cumplan con los requisitos de montacargas de personal de § 1926.552(a) y (c) de esta parte y los requisitos de ascensores de § 1926.552(a) y (d) de esta parte.

(1) Requisitos generales para grúas y polipastos. (i) Los materiales, herramientas y suministros que se eleven o bajen, ya sea dentro de una jaula o de otra manera, deberán estar asegurados o apilados de manera que se impida que la carga se desplace, se enganche o caiga en el hueco.

(ii) Una luz de advertencia ubicada adecuadamente para alertar a los empleados en el fondo del pozo y en las entradas subterráneas del mismo deberá parpadear siempre que haya una carga por encima del fondo del pozo o de las entradas subterráneas, o cuando la carga se esté moviendo dentro del pozo. Este párrafo no se aplica a los huecos de ascensor completamente cerrados.

(iii) Siempre que un hueco de ascensor no esté completamente cerrado y haya empleados en el fondo del pozo, los medios de transporte o el equipo deberán detenerse al menos 15 pies (4,57 m) por encima del fondo del pozo y mantenerse allí hasta que el señalero en el fondo del pozo le indique al operador que continúe bajando la carga, excepto que la carga puede bajarse sin detenerse si la carga o el medio de transporte está a la vista de un señalero de fondo que se mantiene en comunicación verbal constante con el operador.

(iv)(A) Antes de que se inicien trabajos de mantenimiento, reparación u otros trabajos en el pozo atendido por una jaula, tolva o cangilón, se deberá informar y dar instrucciones al operador y a los demás empleados de la zona.

instrucciones adecuadas.

(B) Se deberá instalar un letrero que advierta que se están realizando trabajos en el pozo en el collar del pozo, en la estación del operador y en cada rellano subterráneo.

(v) Cualquier conexión entre el cable de elevación y la jaula o contenedor deberá ser compatible con el tipo de cable de acero utilizado para la elevación.

(vi) Las conexiones de tipo giratorio, cuando se utilicen, deberán mantenerse limpias y protegidas de materia extraña que pueda afectar su funcionamiento.

(vii) Las conexiones de jaula, tolva y carga a la cuerda del polipasto se realizarán de manera que la fuerza de tracción del polipasto, la vibración, la desalineación, la liberación de la fuerza de elevación o el impacto no desenganchen la conexión.
Los anzuelos de garganta abierta con sistema de bloqueo o pestillo no cumplen este requisito.

(viii) Cuando se utilicen enchufes de cuña de cable de acero, se deberán proporcionar medios para evitar el escape de la cuña y para asegurar que la cuña esté correctamente asentada.

(2) Requisitos adicionales para grúas. Las grúas deberán estar equipadas con un interruptor de límite para evitar el desplazamiento excesivo en la punta de la pluma. Los interruptores de límite se utilizarán únicamente para limitar el desplazamiento de las cargas cuando fallen los controles operativos y no se utilizarán como sustituto de otros controles operativos.

(3) Requisitos adicionales para polipastos. (i) Los polipastos deberán diseñarse de manera que el tambor del polipasto de carga sea accionado en ambas direcciones de rotación y de manera que los frenos se apliquen automáticamente al liberarse o fallarse la energía.

(ii) Las palancas de control serán del tipo “hombre muerto”, que regresan automáticamente a su posición central (neutral) al soltarse.

(iii) Cuando un polipasto se utilice tanto para el izamiento de personal como para el izamiento de materiales, se asignarán al equipo clasificaciones de carga y velocidad para el personal y para los materiales.

(iv) El izamiento de materiales puede realizarse a velocidades superiores a la velocidad nominal para el izamiento de personal si el polipasto y sus componentes han sido diseñados para dichas velocidades superiores y si las condiciones del pozo lo permiten.

(v) Los empleados no deberán viajar encima de ninguna jaula, contenedor o cubo, excepto cuando sea necesario para realizar la inspección o el mantenimiento del sistema de elevación, en cuyo caso deberán estar protegidos por un sistema de cinturón/arnés corporal para evitar caídas.

(vi) El personal y los materiales (excepto las herramientas y suministros pequeños que estén asegurados de manera que no representen un peligro para los empleados) no deberán ser izados juntos en el mismo vehículo. Sin embargo, si el operador está protegido del desplazamiento de los materiales, podrá viajar con ellos en jaulas o contenedores diseñados para ser controlados por un operador dentro de la jaula o contenedor.

(vii) La velocidad de la línea no deberá exceder las limitaciones de diseño de los sistemas.

(viii) Los polipastos deberán estar equipados con indicadores de nivel de rellano en la estación del operador. Marcar el cable del polipasto no cumple con este requisito.

(ix) Siempre que se utilice vidrio en la sala de ascensores, deberá ser vidrio de seguridad o su equivalente, y estar libre de distorsiones y obstrucciones.

(x) En cada caseta de ascensores se deberá instalar un extintor de incendios con una clasificación mínima de 2A:10B:C (multiusos, de polvo químico seco).

(xi) Los controles del polipasto deberán estar dispuestos de manera que el operador pueda realizar todas las funciones del ciclo operativo y alcanzar el corte de energía de emergencia sin tener que extenderse más allá de la posición operativa normal del operador.

(xii) Los polipastos deberán estar equipados con interruptores de límite para evitar el recorrido excesivo en la parte superior e inferior del hueco del polipasto.

(xiii) Los interruptores de límite se utilizarán únicamente para limitar el recorrido de las cargas cuando los controles operativos fallen y no se utilizarán como sustituto de otros controles operativos.

(xiv) Los operadores de polipastos deberán contar con un sistema de comunicación de voz de circuito cerrado para cada estación de aterrizaje, con micrófonos con altavoz ubicados de manera que el operador pueda comunicarse con las estaciones de aterrizaje individuales durante el uso del polipasto.

(xv) Cuando se excaven pozos de 75 pies (22,86 m) o menos de profundidad, las jaulas, tolvas y cubos que puedan balancearse, golpear o engancharse contra los lados del pozo u otras protuberancias estructurales deberán ser guiados por guardabarros, rieles, cuerdas o una combinación de esos medios.

(xvi) Cuando se excaven pozos de más de 75 pies (22,86 m) de profundidad, todas las jaulas, vagonetas y cubos deberán estar guiados por cuerda o riel hasta una longitud de riel desde la operación de excavación.

(xvii) Las jaulas, tolvas y cubos en todos los pozos terminados, o en todos los pozos que se utilicen como pozos terminados, deberán estar guiados por cuerda o riel en toda la longitud de su recorrido.

(xviii) El cable de acero utilizado en las líneas de carga de los polipastos de materiales deberá ser capaz de soportar, sin fallar, al menos cinco veces la carga máxima prevista o el factor recomendado por el fabricante del cable, lo que sea mayor. Consulte el § 1926.552(c)(14)(iii) de esta parte para conocer los factores de diseño para el cable de acero utilizado en polipastos de personal. El factor de diseño se calculará dividiendo la resistencia a la rotura del cable de acero, según se indica en las tablas de clasificación del fabricante, entre la carga estática total, incluido el peso del cable de acero en el eje cuando está completamente extendido.

(xix) Una persona competente deberá revisar visualmente toda la maquinaria de elevación, el equipo, los anclajes y la cuerda de elevación al comienzo de cada turno y durante el uso del polipasto, según sea necesario.

(xx) Cada dispositivo de seguridad deberá ser revisado por una persona competente al menos semanalmente durante el uso del elevador para garantizar un funcionamiento adecuado y una condición segura.

(xxi) Para garantizar el funcionamiento adecuado y la seguridad de todas las funciones y dispositivos de seguridad, cada conjunto de polipasto deberá ser inspeccionado y sometido a pruebas de carga al 100 por ciento de su capacidad nominal: al momento de la instalación; después de cualquier reparación o modificación que afecte su integridad estructural; después de la operación de cualquier dispositivo de seguridad; y anualmente cuando esté en uso. El empleador deberá preparar un registro de certificación que incluya la fecha en que se realizó cada inspección y prueba de carga; la firma de la persona que realizó la inspección y la prueba; y un número de serie u otro identificador del polipasto que fue inspeccionado y probado. El registro de certificación más reciente deberá conservarse en archivo hasta la finalización del proyecto.

(xxii) Antes de izar personal o material, el operador deberá realizar una prueba de funcionamiento de cualquier jaula o contenedor siempre que haya estado fuera de servicio durante un turno completo, y siempre que el conjunto o los componentes hayan sido reparados o ajustados.

(xxiii) Las condiciones inseguras deberán corregirse antes de utilizar el equipo.

(4) Requisitos adicionales para polipastos de personal. (i) Los sistemas de tambor de polipasto deberán estar equipados con al menos dos medios de detención de la carga, cada uno de los cuales deberá ser capaz de detener y mantener el 150 por ciento de la fuerza de tracción nominal del polipasto. Un dispositivo de seguridad contra rotura de cuerda, un dispositivo de seguridad o un dispositivo de detención no son medios de detención permitidos según este párrafo (t).

(ii) El operador deberá permanecer a la vista y al alcance del oído de las señales en la estación del operador.

(iii) Todos los lados de las jaulas para personal deberán estar cerrados con una malla de alambre de media pulgada (12,70 mm) (no menor de calibre n.° 14 o equivalente) hasta una altura no menor de 6 pies (1,83 m). Sin embargo, cuando la jaula o contenedor se utilice como plataforma de trabajo, sus lados podrán reducirse a una altura de 42 pulgadas (1,07 m) cuando el vehículo no esté en movimiento.

(iv) Todas las jaulas para el personal deberán estar provistas de una puerta con cierre positivo que no se abra hacia afuera.

(v) Todas las jaulas para personal deberán contar con una cubierta protectora. Dicha cubierta deberá estar hecha de chapa de acero de al menos 4,763 mm (3/16 de pulgada) de espesor, o de un material de resistencia y durabilidad equivalentes. La cubierta deberá tener una pendiente hacia el exterior y estar diseñada de manera que una sección pueda levantarse fácilmente para facilitar la salida de emergencia. La cubierta deberá cubrir la parte superior de forma que proteja a las personas que se encuentren dentro de la caída de objetos en el hueco.

(vi) Las plataformas de personal que operen sobre rieles guía o cables guía deberán estar equipadas con dispositivos de seguridad de cable roto, pestillos de seguridad o dispositivos de detención que detengan y sujeten el 150 por ciento del peso de la plataforma de personal y su carga nominal máxima.

(vii) Durante las operaciones de excavación en pozos donde aún no se utilizan guías ni dispositivos de seguridad, la velocidad de desplazamiento de la plataforma de personal no deberá exceder los 200 pies (60,96 m) por minuto. Se deberán instalar controles reguladores configurados a 200 pies (60,96 m) por minuto en el sistema de control y se deberán utilizar durante el izado de personal.

(viii) La plataforma de personal puede desplazarse a lo largo de la longitud controlada del hueco del ascensor a velocidades nominales de hasta 600 pies (182,88 m) por minuto durante las operaciones de hundimiento en pozos donde las guías y

Se utilizan medidas de seguridad.

(ix) La plataforma de personal puede desplazarse a velocidades nominales superiores a 600 pies (182,88 m) por minuto en pozos terminados.

(u) Definiciones. “Aceptar”: Cualquier dispositivo, equipo o aparato que esté aprobado por MSHA y se mantenga en condiciones permisibles, o que esté listado o etiquetado para la clase y ubicación según la subparte K de esta parte.

“Máquina de excavación rápida”: Máquinas perforadoras de túneles, escudos, rozadoras o cualquier otra máquina de excavación similar.

§ 1926.801 Cajones.

(a) Siempre que, en trabajos de cajones en los que se utilice aire comprimido, y la cámara de trabajo tenga menos de 11 pies de longitud, y cuando dichos cajones estén suspendidos o colgados en algún momento mientras se esté trabajando, de manera que el fondo de la excavación esté a más de 9 pies por debajo de la plataforma de la cámara de trabajo, se deberá erigir un escudo en ella para la protección de los empleados.

b) Los ejes deberán someterse a una prueba hidrostática o de presión de aire, a la cual deberán quedar herméticos. El eje deberá llevar un sello en la carcasa exterior, a unos 30 cm (12 pulgadas) de cada brida, que indique la presión a la que ha sido sometido.

(c) Siempre que se utilice un pozo, se deberá proporcionar, cuando el espacio lo permita, una escalera segura, adecuada y apropiada a lo largo de toda su longitud, incluidas plataformas de descanso, separadas por no más de 20 pies. Cuando esto no sea factible, se instalarán escaleras adecuadas con plataformas de aterrizaje separadas por unos 6 metros (20 pies) para interrumpir la subida.

(d) Todos los cajones que tengan un diámetro o lado mayor de 10 pies deberán estar provistos de una esclusa y un pozo para uso exclusivo de los empleados.

e) Además del indicador en las esclusas, se deberá mantener un indicador preciso en el lado exterior e interior de cada mamparo. Estos indicadores deberán ser accesibles en todo momento y mantenerse en perfecto estado de funcionamiento.

(f) En las operaciones de cajones donde los empleados estén expuestos a entornos de trabajo con aire comprimido, se deberán cumplir los requisitos contenidos en el § 1926.803.

§ 1926.802 Ataguías.

(a) Si existe la posibilidad de que las aguas altas desborden la ataguía, se deberán proporcionar medios para la inundación controlada del área de trabajo.

b) Se elaborarán y publicarán señales de advertencia para la evacuación de los empleados en caso de emergencia.

(c) Las pasarelas, puentes o rampas de ataguías con al menos dos medios de salida rápida deberán contar con barandillas de seguridad según lo especificado en la subparte M de esta parte.

(d) Las ataguías situadas cerca de canales de navegación navegables deberán protegerse de los buques en tránsito, en la medida de lo posible.

§ 1926.803 Aire comprimido.

(a) Disposiciones generales. (1) Deberá estar presente en todo momento al menos una persona competente designada por el empleador y que lo represente, quien deberá estar familiarizado con esta subparte en todos sus aspectos y ser responsable del cumplimiento total de estas y otras subpartes aplicables.

(2) Todo empleado deberá ser instruido en las normas y reglamentos que conciernen a su seguridad o a la seguridad de los demás.

b) Asistencia, examen y reglamentación médica. (1) Se deberá contar con uno o más médicos licenciados familiarizados y con experiencia en los requisitos físicos y los aspectos médicos del trabajo con aire comprimido y el tratamiento de la enfermedad por descompresión. Deberá estar disponible en todo momento mientras se esté realizando el trabajo para brindar supervisión médica a los empleados que trabajan con aire comprimido. Deberá estar físicamente capacitado y dispuesto a ingresar a un ambiente presurizado.

(2) Ningún empleado podrá ingresar a un entorno de aire comprimido hasta que haya sido examinado por el médico y este haya informado que está físicamente apto para realizar dicho trabajo.

(3) En caso de que un empleado esté ausente del trabajo durante 10 días, o esté ausente debido a enfermedad o lesión, no podrá reanudar el trabajo hasta que sea reexaminado por el médico y su condición física se informe, según lo dispuesto en este párrafo, que es tal que le permite trabajar en aire comprimido.

(4) Después de que un empleado haya trabajado continuamente en aire comprimido durante un período designado por el médico, pero que no exceda de 1 año, será reexaminado por el médico para determinar si aún está físicamente apto para realizar trabajos con aire comprimido.

(5) Dicho médico deberá en todo momento mantener un registro completo y exhaustivo de los exámenes realizados por él. El médico también deberá mantener un registro preciso de cualquier enfermedad por descompresión u otra enfermedad o lesión que incapacite a cualquier empleado para trabajar, y de todas las pérdidas de vidas que ocurran en el funcionamiento de un túnel, cajón u otro compartimento en el que se utilice aire comprimido.

(6) Los registros estarán disponibles para la inspección del Secretario o sus representantes, y se enviará una copia a OSHA dentro de las 48 horas siguientes a la ocurrencia del accidente, fallecimiento, lesión o enfermedad por descompresión. En ellos se indicará con la mayor precisión posible la causa del fallecimiento o la enfermedad por descompresión, el lugar donde fue trasladado el empleado lesionado o enfermo, y cualquier otra información pertinente que el Secretario pueda requerir.

(7) En cada proyecto de túnel se deberá proporcionar un puesto de primeros auxilios completamente equipado, independientemente del número de personas empleadas. En cada proyecto deberá haber una ambulancia o transporte adecuado para un caso de camilla.

(8) Cuando se estén excavando túneles desde portales separados por más de 5 millas de carretera, se deberá proporcionar una estación de primeros auxilios e instalaciones de transporte en cada portal.

(9) Se deberá establecer y mantener en funcionamiento inmediato una cerradura médica siempre que la presión del aire en la cámara de trabajo aumente por encima de la presión atmosférica normal.

(10) El dispositivo médico deberá:

(i) Tener al menos 6 pies de altura libre en el centro y estar subdividido en no menos de dos compartimentos;

(ii) Debe ser fácilmente accesible para los empleados que trabajan bajo aire comprimido;

(iii) Mantenerse listo para su uso inmediato durante al menos 5 horas después de que cualquier empleado salga de la cámara de trabajo;

(iv) Debe estar debidamente calefaccionado, iluminado y ventilado;

(v) Mantenerse en condiciones sanitarias;

(vi) Tener un puerto irrompible a través del cual el/los ocupante(s) puedan mantenerse bajo constante observación;

(vii) Debe estar diseñado para una presión de trabajo de 75 psig.

(viii) Estar equipado con controles internos que puedan ser anulados por controles externos;

(ix) Debe estar provisto de manómetros para mostrar la presión del aire dentro de cada compartimento a los observadores dentro y fuera de la esclusa médica.

(x) Estar equipado con un sistema de rociadores de tipo manual que pueda ser activado dentro de la esclusa o por el encargado de la esclusa exterior.

(xi) Deberá contar con líneas y conexiones de oxígeno que lleguen a tanques externos. Las líneas deberán estar equipadas con válvulas antirretorno para evitar el reflujo. El sistema de oxígeno dentro de la cámara deberá ser de circuito cerrado y estar diseñado para cortar automáticamente el suministro de oxígeno cuando se active el sistema contra incendios.

(xii) Estar constantemente a cargo de un asistente bajo el control directo del médico contratado. El asistente deberá estar capacitado en el uso del candado y debidamente instruido sobre los pasos a seguir en el tratamiento del empleado que presente síntomas compatibles con un diagnóstico de enfermedad por descompresión;

(xiii) Estar adyacente a un centro médico de emergencia adecuado;

(xiv) El centro médico deberá estar equipado con un equipo de inhalación de oxígeno a demanda aprobado por la Oficina de Minas de los Estados Unidos;

(xv) Debe poder mantenerse a una temperatura, durante su uso, que no exceda los 90 °F ni sea inferior a los 70 °F; y

(xvi) Debe contar con fuentes de aire, libres de aceite y monóxido de carbono, para uso normal y de emergencia, que sean capaces de elevar la presión del aire en la cerradura de 0 a 75 psig en 5 minutos.

(11) Se proporcionarán credenciales de identificación a todos los empleados, las cuales indicarán que el portador es un trabajador de aire comprimido. Se mantendrá un registro permanente de todas las credenciales emitidas. La credencial deberá incluir el nombre del empleado, la dirección de la sala de emergencias médicas, el número de teléfono del médico autorizado para el proyecto de aire comprimido e instrucciones para que, en caso de emergencia de causa desconocida o dudosa, el portador sea trasladado de inmediato a la sala de emergencias médicas. La credencial deberá usarse en todo momento, tanto dentro como fuera del horario laboral.

(c) Comunicación telefónica y por señales. (1) Se mantendrán en todo momento medios de comunicación eficaces y fiables, tales como campanas, silbatos o teléfonos, entre todos los siguientes lugares:

(i) La cara de la cámara de trabajo;

(ii) El lado de la cámara de trabajo de la cerradura de hombre cerca de la puerta;

(iii) El interior de la cerradura de hombre;

(iv) Puesto del encargado de la cerradura;

(v) La planta compresora;

(vi) El puesto de primeros auxilios;

(vii) El cierre de emergencia (si fuera necesario); y

(viii) La cámara de descompresión especial (si fuera necesaria).

(d) Señales y registros. (1) La hora de descompresión deberá estar indicada en cada esclusa de seguridad de la siguiente manera:

Tiempo de descompresión para esta cerradura

___libras a ___libras en ___ minutos.

___libras a ___libras en ___ minutos.

(Firmado por) _____(Superintendente)

Este formulario deberá permanecer publicado en la caseta de vigilancia en todo momento.

(2) Cualquier código de señales utilizado deberá publicarse de manera visible cerca de las entradas de los lugares de trabajo y en otros lugares que sean necesarios para que todos los empleados interesados tengan conocimiento de él.

(3) Por cada turno de 8 horas, un empleado que permanezca fuera de la esclusa, cerca de la entrada, llevará un registro de los empleados que trabajen bajo presión de aire. Este registro indicará el tiempo que cada empleado permanece en la cámara de aire y el tiempo transcurrido desde la descompresión. Se entregará una copia al médico designado después de cada turno.

(e) Compresión. (1) Todo empleado que se someta a presión de aire por primera vez deberá recibir instrucciones sobre cómo evitar molestias excesivas.

(2) Durante la compresión de los empleados, la presión no deberá aumentarse a más de 3 psig durante el primer minuto. La presión deberá mantenerse en 3 psig y luego nuevamente en 7 psig durante el tiempo suficiente para determinar si algún empleado experimenta molestias.

(3) Después del primer minuto, la presión deberá aumentarse de manera uniforme y a una velocidad que no exceda los 10 psi por minuto.

(4) Si algún empleado se queja de molestias, se mantendrá la presión para determinar si los síntomas se alivian.
Si, transcurridos 5 minutos, las molestias persisten, el encargado de la cerradura reducirá gradualmente la presión hasta que el empleado indique que las molestias han cesado. Si no indica que las molestias han desaparecido, el encargado de la cerradura reducirá la presión a la atmosférica y se liberará al empleado de la cerradura.

(5) Ningún empleado será sometido a una presión que exceda las 50 libras por pulgada cuadrada, excepto en emergencia.

(f) Descompresión. (1) La descompresión a la condición normal se realizará de acuerdo con las Tablas de descompresión del apéndice A de esta subparte.

(2) En caso de que sea necesario que un empleado esté en aire comprimido más de una vez en un período de 24 horas, el médico designado será responsable del establecimiento de métodos y procedimientos de descompresión aplicables a exposiciones repetitivas.

(3) Si es necesario decantar el equipo, el médico designado establecerá los procedimientos antes de que se permita a cualquier empleado descomprimirlo mediante dichos métodos. El tiempo que los empleados permanezcan a presión atmosférica entre la descompresión posterior al turno y la recompresión no deberá exceder los 5 minutos.

(g) Esclusas de seguridad y cámaras de descompresión especiales—(1) Esclusas de seguridad. (i) Excepto en caso de emergencia, ningún empleado que trabaje con aire comprimido podrá pasar de la cámara de trabajo a la presión atmosférica hasta después de la descompresión, de conformidad con los procedimientos de esta subparte.

(ii) El encargado de la esclusa estará bajo la supervisión directa del médico designado. Permanecerá en los controles de la esclusa, en el lado de aire libre, durante el período de compresión y descompresión, y deberá permanecer en el puesto de control siempre que haya personal en la cámara de trabajo o en la esclusa.

(iii) Salvo que la presión de aire en la cámara de trabajo sea inferior a 12 psig, cada esclusa deberá estar equipada con controles automáticos que, mediante programas grabados, levas o aparatos similares, regulen automáticamente las descompresiones. Asimismo, deberá estar equipada con controles manuales que permitan al encargado de la esclusa anular el mecanismo automático en caso de emergencia, según lo dispuesto en el apartado (g)(1)(viii) de esta sección.

(iv) Dentro de la esclusa de seguridad se colocará un control manual que podrá utilizarse en caso de emergencia.

(v) Se instalará un reloj, un termómetro y un manómetro de registro continuo con un gráfico de 4 horas fuera de cada esclusa de seguridad y se cambiarán antes de la descompresión de cada turno. El gráfico deberá tener un tamaño suficiente para registrar de forma legible las variaciones de presión dentro de la esclusa y deberá ser visible para el encargado de la misma. Se entregará una copia de cada gráfico al médico designado después de cada turno. Además, también se instalará un manómetro, un reloj y un termómetro en cada esclusa de seguridad. Se proporcionarán accesorios adicionales para que se puedan conectar manómetros de prueba cuando sea necesario.

(vi) Excepto cuando la presión del aire sea inferior a 12 psig y no haya peligro de inundación rápida, todos los cajones con un área de trabajo mayor de 150 pies cuadrados, y cada mamparo en túneles de 14 pies o más de diámetro, o área equivalente, deberán tener al menos dos esclusas en perfecto estado de funcionamiento, una de las cuales se utilizará exclusivamente como esclusa de personas, y la otra, como esclusa de materiales.

(vii) Cuando solo se requiera un candado combinado para personas y materiales, este candado único deberá tener capacidad suficiente para retener a los empleados que constituyen dos turnos sucesivos.

(viii) Los cierres de emergencia deberán ser lo suficientemente grandes como para contener un cambio de rumbo completo y mantener un límite de 12 psig. Deberá haber una cámara disponible para terapia de descompresión de oxígeno hasta 28 psig.

(ix) El esclusa de seguridad deberá ser lo suficientemente grande como para que quienes la utilicen no se vean obligados a estar en una posición estrecha, y deberá tener al menos 5 pies de espacio libre en el centro y un mínimo de 30 pies cúbicos de espacio de aire por ocupante.

(x) Las cerraduras de los cajones deberán estar ubicadas de manera que la puerta inferior quede a una altura no menor de 3 pies sobre el nivel del agua que rodea el cajón por fuera. (El nivel del agua, cuando se ve afectado por las mareas, se interpreta como marea alta).

(xi) Además del manómetro en las esclusas, se deberá mantener un manómetro preciso en el lado exterior e interior de cada mamparo. Estos manómetros deberán ser accesibles en todo momento y mantenerse en perfecto estado de funcionamiento.

(xii) Las esclusas de hombre deberán tener una mirilla de observación de al menos 4 pulgadas de diámetro ubicada en una posición tal que todos los ocupantes de la esclusa puedan ser observados desde la cámara de trabajo y desde el lado de aire libre de la esclusa.

(xiii) Se deberá proporcionar ventilación adecuada en la esclusa.

(xiv) Las esclusas de seguridad deberán mantenerse a una temperatura mínima de 70 °F.

(xv) Cuando no se utilicen cerraduras y haya empleados en la cámara de trabajo, las puertas de las cerraduras deberán mantenerse abiertas hacia la cámara de trabajo, siempre que sea posible.

(xvi) Se tomarán las medidas necesarias para permitir que los equipos de rescate ingresen al túnel si la fuerza de trabajo queda incapacitada.

(xvii) Se deberá proporcionar una cámara de descompresión especial de tamaño suficiente para albergar a toda la fuerza de empleados que se descomprimen al final de un turno siempre que el período de trabajo establecido regularmente requiera un tiempo total de descompresión que exceda los 75 minutos.

(2) Cámara de descompresión especial. (i) La altura libre en la cámara de descompresión especial no será inferior a un mínimo de 7 pies y el contenido cúbico deberá proporcionar al menos 50 pies cúbicos de espacio aéreo para cada empleado. Para cada ocupante, se proporcionarán 4 pies cuadrados de área libre para caminar y 3 pies cuadrados de espacio para sentarse, excluyendo el área requerida para las instalaciones de lavabos e inodoros. La capacidad nominal se basará en el espacio mínimo establecido por empleado y se publicará en la entrada de la cámara. La capacidad publicada no se excederá, excepto en caso de

emergencia.

(ii) Cada cámara de descompresión especial deberá estar equipada con lo siguiente:

(a) Un reloj o relojes convenientemente colocados de manera que el asistente y los ocupantes de la habitación puedan averiguar fácilmente la hora;

b) Manómetros que indiquen a los asistentes y a los ocupantes de la cámara la presión en la misma;

c) Válvulas que permitan al operario controlar el suministro y la descarga de aire comprimido dentro y fuera de la cámara;

d) Válvulas y tuberías, en conexión con el suministro y escape de aire, dispuestas de manera que la presión de la cámara pueda controlarse desde dentro y desde fuera;

e) Medios eficaces de intercomunicación oral entre el asistente, los ocupantes de la cámara y la planta compresora de aire; y

(f) Una mirilla en la entrada para permitir la observación de los ocupantes de la cámara.

(iii) Los asientos en las cámaras de descompresión especiales deberán estar dispuestos de manera que permitan una postura sentada normal sin calambres. El espacio para sentarse no debe ser inferior a 18 pulgadas por 24 pulgadas.

amplio, se proporcionará por ocupante.

(iv) Se deberán proporcionar instalaciones adecuadas de aseo y lavado, en un hueco cerrado o con mosquitera.
Las tazas de inodoro deberán tener un protector incorporado en el borde para que se cree un espacio de aire cuando se cierre la tapa del asiento.

(v) Se deberá disponer de agua potable fresca y pura. Esto podrá lograrse mediante la canalización del agua a la cámara de descompresión especial y la instalación de bebederos, o bien mediante la instalación de comedores individuales, o por otros medios sanitarios. Se prohíben los recipientes comunitarios para beber.

(vi) No se permitirá la acumulación de basura ni de ningún tipo de material desechado, y la cámara deberá mantenerse limpia.

(vii) A menos que la cámara de descompresión especial funcione como esclusa de acceso a la presión atmosférica, deberá ubicarse, en la medida de lo posible, junto a la esclusa en el lado de presión atmosférica del mamparo. Se deberá disponer un pasillo que conecte la cámara especial con la esclusa para permitir que los empleados en proceso de descompresión se desplacen desde la esclusa a la cámara especial sin que disminuya la presión ambiente respecto a la designada para la siguiente etapa de descompresión. El pasillo deberá estar dispuesto de manera que no interfiera con el funcionamiento normal de la esclusa ni con la liberación de los ocupantes de la cámara especial a la presión atmosférica una vez finalizado el procedimiento de descompresión.

(h) Planta de compresores y suministro de aire. (1) En todo momento deberá haber una persona con amplia experiencia, competente y confiable de servicio en las válvulas de control de aire como operador de manómetro, quien regulará la presión en las áreas de trabajo. Durante las operaciones de tunelización, un operador de manómetro podrá regular la presión en no más de dos frentes: Siempre que el manómetro y los controles estén en una misma ubicación. En trabajos con cajones, deberá haber un operador de manómetro para cada cajón.

(2) La planta compresora de aire de baja presión deberá tener capacidad suficiente no solo para permitir que el trabajo se realice de manera segura, sino también para proporcionar un margen para hacer frente a emergencias y reparaciones.

(3) Las unidades compresoras de aire de baja presión deberán tener al menos dos fuentes de suministro de energía independientes y separadas, y cada una deberá ser capaz de operar toda la planta de aire de baja presión y sus sistemas accesorios.

(4) La capacidad, disposición y número de compresores deberán ser suficientes para mantener la presión necesaria sin sobrecargar el equipo y para asegurar el mantenimiento de dicha presión en la cámara de trabajo durante períodos de avería, reparación o emergencia.

(5) El cambio de una fuente de alimentación independiente a otra deberá realizarse periódicamente para garantizar el funcionamiento del aparato en caso de emergencia.

(6) Se deberán proporcionar líneas de alimentación de aire de baja presión duplicadas y válvulas reguladoras entre la fuente de suministro de aire y un punto más allá de las esclusas, extendiéndose una de las líneas hasta dentro de 100 pies del frente de trabajo.

(7) Todas las líneas de suministro de aire de alta y baja presión deberán estar equipadas con válvulas de retención.

(8) El aire a baja presión se regulará automáticamente. Además, se proporcionarán válvulas de accionamiento manual para situaciones de emergencia.

(9) Las tomas de aire para todos los compresores de aire deberán estar ubicadas en un lugar donde se produzcan humos, gases de escape, y otros contaminantes del aire se reducirán al mínimo.

(10) Se instalarán manómetros que indiquen la presión en la cámara de trabajo en el edificio del compresor, en la estación del encargado de la esclusa y en la oficina de campo del empleador.

(i) Ventilación y calidad del aire. (1) Se deberán proporcionar y operar válvulas y tubos de escape de manera que la cámara de trabajo esté bien ventilada y no haya bolsas de aire estancado.
Es posible que se requieran salidas en puntos intermedios a lo largo de la línea principal de suministro de aire a baja presión hacia el cabezal para eliminar dichas bolsas de aire estancado. El caudal de aire de ventilación no deberá ser inferior a 30 pies cúbicos por minuto.

(2) El empleador deberá analizar el aire en el lugar de trabajo al menos una vez por turno, y los registros de dichas pruebas deberán archivarse en el lugar donde se realiza el trabajo. Los resultados de las pruebas deberán estar dentro de los valores límite umbral especificados en la subparte D de esta parte, para gases peligrosos, y dentro del 10 por ciento del límite inferior de explosividad de los gases inflamables. Si no se cumplen estos límites, el empleador deberá tomar medidas inmediatas para corregir la situación.

(3) La temperatura de todas las cámaras de trabajo que estén sometidas a presión de aire deberá mantenerse, mediante posenfriadores u otros dispositivos adecuados, a una temperatura que no exceda los 85 °F.

(4) Se deberá proporcionar ventilación forzada durante la descompresión. Durante todo el período de descompresión, se deberá proporcionar ventilación forzada a través de dispositivos purificadores de aire químicos o mecánicos que garanticen una fuente de aire fresco.

(5) Siempre que se utilicen máquinas generadoras de calor (torres, escudos) en operaciones de túneles de aire comprimido, se deberá proporcionar un medio positivo para eliminar la acumulación de calor en el cabezal.

(j) Electricidad. (1) Toda la iluminación en las cámaras de aire comprimido deberá ser exclusivamente eléctrica, y se utilizarán dos sistemas de iluminación eléctrica independientes con fuentes de suministro independientes. La fuente de emergencia deberá estar configurada para activarse automáticamente en caso de fallo de la fuente de uso habitual.

(2) La intensidad mínima de luz en cualquier pasarela, escalera, escalinata o nivel de trabajo no será inferior a 10 candelas-pie, y en todos los lugares de trabajo la iluminación deberá ser en todo momento tal que permita a los empleados ver con claridad.

(3) Todos los equipos eléctricos y el cableado para circuitos de luz y energía deberán cumplir con los requisitos de la subparte K de esta parte para su uso en ambientes húmedos, peligrosos, de alta temperatura y de aire comprimido.

(4) Las partes externas de las luminarias y de todos los demás equipos eléctricos, cuando estén a menos de 8 pies del piso, deberán estar construidas de materiales aislantes, no combustibles y no absorbentes, excepto que se puede usar metal si está efectivamente conectado a tierra.

(5) Las lámparas portátiles deberán estar equipadas con portalámparas aislantes, no combustibles y no absorbentes, asas aprobadas, protectores de cesta y cables aprobados.

(6) Se prohíbe el uso de conductores portátiles y colgantes desgastados o defectuosos.

(k) Saneamiento. (1) Se proporcionarán vestuarios y salas de secado sanitarios, con calefacción, iluminación y ventilación para todos los empleados que trabajen con aire comprimido. Dichas salas contarán con bancos y taquillas adecuadas. Se proporcionarán instalaciones para el baño (duchas en una proporción de una por cada 10 empleados por turno), equipadas con agua corriente fría y caliente, y aseos adecuados. Se proporcionará un aseo por cada 15 empleados, o fracción de los mismos.

(2) Cuando la taza del inodoro esté cerrada con una tapa, debe haber un espacio de aire para que la taza o el cubo no implosionen cuando aumente la presión.

(3) Todas las partes de los cajones y demás compartimentos de trabajo deberán mantenerse en condiciones sanitarias.

(l) Prevención y protección contra incendios. (1) El equipo de lucha contra incendios deberá estar disponible en todo momento y deberá mantenerse en condiciones de funcionamiento.

(2) Mientras se esté realizando soldadura o corte con llama en aire comprimido, un vigilante contra incendios con una manguera contra incendios o un extintor aprobado deberá permanecer presente hasta que se complete dicha operación.

(3) Los pozos y cajones que contengan material inflamable de cualquier tipo, ya sea sobre o bajo tierra, deberán estar provistos de una línea de agua y una manguera contra incendios conectada a la misma, dispuestas de manera que todos los puntos del pozo o cajón estén al alcance del chorro de la manguera.

(4) La manguera contra incendios deberá tener un diámetro nominal mínimo de 1 1/2 pulgadas; la presión del agua deberá ser siempre suficiente para el funcionamiento eficiente del tipo de boquilla utilizada; y el suministro de agua deberá garantizar un flujo ininterrumpido. Cuando no esté en uso, la manguera contra incendios deberá ubicarse o protegerse para evitar daños.

(5) La sala de máquinas, la sala de compresores y todos los edificios que alberguen equipos de ventilación deberán contar con al menos una conexión para manguera en la línea de agua, con una manguera contra incendios conectada a la misma. Se deberá mantener una manguera contra incendios al alcance de las estructuras de madera situadas sobre o cerca de los pozos.

(6) Los túneles deberán contar con una tubería de agua de un diámetro mínimo de 2 pulgadas que se extienda dentro de la cámara de trabajo y hasta 100 pies del frente de trabajo. Dicha tubería deberá tener salidas de manguera con 100 pies de manguera contra incendios conectada y mantenida de la siguiente manera: una en el frente de trabajo; una inmediatamente dentro del mamparo de la cámara de trabajo; y una inmediatamente fuera de dicho mamparo. Además, se deberán proporcionar salidas de manguera a intervalos de 200 pies a lo largo de toda la longitud.

del túnel, y se deberán conectar 100 pies de manguera contra incendios a la salida más cercana a cualquier lugar donde se guarde o almacene material inflamable o donde se utilice cualquier llama.

(7) Además de la protección contra incendios mediante mangueras requerida por esta subparte, en cada piso de cada edificio que no esté bajo aire comprimido, pero que se utilice en relación con el trabajo con aire comprimido, deberá proporcionarse al menos un extintor de incendios aprobado del tipo adecuado para el riesgo en cuestión. Se deberán proporcionar al menos dos extintores de incendios aprobados en la cámara de trabajo de la siguiente manera: uno en el frente de trabajo y otro inmediatamente dentro del mamparo (lado de presión). Los extintores en la cámara de trabajo deberán usar agua como agente extintor principal y no deberán usar ningún agente extintor que pueda ser perjudicial para los empleados en la cámara de trabajo. El extintor de incendios deberá estar protegido contra daños.

(8) No se utilizarán ni almacenarán materiales altamente combustibles en la cámara de trabajo. No se utilizarán madera, papel ni materiales combustibles similares en la cámara de trabajo en cantidades que puedan provocar un incendio. El edificio del compresor deberá estar construido con material no combustible.

(9) Los accesos para personal deberán estar equipados con un sistema extintor manual que pueda activarse tanto desde el interior del acceso como desde el exterior. Además, se deberá disponer de una manguera contra incendios y un extintor portátil dentro y fuera del acceso. El extintor portátil deberá ser de polvo químico seco.

(10) Los equipos, accesorios y muebles en esclusas y cámaras especiales de descompresión deberán estar construidos con materiales no combustibles. La ropa de cama, etc., deberá ser tratada químicamente para que sea resistente al fuego.

(11) Los marcos de los cabezales deberán estar construidos de acero estructural o de madera ignífuga con estructura abierta. Las casetas de acceso y demás edificios o estructuras temporales en superficie que se encuentren a menos de 30 metros (100 pies) de la abertura del pozo, cajón o túnel deberán construirse con materiales resistentes al fuego.

(12) No se almacenará aceite, gasolina u otro material combustible a menos de 100 pies de cualquier pozo, cajón o abertura de túnel, excepto que los aceites se pueden almacenar en tanques adecuados en edificios aislados a prueba de fuego, siempre que dichos edificios no estén a menos de 50 pies de cualquier pozo, cajón o abertura de túnel, o cualquier edificio conectado directamente a ellos.

(13) Se adoptarán medidas positivas para evitar que los líquidos inflamables que se filtren fluyan hacia las áreas específicamente mencionadas en el párrafo anterior.

(14) Todos los explosivos utilizados en relación con trabajos de aire comprimido deberán ser seleccionados, almacenados, transportados y utilizados según lo especificado en la subparte U de esta parte.

(m) Mamparos y pantallas de seguridad. (1) Se requieren mamparos intermedios con esclusas, o pantallas de seguridad intermedias o ambas cosas, donde exista peligro de inundación rápida.

(2) En túneles de 16 pies o más de diámetro, se deberán instalar pasarelas colgantes desde el frente hasta la esclusa de acceso, tan alto como sea posible en el túnel, con una altura libre de al menos 6 pies.

Deberán estar construidas con material no combustible. Se instalarán barandillas estándar de forma segura a lo largo de todos los pasillos en los lados abiertos, de acuerdo con la subparte M de esta parte.
Cuando las pasarelas tengan rampas debajo de pantallas de seguridad, la superficie de la pasarela deberá ser antideslizante mediante tacos o medios equivalentes.

(3) Los mamparos utilizados para contener aire comprimido deberán someterse a pruebas, cuando sea factible, para demostrar su capacidad de resistir la presión de aire más alta que se pueda esperar utilizar.

§ 1926.804 Definiciones aplicables a esta subparte.

(a) Mamparo: Estructura hermética que separa la cámara de trabajo del aire libre o de otra cámara bajo una presión menor que la presión de trabajo.

(b) Cajón: Una cámara hermética al aire y al agua, de madera, acero, hormigón o hormigón armado, en la que es posible que los hombres trabajen bajo una presión de aire mayor que la atmosférica para excavar material por debajo del nivel del agua.

c) Decantación: Método utilizado para la descompresión en situaciones de emergencia. En este procedimiento, los empleados son llevados a la presión atmosférica con una tensión de gas muy alta en los tejidos y luego inmediatamente recomprimidos en una segunda cámara o esclusa separada.

(d) Cerraduras de emergencia: una cerradura diseñada para retener y permitir el paso rápido de todo un turno de empleados.

(e) Aire a alta presión: aire a presión utilizado para suministrar energía a herramientas y dispositivos neumáticos.

(f) Aire bajo: aire suministrado para presurizar las cámaras de trabajo y las esclusas.

(g) Esclusa de hombre: una cámara a través de la cual los hombres pasan de un entorno de presión de aire a otro.

(h) Esclusa de materiales: una cámara a través de la cual los materiales y equipos pasan de un entorno de presión de aire a otro.

(i) Cámara médica: una cámara especial donde se trata a los empleados por enfermedad por descompresión. También puede utilizarse en exámenes físicos previos al empleo para determinar la adaptabilidad del posible empleado a los cambios de presión.

(j) Condición normal: aquella durante la cual la exposición al aire comprimido se limita a un único período de trabajo continuo seguido de una única descompresión en cualquier período de 24 horas; el tiempo total de exposición al aire comprimido durante el único período de trabajo continuo no se interrumpe por la exposición a la presión atmosférica normal, y una segunda exposición al aire comprimido no se produce hasta que hayan transcurrido al menos 12 horas consecutivas de exposición a la presión atmosférica normal desde que el empleado ha estado bajo presión.

(k) Presión: Fuerza que actúa sobre una unidad de área. Generalmente se expresa en libras por pulgada cuadrada (psi).

(l) Presión absoluta (psia): La suma de la presión atmosférica y la presión manométrica (psig).

(m) Presión atmosférica: La presión del aire a nivel del mar, generalmente 14,7 psia (1 atmósfera) o 0 psig.

(n) Presión manométrica (psig): presión medida por un manómetro que indica la presión que excede la atmosférica.

(o) Pantalla de seguridad: un diafragma hermético al aire y al agua colocado a través de la parte superior de un túnel de aire comprimido entre el frente y el mamparo, con el fin de evitar que se inunde la bóveda del túnel entre la pantalla de seguridad y el mamparo, proporcionando así un medio seguro de refugio y salida de un túnel inundado o que se está inundando.

(p) Cámara de descompresión especial: una cámara para brindar mayor comodidad a los empleados cuando el tiempo total de descompresión supera los 75 minutos.

(q) Cámara de trabajo: El espacio o compartimento bajo presión de aire en el que se realiza el trabajo.

Apéndice A de la Subparte S de la Parte 1926: Tablas de descompresión

1. Explicación. Las tablas de descompresión se calculan para presiones de cámara de trabajo de 0 a 14 libras y de 14 a 50 libras por pulgada cuadrada manométrica, inclusive, en incrementos de 2 libras, y para tiempos de exposición para cada presión que van desde media hora hasta más de 8 horas inclusive. Las descompresiones se realizarán en dos o más etapas, con un máximo de cuatro etapas, estas últimas para una presión de cámara de trabajo de 40 libras por pulgada cuadrada manométrica.
   o más.

La etapa 1 consiste en una reducción de la presión ambiente que oscila entre 10 y un máximo de 16 libras por pulgada cuadrada, pero en ningún caso la presión se reducirá por debajo de 4 libras al final de la etapa 1. Esta reducción de presión en la etapa 1 siempre tendrá lugar a una velocidad no superior a 5 libras por minuto.

La presión se reducirá aún más durante la fase 2 y las fases posteriores según sea necesario, a un ritmo más lento, pero en ningún caso a un ritmo superior a 1 libra por minuto.

La tabla de descompresión n.º 1 indica en el cuerpo de la tabla el tiempo total de descompresión en minutos para diversas combinaciones de presión de la cámara de trabajo y tiempo de exposición.

La tabla de descompresión n.º 2 indica, para las mismas combinaciones de presión de la cámara de trabajo y tiempo de exposición, lo siguiente:

a. El número de etapas requeridas;

b. La reducción de presión y la presión terminal para cada etapa requerida;

c. El tiempo en minutos que tarda en completarse la reducción de presión para cada etapa requerida;

d. La tasa de reducción de presión en minutos por libra para cada etapa requerida;

La reducción de presión en cada etapa se realiza a un ritmo uniforme. No interpole entre los valores mostrados en las tablas. Si la presión real de la cámara de trabajo o el tiempo de exposición real se encuentran entre los valores calculados que se muestran en las tablas, utilice el siguiente valor superior.

Tabla de descompresión n.° 1: Tiempo total de descompresión

Tabla de descompresión n.° 2

[No interpolar, usar el siguiente valor superior para las condiciones no calculadas]

Tabla de descompresión n.° 2 — Continuación

[No interpolar, usar el siguiente valor superior para las condiciones no calculadas]