§1926.404
El diseño y protección del cableado

1926.404 **(a)** **El uso e identificación de conductores puestos a tierra y de conexión a tierra.**

1926.404 **(a)** **(1)** **La Identificación de conductores**. Un conductor usado como conductor puesto a tierra deberá ser fácil de identificar y distinguirse de todos los otros conductores. Un conductor usado como conductor a tierra del equipo deberá ser fácil de identificar y distinguirse de todos los otros conductores.

1926.404 **(a)** **(2)** **La polaridad de las conexiones**. Ningún conductor puesto a tierra se puede conectar a cualquier terminal o alambre a fin de revertir la polaridad designada.

1926.404 **(a)** **(3)** **El uso de terminales y conectores de conexión a tierra.** Un conector de conexión a tierra o conductor con conexión a tierra en un toma de corriente, conector de cable o enchufe de conexión no serán utilizados para fines distintos de la puesta a tierra.

1926.404 **(b)** **Los circuitos derivados.**

1926.404 **(b)** **(1)** **Protección contra fallas a tierra.**

1926.404 **(b)(1)** **(i)** **General.** El empleador/patrón deberá usar cualquiera de los interruptores de circuito con pérdida a tierra como se especifica en el párrafo (b) (1) (ii) de esta sección o un programa de conductor a tierra de equipo que sea seguro como se especifica en el párrafo (b) (1) (iii) de esta sección para proteger a los trabajadores en obras de construcción. Estos requisitos son adicionales a cualesquiera otros requisitos para los conductores a tierra de equipos.

1926.404 **(b)(1)** **(ii)** **Interruptores de circuito con perdida a tierra.** Todos los 120 voltios, monofásicos, de 15 y 20 amperios, salidas de toma de corriente en obras de construcción, que no son parte del cableado permanente del edificio o estructura y que están en uso por los trabajadores, se habrán aprobado los interruptores de circuito con perdida a tierra para la protección del personal. Las tomas de corriente en un generador portátil o montado en vehículo de dos hilos, monofásico clasificado no más de 5kW, donde los conductores del circuito del generador están aisladas del bastidor del generador y todas las demás superficies conectadas a tierra, no tienen que ser protegidos con los interruptores del circuito con perdida a tierra.

1926.404 **(b)(1) (iii)** Programa del equipo para establecer que sea seguro a un conductor puesto a tierra. El empleador/patrón deberá establecer y aplicar un programa del equipo para establecer que sea seguro a un conductor puesto a tierra en obras que abarcan todos los juegos de cables, toma de corriente que no son una parte del edificio o estructura, y el equipo conectado por cordón y un enchufe que estén disponibles para su uso o utilizados por los trabajadores. Este programa deberá cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

1926.404 **(b)(1)(iii) (A)** Una descripción escrita del programa, incluyendo los procedimientos específicos adoptados por el empleador/patrón, y el programa estará disponible en el sitio de trabajo para la inspección por el Secretario Auxiliar y cualquier trabajador afectado, así como proporcionar una copia si es requerida.

1926.404 **(b)(1)(iii) (B)** El empleador/patrón designará a una o más personas competentes (como se define en la sección 1926.32 (f)) para implementar el programa.

1926.404 **(b)(1)(iii) (C)** Cada conjunto de cables, cabeza de unión, clavija/enchufe y toma de corriente de los juegos de cables, y cualquier equipo conectado por cordón y clavija/enchufe, excepto los juegos de cables y las tomas de corriente que son fijos y que no están expuestos a daños, deberán inspeccionarse visualmente antes de su uso cada día en busca de algún defecto externo, como ejemplo deformadas o sin clavos o aislamiento de los daños y de las indicaciones de posibles daños internos. El equipo encontrado dañado o defectuoso no deberá utilizarse hasta que sean reparadas.

1926.404 **(b)(1)(iii) (D)** Las siguientes pruebas se realizarán en todos los juegos de cables, tomas de corriente que no son parte del alambrado permanente del edificio o estructura, así como el equipo de cordón y clavija/enchufe que requieran conectarse a tierra.

1926.404 **(b)(1)(iii)(D) (1)** Todos los equipos a un conductor puesto a tierra se someterán a una prueba de continuidad y será eléctricamente continuo.

1926.404 **(b)(1)(iii)(D) (2)** Cada toma de corriente y de fijación de capuchón o la clavija/ enchufe se comprobará que la unión del equipo a un conductor a tierra sea la correcta. El conductor de protección debe conectarse al terminal apropiado.

1926.404 **(b)(1)(iii) (E)** Todas las pruebas requeridas serán realizadas :

1926.404 **(b)(1)(iii)(E) (1)** Antes del primer uso;

Subparte-K	Electricidad

1926.404 **(b)(1)(iii)(E) (2)** Antes de que el equipo vuelva a estar en servicio después de cualquier reparación.

1926.404 **(b)(1)(iii)(E) (3)** Antes de que el equipo se utilice después de cualquier incidente que pueda ser razonablemente sospechoso de haber sido dañado (por ejemplo ,cuando un juego de cables ha sido aplastado/pisoteado por un objeto, equipo o vehículo; y

1926.404 **(b)(1)(iii)(E) (4)** A intervalos que no excedan de 3 meses, excepto los juegos de cordones y las tomas de corrientes los cuales serán fijos y no estarán expuestos a daños y estos deberán ser puestos a prueba en intervalos no superiores a 6 meses.

1926.404 **(b)(1)(iii) (F)** El empleador/patrón no podrá poner a disposición o permitir el uso a los trabajadores de cualquier equipo que no haya cumplido con los requisitos de este párrafo (b) (1) (iii) de esta sección.

1926.404 **(b)(1)(iii) (G)** Las pruebas realizadas según sea necesario en este párrafo deberán ser registrados. Este registro de la prueba realizada deberá identificar a cada toma de corriente, juego de cables y equipos cordón y clavija/enchufe conectados que pasaron la prueba así como indicarán la última fecha en que se puso a prueba o el intervalo para el que se puso a prueba. Este registro deberá mantenerse por medio de registros, códigos de colores, u otros medios eficaces y se mantendrá hasta que sea reemplazado por un registro más actual. El registro estará disponible en el sitio de trabajo para la inspección por el Secretario Auxiliar y cualquier trabajador afectado.

1926.404 **(b) (2)** **Dispositivos de la clavija/enchufe.** Estos deberán tener un amperaje no inferior de la carga a la que se va a servir y deberán cumplir con lo siguiente:

1926.404 **(b)(2) (i)** **Tomas de corrientes sencillos.** Un solo receptáculo instalado en un ramal individual deberá tener un amperaje de no menos que la del circuito derivado.

1926.404 **(b)(2) (ii)** **Tomas de corrientes de dos o más**. Cuando es conectado a un circuito secundario que suministra a tomas de corrientes de dos o más puntos de salidas, las clasificaciones de las tomas de corrientes se ajustarán a los valores listados en la Tabla K-4.

1926.404 **(b)(2) (iii)** **Las tomas de corrientes utilizados para la conexión de motores**. La clasificación de una toma de corriente o clavija/enchufe del accesorio usado para el cordón y la clavija/enchufe utilizado para la conexión de motores a un circuito de rama, no excederá de los 15 amperios a 125 voltios o 10 amperios a 250 voltios si la protección de sobrecarga individual es omitida.

Tabla K-4 – Clasificaciones de las tomas de corrientes para diversos tamaños de circuitos

Clasificación de los amperes del Circuito	Clasificación de los amperes de las tomas de corrientes
15	No más de 15.
20	15 o 20.
30	30.
40	40 o 50.
50	50.

1926.404 **(c)** **Conductores y lámparas exteriores.**

1926.404 **(c) (1)** 600 voltios, nominal o menos. Los párrafos (c) (1) (i) a (c) (1) (iv) de esta sección se aplican a través del circuito de rama, alimentador, y conductores de servicio nominal de 600 voltios, nominal o menos y correrlos expuestos al exterior como conductores abiertos.

1926.404 **(c)(1) (i)** Los conductores en postes. Los conductores apoyados en postes deberán proporcionar un espacio de escalada horizontal no menos de lo siguiente:

1926.404 **(c)(1)(i) (A)** Conductores de energía por debajo de los conductores de comunicación - 30 pulgadas (762 mm).

1926.404 **(c)(1)(i) (B)** Conductores de energía por sí solos o por encima de los conductores de comunicación: 300 voltios o menos - 24 pulgadas (610 mm); más de 300 voltios - 30 pulgadas (762 mm)

1926.404 **(c)(1)(i) (C)** Conductores de comunicación por debajo de los conductores de energía: con conductores de energía de 300 voltios o menos - 24 pulgadas (610 mm); más de 300 voltios - 30 pulgadas (762 mm).

1926.404 **(c)(1) (ii)** El espacio desde el suelo. Los conductores abiertos deberán ajustarse a las siguientes distancias mínimas:

1926.404 **(c)(1)(ii) (A)** 10 pies (3,05 m) -por encima del grado terminado, aceras, o desde cualquier plataforma o proyección de las cuales puede ser que sean alcanzados.

1926.404 **(c)(1)(ii) (B)** 12 pies (3,66 m) - áreas del excedente sujetas al tráfico de vehículos que no sea el tráfico de camiones.

1926.404 **(c)(1)(ii) (C)** 15 pies (4,57 m) - sobre las áreas distintas de las especificadas en el párrafo (c) (1) (ii) (D) de esta sección que sean objeto de tráfico de camiones.

1926.404 **(c)(1) (iii)** Espacios de las aberturas de la construcción. Los conductores deberán tener un espacio libre de al menos 3 pies (914 mm) de las ventanas, puertas, escaleras de incendio, o lugares similares. Los conductores dirigidos por encima del nivel superior de una ventana se consideran fuera del alcance de esa ventana y, por lo tanto, no tienen que ser de 3 pies (914 mm) de distancia.

1926.404 **(c)(1) (iv)** Espacios en los techos. Los conductores por encima del espacio en el techo que son accesibles a los trabajadores que van caminando tendrán un espacio libre desde el punto más alto de la superficie del techo no inferior a 8 pies (2.44 m) de altura libre para conductores aislados, no menos de 10 pies (3,05 m) de espacio libre vertical o diagonal para conductores con cobertura, y no menos de 15 pies (4,57 m) para conductores descubiertos, salvo que:

1926.404 **(c)(1)(iv) (A)** Cuando el espacio en el techo también se puede acceder al tráfico de vehículos, la altura libre no será inferior a 18 pies (5,49 m), o

1926.404 **(c)(1)(iv) (B)** Cuando el espacio del techo no es normalmente accesible a los trabajadores que van caminando, los conductores totalmente aislados deberán tener un espacio libre vertical o diagonal de no menos de 3 pies (914 mm), o

1926.404 **(c)(1)(iv) (C)** Cuando el voltaje entre los conductores es de 300 voltios o menos y el techo tiene una pendiente de no menos de 4 pulgadas (102 mm) en 12 pulgadas (305 mm), la separación de los techos deberá ser de al menos 3 pies (914 mm), o

1926.404 **(c)(1)(iv) (D)** Cuando el voltaje entre los conductores es de 300 voltios o menos y los conductores no pasan más de 4 pies (1.22 m) de la parte saliente del techo y que se terminan en una canalización o soporte del techo. La distancia entre los techos deberán tener al menos 18 pulgadas (457 mm).

Subparte-K	Electricidad

1926.404 **(c) (2)** **La localización de las lámparas expuestas al exterior**. Las lámparas para la iluminación exterior se situarán por debajo de todos los conductores en vivo, transformadores u otro equipo eléctrico, a menos que dicho equipo es controlado por un medio de desconexión que se pueden bloquear en la posición abierta o menos espacios libres adecuados u otras medidas de seguridad para las operaciones de cambio de lámparas.

1926.404 **(d)** **Servicios**

1926.404 **(d) (1)** Los medios de desconexión.

1926.404 **(d)(1) (i)** General. Deberá proporcionarse los medios para desconectar todos los conductores en un edificio u otra estructura de los conductores de entrada de servicio. Los medios de desconexión deberán indicar claramente si está en la posición abierta o cerrada y se debe instalar en un lugar fácilmente accesible más cercano al punto de entrada de los conductores de entrada de servicio.

1926.404 **(d)(1) (ii)** Apertura simultánea de polos. Cada medio de desconexión de servicio deberán desconectarse simultáneamente todos los conductores bajo tierra.

1926.404 **(d) (2)** Servicios sobre 600 voltios, nominal. Los siguientes requisitos adicionales se aplican a los servicios de más de 600 voltios, nominal.

1926.404 **(d)(2) (i)** Protección. Los conductores de servicio de entrada instalados con alambres abiertos deberán estar resguardados para que sean accesibles únicamente a personas calificadas.

1926.404 **(d)(2) (ii)** Las señales de advertencia. Los signos de advertencia de alta tensión deberán de ser colocados en lugares donde los trabajadores no autorizados puedan entrar en contacto con las partes vivas.

1926.404 **(e)** **Protección contra la sobrecarga.**

1926.404 **(e) (1)** 600 voltios, nominal, o menos. Los siguientes requisitos aplican contra la sobre corriente de circuitos con capacidad de 600 voltios, nominal, o menos.

1926.404 **(e)(1) (i)** Protección de los conductores y equipos. Los conductores y los equipos deben ser protegidos contra la sobrecarga de acuerdo con su capacidad para conducir la corriente de forma segura. Los conductores deberán tener capacidad de corriente suficiente para soportar la carga.

1926.404 **(e)(1) (ii)** Conductores puestos a tierra. Con excepción de la protección de sobrecarga del motor en funcionamiento, los limitadores de corriente no deberán interrumpir la continuidad del conductor puesto a tierra a menos que todos los conductores del circuito se abren simultáneamente.

1926.404 **(e)(1) (iii)** La desconexión de los fusibles y cortacircuitos térmicos. Excepto para los dispositivos establecidos de limitación de corriente sobre el lado del suministro de los medios de desconexión, todos los fusibles de cartucho que se pueden acceder a distintas de las personas calificadas y todos los fusibles y cortacircuitos térmicos en circuitos de más de 150 voltios a tierra deberán estar provistos de medios de desconexión. Se instalarán Este medio de desconexión para que el fusible o disyuntor térmico puedan ser desconectados de su suministro sin interrumpir el servicio a los equipos y circuitos no relacionados con los protegidos por el dispositivo de sobrecarga.

1926.404 **(e)(1) (iv)** La ubicación en o las instalaciones del edificio. Los dispositivos de sobrecarga serán fácilmente accesibles. Los dispositivos de sobrecarga no deben ubicarse donde pudieran crear un peligro para la seguridad de los trabajadores al ser expuestos a daños físicos o situados en la proximidad de materiales fácilmente inflamables.

1926.404 **(e)(1) (v)** La formación de arcos o partes de piezas móviles. Los fusibles e interruptores automáticos deberán estar localizados o protegidos para que los trabajadores no puedan ser quemados o lesionados por su funcionamiento.

1926.404 **(e)(1) (vi)** Los interruptores de circuito **.**

1926.404 **(e)(1)(vi) (A)** Los interruptores automáticos deberán indicar claramente si están en posición de encendido (on) o posición de cerradas (off).

1926.404 **(e)(1)(vi) (B)** Cuando el interruptor automático se encarga de que los interruptores se operen verticalmente en lugar de horizontalmente o en rotación, la posición del interruptor será en posición cerrada.

1926.404 **(e)(1)(vi) (C)** Si se utiliza como interruptores en 120 voltios, circuitos de iluminación fluorescente, los interruptores de circuito deberán estar marcados "SWD."

1926.404 **(e) (2)** A más de 600 voltios nominales. Los alimentadores, circuitos de la rama de más de 600 voltios, nominal, tendrán una protección contra cortocircuitos.

1926.404 **(f)** **Conexión a tierra.** Los párrafos (f) (1) a (f) (11) de esta sección contienen los requisitos de puestos a tierra para sistemas, circuitos, y equipo.

1926.404 **(f) (1)** Sistemas para estar conectados a tierra. Los siguientes sistemas de suministro de cables locales deberán estar conectados a tierra:

1926.404 **(f)(1) (i)** Sistemas de corriente continua **(CC)** de tres hilos. Todos los sistemas de Corriente continua (CC) de 3 conductores tendrán su conductor neutro conectado a tierra.

1926.404 **(f)(1) (ii)** Sistemas de corriente continua **(CC)** de dos hilos. Sistemas de corriente continua (CC) de dos hilos que operan en más de 50 voltios a través de 300 voltios entre conductores que deberán estar a tierra a menos que el rectificador-derivado de un sistema de corriente alterna **(CA)** que cumpla con los párrafos (f) (1) (iii), (f) (1) (iv), y (f) (1) (v) de esta sección.

1926.404 **(f)(1) (iii)** Los circuitos de corriente alterna **(CA),** a menos de 50 voltios. Los circuitos de corriente alterna (CA) de menos de 50 voltios deberán estar a tierra si están instalados como conductores aéreos fuera de los edificios o si son suministrados por los transformadores y el sistema de suministro primario del transformador es sin conexión a tierra o excede 150 voltios a tierra.

1926.404 **(f)(1) (iv)** Los sistemas de corriente alterna **(CA),** 50 voltios a 1000 voltios .Los sistemas de corriente alterna de 50 voltios a 1000 voltios deberán estar a tierra bajo cualquiera de las siguientes condiciones, salvo que estén exentos por el párrafo (f) (1) (v) de esta sección:

1926.404 **(f)(1)(iv) (A)** Si el sistema puede ser conectado a tierra que el voltaje máximo a tierra en los conductores sin conexión a tierra no exceda de 150 voltios;

1926.404 **(f)(1)(iv) (B)** Si el sistema tiene nominalmente una clasificación de 480 /277 voltios; 3 fases.4 hilos en el que el neutro se utiliza como un conductor de circuito;

1926.404 **(f)(1)(iv) (C)** Si el sistema tiene nominalmente una clasificación de 240/120 voltios, 3 fases, 4 hilos en el que el punto medio de una fase se utiliza como un conductor de circuito; o

1926.404 **(f)(1)(iv) (D)** Si no está aislado de un conductor de servicio.

1926.404 **(f)(1) (v)** Excepciones. Los sistemas de corriente alterna **(CA)** de 50 voltios a 1000 voltios no se requieren para ser puestos a tierra si el sistema se deriva por separado y es alimentado por un transformador que tiene un grado primario de voltaje menor a 1000 voltios, siempre que estén en las siguientes condiciones:

1926.404 **(f)(1)(v) (A)** Cuando el sistema se utiliza exclusivamente para los circuitos de control,

1926.404 **(f)(1)(v) (B)** Las condiciones de mantenimiento y supervisión aseguran que solo el personal calificado, cumplan con el servicio de la instalación,

1926.404 **(f)(1)(v) (C)** Se requiere continuidad del poder de control, y

1926.404 **(f)(1)(v) (D)** Cuando los detectores de tierra son instalados en el sistema de control

1926.404 **(f) (2)** Sistemas derivados por separado. En el párrafo (f) (1) de esta sección requiere de conexión a tierra de sistemas de cableado cuyo poder se deriva del generador, transformador, o convertidor y no tiene conexión eléctrica directa, incluyendo un conductor de circuito a tierra conectado sólidamente a tierra, para el suministro de conductores de alimentación de otro sistema, el párrafo (f) (5) de esta sección también se aplicará.

1926.404 **(f) (3)** **Los generadores portátiles e instaladas en vehículos.**

1926.404 **(f)(3) (i)** Los generadores portátiles bajo las siguientes condiciones, los marcos de un generador portátil no necesitan estar conectados a tierra y pueden servir como el electrodo de puesto a tierra para un sistema suministrada por el generador:

1926.404 **(f)(3)(i) (A)** El generador suministra a un único equipo montado en el generador y / o del cordón y clavija/enchufe conectado a través de las tomas de corriente montados en el generador, y

1926.404 **(f)(3)(i) (B)** Las partes de metal del equipo que no carguen corriente y del equipo que pone a tierra las terminales del conductor de las tomas de corriente que están unidos al bastidor del generador.

1926.404 **(f)(3) (ii)** Generadores montados en vehículos .Bajo las siguientes condiciones del marco de un vehículo pueden servir como el electrodo de puesto a tierra para sistema alimentado por un generador situado en el vehículo:

1926.404 **(f)(3)(ii) (A)** El marco del generador está unido al marco del vehículo, y

1926.404 **(f)(3)(ii) (B)** El generador suministra solo al equipo situado en el vehículo y/o del cordón y equipos conectados con clavija/enchufe a través de las tomas de corriente montados en el generador, y

1926.404 **(f)(3)(ii) (C)** Las partes de metal que no carguen corriente y del equipo que pone a tierra las terminales del conductor de las tomas de corriente que están unidos al marco del generador.

1926.404 **(f)(3)(ii) (D)** Que el sistema cumpla con todas las demás disposiciones de esta sección.

1926.404 **(f)(3) (iii)** Vinculación neutral del conductor. Un conductor neutral será unido al marco del generador si el generador es un componente de un sistema por separado derivado. Ningún otro conductor necesita estar unido al marco del generador.

1926.404 **(f) (4)** **Los conductores a estar conectados a tierra**. Para instalaciones de sistemas de corrientes alternas **(CA)** de cableado el conductor identificado deberá estar conectado a tierra.

1926.404 **(f) (5)** **Conexiones puesto a tierra.**

1926.404 **(f)(5)(i)** Sistemas puesto a tierra. Para un sistema puesto a tierra, un conductor del electrodo de puesto a tierra se utilizará para conectar el conductor de protección y el conductor de circuito a tierra al electrodo de puesto a tierra. Tanto el conductor de protección y el conductor del electrodo puesto a tierra se deben conectar al conductor de circuito puesto a tierra en el lado de la fuente de los medios de desconexión, o en el lado de la fuente del sistema de medios o dispositivos de sobre cargas que desconectan si el sistema se deriva por separado.

1926.404 **(f)(5)(ii)** Sistemas sin conexión a tierra. Para un sistema de servicios suministrados sin conexión a tierra, el conductor de protección deberá estar conectado al conductor del electrodo de puesto a tierra en el equipo de servicio. Para un sistema derivado separadamente sin conexión a tierra, el conductor de protección debe conectarse al conductor del electrodo de puesto a tierra en, o antes de, el sistema de medios o dispositivos de sobre carga a desconectar.

1926.404 **(f) (6)** **El camino a tierra.** El camino a tierra de los circuitos, equipos y cuartos debe ser permanente y continuo.

1926.404 **(f) (7)** **Soportes, gabinetes y el equipo que debe de estar conectado a tierra.**

1926.404 **(f)(7)(i)** Soportes, gabinetes para los conductores. Las bandejas de cables de metal, las alcantarillas de metal, canalizaciones metálicas y gabinetes metálicos para conductores deberán estar a tierra, excepto que:

1926.404 **(f)(7)(i) (A)** Los gabinetes de metal, como las mangas que se utilizan para proteger los conjuntos de cables de daños físicos no necesitan estar conectados a tierra.

1926.404 **(f)(7)(i) (B)** Los gabinetes de metal para los conductores agregados a las instalaciones existentes de cable abierto, cableado de perilla y tubo, y del cable no metálico forrado no necesitan estar a tierra si todas las condiciones siguientes se resuelven:

1926.404 **(f)(7)(i)(B) (1)** Si los funcionamientos son menos de 25 pies (7.62 m);

1926.404 **(f)(7)(i)(B) (2)** Los gabinetes están libres de contacto probable con la tierra, el metal conectado a tierra, laminas metálicas, u otros materiales conductores.

1926.404 **(f)(7)(i)(B) (3)** Los gabinetes estarán protegidos y vigilados contra algún contacto con los trabajadores.

1926.404 **(f)(7)(ii)** Los gabinetes para el equipo de servicio. Los gabinetes de metal para el equipo de servicio serán puestos a tierra.

1926.404 **(f)(7)(iii)** Los equipos fijos. Las piezas no corrientes portadoras del metal del equipo fijo que pueden energizarse serán puestas a tierra bajo cualquiera de las siguientes condiciones:

1926.404 **(f)(7)(iii) (A)** Si dentro de 8 pies (2,44 m) verticalmente o 5 pies (1,52 m) en sentido horizontal del suelo u objetos metálicos puestos a tierra y sujeto a contacto de los trabajadores.

1926.404 **(f)(7)(iii) (B)** Si se encuentra en un lugar húmedo o mojado y sujeto a contacto de los trabajadores.

1926.404 **(f)(7)(iii) (C)** Si en contacto eléctrico con el metal.

1926.404 **(f)(7)(iii) (D)** Si en una ubicación (clasificada) peligrosa.

1926.404 **(f)(7)(iii) (E)** Si es suministrada por un metal recubierto de metal, funda, o canaleta metálica método de cableado.

1926.404 **(f)(7)(iii) (F)** Si el equipo funciona con cualquier terminal en más de 150 voltios a tierra; sin embargo, lo siguiente no necesita estar conectado a tierra:

1926.404 **(f)(7)(iii)(F) (1)** Los gabinetes para los interruptores o los interruptores usados para con excepción del equipo de servicio y accesibles solamente a las personas calificadas.

*1926.404***(f)(7)(iii)(F) (2)** Los marcos de metal de los aparatos eléctricamente calentados que están permanentemente y eficazmente aislados de tierra ; y

1926.404 **(f)(7)(iii)(F) (3)** Los casos de aparatos de distribución , tales como transformadores y condensadores montados en postes de madera a una altura superior a 8 pies (2.44 m) sobre el suelo o nivel de grado.

1926.404 **(f)(7)(iv)** El equipo conectado por cordón y una clavija/enchufe. En cualquiera de las condiciones descritas en los párrafos (f) (7) (iv) (A) a (f) (7) (iv) (C) de esta sección, se exponen no corrientes portadoras de piezas de metal de equipos de cordón y clavija conectada que puede convertirse en energía se conectarán a tierra:

1926.404 **(f)(7)(iv) (A)** Si en un localización (clasificada) peligrosa (véase sección §1926.407).

1926.404 **(f)(7)(iv) (B)** Si se opera en más de 150 voltios a tierra, a excepción de los motores y los protectores de los marcos de metal, de los equipos que son calentados eléctricamente estarán permanentemente y efectivamente aisladas de la tierra.

1926.404 **(f)(7)(iv) (C)** Si el equipo es uno de los tipos enumerados en los párrafos (f) (7) (iv) (C) (1) a (f) (7) (iv) (C) (5) de esta sección. Sin embargo, a pesar de que el equipo puede ser uno de estos tipos, no necesita estar conectado a tierra si está exenta por el párrafo (f) (7) (iv) (C) (6).

1926.404 **(f)(7)(iv)(c) (1)** Herramientas manuales accionadas por motor;

1926.404 **(f)(7)(iv)(c) (2)** Equipo conectado por cordón y una clavija/enchufe- usado en lugares húmedos o mojados o por trabajadores de pie en el suelo o en los pisos de metal o de trabajo en el interior de tanques de metal o calderas;

1926.404 **(f)(7)(iv)(c) (3)** De rayos X portátiles y móviles y equipos asociados;

1926.404 **(f)(7)(iv)(c) (4)** Herramientas que puedan ser utilizadas en lugares húmedos y / o conductoras; y

1926.404 **(f)(7)(iv)(c) (5)** Lámparas de mano portátiles.

1926.404 **(f)(7)(iv)(c) (6)** Herramientas que puedan ser utilizadas en lugares húmedos y / o conductores que no tienen que estar conectados a tierra si se suministra a través de un transformador de aislamiento con un secundario sin puesta a tierra de no más de 50 voltios. Instrumentos y aparatos portátiles cotizadas o etiquetados protegidas por un sistema de doble aislamiento, o su equivalente, no necesitan estar conectados a tierra. Si se emplea un sistema de este tipo, el equipo deberá ser marcado distintivamente para indicar que la herramienta o aparato utiliza un sistema de doble aislamiento.

1926.404 **(f)(7)(v)** El equipo no eléctrico. Las partes metálicas de los siguientes equipos no eléctricos deberán estar conectados a tierra: Marcos y rieles de grúas de accionamiento eléctrico; marcos de cabinas de ascensor no eléctrico conducidos a la que se unen los conductores eléctricos; cuerdas manuales de metal movedizas o cables de ascensores eléctricos, y particiones metálicas, herrería artística y gabinetes metálicos similares en todo el equipo de más de IKV entre conductores.

1926.404 **(f) (8)** **Métodos para conectar un equipo a tierra.**

1926.404 **(f)(8)(i)** Con los conductores del circuito. Las piezas no portadoras de corrientes de metal de un equipo fijo, si requiere conectarse a tierra por esta sub parte, deberá estar conectado a tierra mediante un conductor a tierra del equipo que está contenido dentro del mismo conducto, cable o cordón, o funciona con o cierra el circuito conductores. Para circuitos de corriente directa **(DC)** sólo, el conductor de tierra del equipo puede ejecutar por separado de los conductores del circuito.

1926.404 **(f)(8)(ii)** Conductor a tierra. Un conductor usado para conectar a tierra en un equipo fijo o móvil tendrá capacidad para conducir con seguridad cualquier falla de corriente que se puede imponer en él.

1926.404 **(f)(8)(iii)** El equipo considerado tierra de manera efectiva. El equipo eléctrico se considera a tierra de manera efectiva si está asegurado a, y en contacto eléctrico con una rejilla de metal o estructura que se proporciona por su apoyo y la cremallera de metal o estructura se fundamenta por el método especificado por las partes de metal no portadoras de corriente por un equipo fijo en el párrafo (f) (8) (i) de esta sección. Marcos del coche de metal soportados por cables de izado de metal adjuntas o corriendo por las poleas de metal o tambores de máquinas del ascensor a tierra también se consideran tierra de manera efectiva.

1926.404 **(f) (9)** **La unión**. Si se utilizan cables de conexión para asegurar la continuidad eléctrica, tendrán la capacidad para llevar a cabo cualquier falla de corriente que puede ser impuesta.

1926.404 **(f) (10)** **Electrodos fabricados**. Si se usan electrodos fabricados, deberán estar libres de recubrimientos no conductores, como pintura o esmalte; y, si es posible, se pueden incorporar por debajo del nivel de humedad permanente. Un único electrodo que consiste en una varilla, tubo o placa que tiene una resistencia a tierra mayor que 25 ohmios se aumentados por un electrodo adicional instalado a no menos de 6 pies (1,83 m) para el primer electrodo.

1926.404 **(f) (11)** **Sistemas y circuitos conectados a tierra de 1000 voltios y más (alto voltaje).**

1926.404 **(f)(11)(i)** General. Si se ponen a tierra los sistemas de alta tensión, deberán cumplir con todas las disposiciones aplicables de los párrafos (f) (1) a (f) (10) de esta sección, complementado y modificado por este párrafo (f) (11) .

1926.404 **(f)(11)(ii)** El poner a tierra a los sistemas de suministro de equipos portátiles o móviles Sistemas de equipamiento de alto voltaje portátil o suministro móvil, distinta de las subestaciones instaladas de forma temporal, deberá cumplir con lo siguiente:

1926.404 **(f)(11)(ii) (A)** Equipos de alta tensión portátiles y móviles que estará alimentada por un sistema que tiene su conexión a tierra neutra a través de una impedancia. Si un sistema de alta tensión conectado en delta se utiliza para alimentar el equipo, deberán basarse en un sistema neutral.

1926.404 **(f)(11)(ii) (B)** Piezas metálicas expuestas que no tienen corriente de equipos portátiles y móviles estarán conectados por un equipo conductor a tierra hasta el punto en que la impedancia neutral del sistema es conectado a tierra.

1926.404 **(f)(11)(ii) (C)** Detección de falla a tierra y la retransmisión se proporcionarán a des energizar automáticamente cualquier componente del sistema de alta tensión que se ha desarrollado una falla a tierra. La continuidad del conductor de protección se controlará continuamente para des energizar automáticamente el alimentador de alta tensión en el equipo portátil en caso de pérdida de continuidad del conductor a tierra del equipo.

1926.404 **(f)(11)(ii) (D)** El electrodo conectado a tierra a la que el sistema neutral está conectado independientemente de equipos portátiles o móviles, se cortará y se separara en el suelo por lo menos 20 pies (6.1 m) de cualquier otro electrodo de puesto a tierra del sistema o equipo, y no habrá ninguna conexión directa entre los electrodos conectados a tierra, tales como tuberías enterradas, valla u objetos similares.

1926.404 **(f)(11)(iii)** Los equipos conectados a tierra. Todas las partes metálicas que no carguen corriente de equipo portátil y equipos fijos, incluyendo sus cercas asociados, carcasas, cerramientos y estructuras de soporte deberán estar conectado a tierra. Sin embargo, el equipo que está custodiada por ubicación y aislado de la tierra no necesita ser conectado a tierra. Adicionalmente, aparatos de distribución de montaje en poste a una altura superior a 8 pies (2.44 m) por encima del suelo o nivel de grado no necesita ser conectado a tierra.