

PRÁCTICAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS VERTICALES EN CUERDA



Society of Professional Rope Access Technicians

Sociedad de Técnicos Profesionales de Trabajos Verticales en Cuerda
www.sprat.org

PRÁCTICAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS VERTICALES EN CUERDA

ÍNDICE

1. Alcance y propósito
2. Definiciones
3. Requisitos generales
4. Selección y capacidad de los empleados
5. Deberes del obrero de trabajos verticales en cuerda
6. Deberes del técnico de trabajos verticales en cuerda
7. Deberes del ayudante de trabajos verticales en cuerda
8. Deberes del supervisor de trabajos verticales en cuerda
9. Equipo de trabajos verticales en cuerda
10. Sistemas de comunicación
11. Uso de plataformas suspendidas en conjunción con técnicas verticales en cuerda
12. Herramientas y equipo de trabajo
13. Servicios de rescate y emergencia
14. Apéndice

1 ALCANCE Y PROPÓSITO

1.1 Alcance

Este documento expone las prácticas aceptadas para efectuar los trabajos verticales en cuerda. Este documento no es una guía para la respuesta a emergencias ni para el adiestramiento de respuesta a emergencias, con excepción de las condiciones descritas en la sección 13.

1.2 Propósito

El propósito de este documento es proporcionar información y orientación sobre las prácticas y los procedimientos aceptables para proteger a los empleados de los peligros asociados con los métodos de trabajos verticales en cuerda cuando se trabaja en altura. Se dirige este documento a todas las personas que se ocupan de los trabajos verticales en cuerda, pero especialmente a aquellas cuya responsabilidad principal es el establecimiento y la administración de los métodos de trabajos verticales en cuerda. Este documento contiene los requisitos a seguir recomendados por las autoridades reguladoras cuando se establecen reglamentos o códigos para los métodos de trabajos verticales en cuerda.

1.3 «Debe» y «Debería»

Las disposiciones son obligatorias cuando se usa la palabra «debe» y recomendadas cuando se usa la palabra «debería».

1.4 Excepciones

Es posible que las agencias reguladoras tengan requisitos que difieren de esta norma.

2 DEFINICIONES

Anclaje: Un lugar o instalación fija o creada que soporta las diferentes cuerdas o los sistemas de cuerdas y al cual están conectadas las mismas.

Aparato de ascenso: Un tipo de bloqueador de cuerda que se usa principalmente para subir una cuerda cuando éste tiene carga aplicada en una dirección y luego se desliza libremente en la dirección contraria. Hay que tener en cuenta que muchos aparatos de ascenso no son suficientes para detener una caída.

Aparato de descenso: Un aparato que funciona como freno de fricción en una cuerda. Por lo general se conecta al operador y permite que el mismo controle la velocidad del descenso.

Bloqueador de cuerda: Un aparato que agarra una cuerda de protección personal con el propósito de soportar una carga.

Ayudante: Un individuo ubicado en el lugar de los trabajos verticales en cuerda que vigila a los obreros y que realiza todos los deberes del ayudante asignados en el programa de trabajos verticales en cuerda del empleador.

Belay: Un sistema activo operado por otro empleado para detener la caída de un obrero de trabajos verticales en cuerda.

Carga de prueba: Un peso de prueba aplicado para verificar que una pieza de equipo no presentará deformación permanente bajo ese peso, en ese preciso momento.

Carga de trabajo segura (SWL, por sus siglas en inglés): La carga máxima de trabajo designada a una pieza de equipo, la cual calcula el empleador usando la resistencia mínima de ruptura.

Cuerda dinámica: Una cuerda diseñada específicamente para absorber la energía de una caída al estirarse y así minimizar la carga de choque.

Cuerda estática: Una cuerda que tiene una elongación de 6% o menos cuando la resistencia mínima de ruptura es de 10%. Véase también Cuerda de poca elasticidad.

Cuerda kernmantle: Una cuerda que está compuesta de un centro interno de soporte de carga envuelto dentro de una cubierta tejida.

Cuerda de poca elasticidad: Una cuerda que tiene una elongación de 6% a 10% cuando la resistencia mínima de ruptura es de 10%. Véase también Cuerda estática.

Cuerda principal: La cuerda principal que se usa para descender, ascender o colocar en posición de seguridad.

Cuerda secundaria, de seguridad, de belay o de refuerzo: Cuerda que se usa para proteger al usuario en caso de caída si el mismo resbala o el soporte, anclaje o mecanismo de posicionamiento principal fallara.

Detención de caídas: El equipo, el sistema o la estructura que sujeta a un empleado que se está cayendo.

En la cuerda: La condición de estar suspendido de, o conectado a una cuerda.

Equipo aprobado: El equipo que se considera apropiado para usar con las técnicas verticales en cuerda. El equipo aprobado debe cumplir con las especificaciones expuestas aquí, u otras especificaciones indicadas en el permiso de acceso, de ser éstas más estrictas.

Factor de caída: La distancia máxima que puede caer la persona, dividida por el largo de la cuerda que conecta a la persona al punto de anclaje.

Factor de seguridad: La resistencia mínima del sistema dividida por la carga máxima prevista, expresado en forma de una razón de cambio.

Resistencia mínima de ruptura: La calificación del fabricante usada por el empleador para calcular cargas de trabajo seguras.

Mosquetón: Un tipo de conector en forma de una anilla con puerta de resorte.

Mosquetón con seguro*: Un mosquetón con un mecanismo que reduce la posibilidad de que se abra la puerta sin querer. Un mecanismo con seguro requiere por lo menos dos acciones manuales distintas y consecutivas para abrir la puerta.

Obrero: El individuo que desempeña los trabajos verticales en cuerda. Un obrero de trabajos verticales en cuerda sólo puede trabajar bajo la supervisión directa de un técnico o supervisor de trabajos verticales en cuerda.

Permiso de acceso: Una declaración escrita preparada por el empleador que describe cómo se debería emprender un trabajo determinado (o tipos de trabajo cuando los trabajos son prácticamente idénticos) para garantizar que se minimizan los riesgos a la salud y a la seguridad de los obreros, u otros que puedan verse afectados.

Prevención de caídas: El equipo, el sistema o la estructura que previene que ocurra una caída.

Recuperación: El procedimiento para rescatar a los obreros de trabajos verticales en cuerda sin colocar a un rescatista en una cuerda.

Rescatista: Un individuo que el empleador designa como miembro del servicio de rescate para rescatar a los miembros del personal.

Servicio de rescate: La organización que el empleador determina que es capaz de llevar a cabo un rescate seguro y efectivo de los obreros de trabajos verticales en cuerda.

Sistema de recuperación: El equipo (incluye una cuerda de recuperación, un arnés, un aparato de ascenso y un anclaje) que se usa para rescatar a los obreros de trabajos verticales en cuerda sin colocar a un rescatista en una cuerda. La cuerda de seguridad se puede usar como la cuerda de recuperación en un sistema de recuperación.

Supervisor: El individuo responsable de todo el lugar donde se realizan los trabajos verticales en cuerda y que desempeña todos los deberes del supervisor de trabajos verticales en cuerda según se asignan en el programa de trabajos verticales en cuerda del empleador.

Técnico: El individuo responsable de llevar a cabo físicamente las operaciones de trabajos verticales en cuerda y/o las evaluaciones de seguridad de las operaciones de trabajos verticales en cuerda, incluso el mantenimiento del equipo de acceso asociado y el desempeño de todos los

deberes del técnico de trabajos verticales en cuerda, según se asignan en el programa de trabajos verticales en cuerda del empleador.

Trabajos verticales en cuerda: Las técnicas para obtener acceso, mediante el uso de cuerdas, a edificios, estructuras (en la tierra o en el mar), formaciones geológicas (tales como los acantilados) o construcciones (tales como las represas). Se aplica a todos los casos en que se usan las cuerdas:

- como medio principal de soporte
- como medio de colocación en posición de seguridad o protección principal y
- cuando las personas descienden o ascienden una cuerda o recorren una cuerda horizontal.

Zona de acceso: El área donde las personas están en peligro de caerse, como por ejemplo en una cuerda o cerca de un borde. Esta área requiere medidas de protección, tales como advertencias verbales, carteles, barreras, cuerdas de seguridad u otros dispositivos diseñados para prevenir o detener una caída.

Zona de peligro: Cualquier área donde una persona puede estar en riesgo por el trabajo que se está realizando.

Zona de seguridad: Cualquier área fuera de la zona de peligro o la zona de acceso.

3 REQUISITOS GENERALES

3.1 *El empleador debe preparar un permiso de acceso antes de comenzar los trabajos verticales en cuerda. El permiso de acceso debe incluir, pero no estar limitado a, los siguientes objetivos de seguridad:

- hacer una lista de los métodos de trabajos verticales en cuerda que se van a usar para el trabajo propuesto
- hacer una lista de los nombres de los miembros del equipo de trabajo e identificar sus deberes (Nota: el supervisor de trabajos verticales en cuerda debe evaluar si cada miembro del equipo está preparado para el trabajo a realizarse.)
- hacer una lista del equipo de trabajos verticales en cuerda que se vaya a usar para el trabajo
- hacer una lista de los peligros asociados con el trabajo a realizarse
- hacer una lista del equipo de protección personal (PPE, por sus siglas en inglés) apropiado que se vaya a usar
- hacer una lista de las previsiones tomadas para proporcionar seguridad al anclaje
- hacer una lista de las previsiones de seguridad pública
- anotar el servicio de rescate y la manera en que se avisará al mismo

3.2 *Además de la cuerda principal, se deben usar la(s) cuerda(s) secundaria(s), de seguridad, de belay o de refuerzo u otros aparatos de detención de caídas apropiados a menos que el

empleador pueda demostrar que la segunda cuerda u otros aparatos de detención de caídas crearían un peligro mayor o que no sería posible usar los mismos.

- 3.3 Cuando una cuerda de seguridad se usa junto con la cuerda principal, cada cuerda debería tener su propio anclaje independiente y debería ser conectada por separado al arnés del obrero. Esto no impide que ambas cuerdas se conecten a un solo punto de conexión en el arnés.
- 3.4 *El empleador debe asegurarse de que se han evaluado los anclajes para garantizar que se puede cumplir con todos los factores de seguridad del sistema.
- 3.5 *Antes de adoptar las técnicas verticales en cuerda para un trabajo en particular, los propietarios, los contratistas principales y otros responsables de encargar el trabajo deben realizar una evaluación de los riesgos, la cual incluiría considerar las diferentes alternativas disponibles para los trabajos verticales en cuerda y sus respectivos riesgos y ventajas. En especial, se debe prestar atención a los siguientes aspectos:
- La capacidad de la persona suspendida para usar de manera segura las herramientas, el equipo o los materiales necesarios para hacer el trabajo, y si el uso de cualquier herramienta pudiera poner en riesgo a la persona.
 - Si al desempeñar el trabajo se pudiese soltar algún material que pudiera convertirse en un peligro para el obrero u otros.
 - Si el tiempo requerido para terminar el trabajo en cualquier lugar fuera tal que pudiera haber niveles inaceptables de riesgo.
 - Si sería posible rescatar rápidamente a los obreros que están usando las técnicas verticales en cuerda de cualquier posición en que se pudieran encontrar.
- 3.6 El empleador debe designar a un coordinador del programa de trabajos verticales en cuerda para que sea el punto de contacto principal para los asuntos relacionados con los aspectos que tengan que ver con la seguridad, el adiestramiento y la reglamentación de trabajos verticales en cuerda. La persona designada debería tener el conocimiento, la experiencia y la habilidad adecuados en las técnicas verticales en cuerda.
- 3.7 Las provisiones para el rescate o autorescate rápido y para los servicios de emergencia deben ser la responsabilidad del empleador anfitrión.

4 **SELECCIÓN Y CAPACIDAD DE LOS EMPLEADOS**

- 4.1 *Los empleadores deberían verificar la experiencia y/o el adiestramiento previo en trabajos verticales en cuerda.

- 4.2 El empleador debe asegurarse de que los miembros del personal tengan suficiente capacidad física y estén libres de cualquier incapacidad que pueda impedir que trabajen de forma segura. Los empleados deberían someterse a un examen médico antes de comenzar un trabajo vertical en cuerda y también a intervalos regulares.
- 4.3 El empleador debe usar un técnico adiestrado en trabajos verticales en cuerda para montar el sistema y revisar la seguridad del mismo.
- 4.4 El empleador debe usar obreros y/o técnicos adiestrados en trabajos verticales en cuerda para realizar todo el trabajo en la cuerda.

5 DEBERES DE LOS OBREROS DE TRABAJOS VERTICALES EN CUERDA

- 5.1 Inspección y cuidado del equipo.
- 5.2 Inspeccionar los puntos de anclaje y garantizar la seguridad de los mismos.
- 5.3 Usar el equipo debidamente.
- 5.4 Saber reconocer las zonas de peligro y de acceso.
- 5.5 Comunicar cualquier advertencia.
- 5.6 Realizar autorescates.
- 5.7 Utilizar el Equipo de Protección Personal (PPE) apropiado.

6 DEBERES DEL TÉCNICO DE TRABAJOS VERTICALES EN CUERDA

- 6.1 Inspeccionar el equipo.
- 6.2 Inspeccionar los puntos de anclaje, garantizar la seguridad de los mismos y construir sistemas de anclaje seguros.
- 6.3 Usar el equipo debidamente.
- 6.4 Construir, inspeccionar y analizar sistemas de cuerda seguros.
- 6.5 Saber reconocer y mitigar cualquier peligro que resulte del trabajo que se está realizando.
- 6.6 Identificar y marcar la(s) zona(s) de acceso y de peligro.
- 6.7 Comunicar cualquier advertencia.
- 6.8 Realizar autorescates.

- 6.9 Utilizar el Equipo de Protección Personal (PPE) apropiado.
- 6.10 Supervisar al obrero o los obreros de trabajos verticales en cuerda cuando corresponda.

7 ***DEBERES DEL AYUDANTE DE TRABAJOS VERTICALES EN CUERDA**

- 7.1 Vigilar al técnico / obrero de trabajos verticales en cuerda.
- 7.2 Comunicarse con el técnico / obrero de trabajos verticales en cuerda.
- 7.3 Vigilar las zonas de acceso y de peligro cuando corresponda.
- 7.4 Iniciar, realizar o asistir en la recuperación cuando corresponda.
- 7.5 Alertar al servicio de rescate en cuanto reconozca el ayudante de trabajos verticales en cuerda que pueda haber un problema que está poniendo en peligro al técnico / obrero de trabajos verticales en cuerda.
- 7.6 Utilizar el Equipo de Protección Personal (PPE) apropiado.
- 7.7 Llevar a cabo los otros deberes asignados con tal que no afecten los deberes del ayudante de trabajos verticales en cuerda mencionados anteriormente.

8 **DEBERES DEL SUPERVISOR DE TRABAJOS VERTICALES EN CUERDA**

- 8.1 Designar las zonas de acceso, peligro y seguridad.
- 8.2 Asegurarse de que sólo se asigna el trabajo en cuerda al personal calificado.
- 8.3 Asegurarse de que el trabajo se supervisa debidamente y se vigila con regularidad para verificar que el mismo continúa de una manera segura.
- 8.4 Documentar la experiencia de trabajo de los empleados.
- 8.5 Preparar o aprobar el permiso de acceso.
- 8.6 Determinar que hay condiciones seguras para trabajar en la cuerda.
- 8.7 Asegurarse de que todos los empleados en el área de trabajo llevan puesto el Equipo de Protección Personal (PPE) apropiado.
- 8.8 Determinar que el servicio de rescate está disponible y que los medios para solicitarlos son operables.

9 *EQUIPO DE TRABAJOS VERTICALES EN CUERDA

- 9.1 Los componentes que se usan en cualquier sistema deben ser compatibles.
- 9.2 Cualquier equipo que se escoja para soportar a una persona en altura debería ser tal que no se pueda quitar, desplazar o desatar de la cuerda mientras haya una persona suspendida de ella.
- 9.3 *Arneses
El comportamiento y la construcción deberían cumplir con las normas pertinentes y nacionalmente reconocidas, tales como NFPA, UIAA, ANSI, ASTM.
- 9.4 *Mosquetones
Los mosquetones y conectores similares con puerta con seguro de rosca o cerradura automática son los únicos que proporcionan el nivel requerido de seguridad para este tipo de trabajo. Si se usan para enganchar a cables de acero, grilletes o armellas, los mosquetones deberían estar hechos de acero o de otros metales adecuadamente duros. Los que se van a enganchar a cualquier anclaje (p. ej. sujetadores, armellas o grilletes) deberían tener un diseño y tamaño que les permita girar libremente sin dificultad y sin aflojar el anclaje. Resistencia mínima: 22 kN (5,000 libras).
- 9.5 *Aparatos de descenso
Los aparatos de descenso deberían darle al usuario suficiente control sobre la velocidad del descenso y no deberían causar cargas de choque excesivas cuando se están rompiendo. Además, no deberán arrancar, quitar o causar abrasión a la cubierta de la cuerda con uso normal o previsto. Deberían ser del tipo que no se puede desprender accidentalmente de la cuerda.
- 9.6 *Bloqueadores de cuerda
Los bloqueadores de cuerda deberían ser del tipo que no correrán cuando se someten a una carga estática de menos de 2.25 kN (550 libras). Los bloqueadores de cuerda deberían ser del tipo que no se pueden desmontar sin querer de la cuerda. Se deberían escoger los aparatos de ascenso que causan el mínimo riesgo de daño a la cuerda al usarlos.
- 9.7 Cuerdas
- 9.7.1 *Las cuerdas fabricadas de nailon o poliéster normalmente serán las más adecuadas para los trabajos verticales en cuerda. Sin embargo, las cuerdas hechas de otros materiales sintéticos podrían ser útiles en situaciones específicas. En tales casos, se debe tener mucho cuidado al verificar si son adecuados para el trabajo.
- 9.7.2 *Las cuerdas estáticas o de poca elasticidad se deben usar normalmente para el ascenso y descenso en cuerda. Las cuerdas estáticas o de poca elasticidad deben ser de construcción tipo kernmantle conforme a la norma *Cordage Institute 1801 Low Stretch and Static*

Kernmantle Life Safety Rope, y tener suficiente resistencia mínima de ruptura para satisfacer el factor de seguridad del sistema calculado para el usuario. El factor de seguridad de un sistema de trabajos verticales en cuerda no debe en ningún caso ser de menos de 5:1.

9.7.3 Las cuerdas dinámicas se deberían usar normalmente en vez de las cuerdas estáticas o de poca elasticidad si pudiera ocurrir una caída por encima de un factor de .25. Las cuerdas dinámicas de seguridad deberían ser de construcción tipo kernmantle conforme a las normas de UIAA/CE, o comparables, para cuerdas de escalada simples.

9.8 Cinta tubular

De nueva, la cinta tubular que se usa debe tener una resistencia mínima de ruptura de por lo menos 17.5 kN (4,000 libras). Las fibras de alto módulo tales como Spectra, Kevlar, Vectran y fibras parecidas con elongación mínima pueden romperse cuando se someten a una carga de choque y no se deben usar cuando existe la posibilidad de que haya una carga de choque.

9.9 *Certificación

Se recomienda usar solamente equipo que tenga un certificado vigente de carga de trabajo segura o resistencia mínima de ruptura, u otra certificación donde conste la fiabilidad del equipo. Se debe verificar que todos los certificados tienen el respaldo de pruebas por muestreo hechas hasta fallar o pruebas hechas de cada pieza por separado, además de un programa probado de garantía de la calidad, de acuerdo con una norma pertinente. El equipo se debería usar sólo según la indicación del fabricante.

9.10 Cuidado e inspección del equipo

9.10.1 El empleador debe demostrar que todo el equipo se usa, se inspecciona y se mantiene conforme a las instrucciones del fabricante. Se deben tomar provisiones para descartar el equipo según sea necesario.

9.10.2 El empleador debe establecer y vigilar un procedimiento para asegurar que todas las piezas de equipo se inspeccionan antes de cada uso.

9.10.3 El empleador debe asegurarse de que el equipo no sufra daños mientras se está usando.

9.11 Zona de acceso

9.11.1 Se debe establecer una zona de acceso.

9.11.2 Normalmente, los anclajes se deberían montar fuera de la zona de acceso para que los obreros se puedan poner los arneses y cascos y conectarse a la(s) cuerda(s) de trabajo antes de entrar en la zona de acceso.

9.11.3 Nadie puede entrar en la zona de acceso por ninguna razón a menos que tenga puesto un arnés y esté conectado a una cuerda de seguridad anclada.

9.12 Zona de peligro

9.12.1 Se debe establecer una zona de peligro y se debe marcar, bloquear o identificar el mismo para advertir al personal de trabajos verticales en cuerda y a transeúntes de los peligros asociados con el trabajo que se está realizando.

9.12.2 Nadie puede entrar en la zona de peligro a menos que lleve puesto el Equipo de Protección Personal apropiado.

10 *SISTEMAS DE COMUNICACIÓN

10.1 Se debe establecer un sistema de comunicación efectivo antes de comenzar el trabajo y el sistema debería permanecer vigente durante todo el tiempo que se esté realizando el trabajo.

10.2 Se deberían usar sistemas de radio o equipo de comunicación de línea continua («hardline») para la comunicación a menos que todos los que están en el área de trabajo se vean y se oigan entre sí.

11 USO DE PLATAFORMAS SUSPENDIDAS EN CONJUNCIÓN CON TRABAJOS VERTICALES EN CUERDA

11.1 Se debería usar una plataforma suspendida provisional si el trabajo es tal que el técnico de trabajos verticales en cuerda se puede agotar o se le puede afectar la circulación.

11.2 Cuando se usan las plataformas en conjunción con los métodos de trabajos verticales en cuerda, los anclajes para la plataforma deberían ser completamente independientes de los que usa el personal de trabajos verticales en cuerda para las cuerdas principales o cuerdas de seguridad.

11.3 Otra opción sería proporcionarle soporte al técnico de trabajos verticales en cuerda mediante un asiento de confort o una correa que se incorpore al sistema de arnés. El soporte se debería poner de tal manera que el arnés siga siendo el medio principal de seguridad.

12 HERRAMIENTAS Y EQUIPO DE TRABAJO

12.1 *Todo el equipo y las herramientas deben ser adecuados para el trabajo a realizarse y compatibles con los trabajos verticales en cuerda. En particular, no deberían constituir un peligro para la operación ni la integridad del sistema de trabajos verticales en cuerda.

- 12.2 *Cuando los obreros cargan herramientas y equipo, se deben tomar las medidas necesarias para evitar que se les caigan o que caigan encima de las personas debajo.
- 12.3 *Todo el equipo eléctrico, los enchufes, los tomacorrientes, los acopladores, los cables, etc. deberían ser apropiados para el entorno en que se van a usar.
- 12.4 A las herramientas eléctricas que pesan más de 10 libras se les debería colocar un sistema de suspensión separado, asegurado a un anclaje independiente. Los anclajes y las cuerdas de suspensión que se usan con el equipo se deberían identificar claramente para evitar confusión con los que se usan para soportar a las personas.
- 12.5 No se debería permitir que las piezas móviles de las herramientas se acerquen al operador, a los cables eléctricos ni al equipo de suspensión.
- 12.6 Se debe proporcionar una conexión a tierra apropiada cuando sea necesario.
- 12.7 Cualquier herramienta eléctrica que pudiera causar daños a los usuarios o al equipo de trabajos verticales debería contar con un interruptor automático de seguridad que la apagaría en caso de un error, un accidente o una emergencia.

13 **SERVICIOS DE RESCATE Y EMERGENCIA**

- 13.1 Las provisiones para el rescate o autorescate rápido además de los servicios de emergencia deben ser la responsabilidad del empleador anfitrión.
- 13.2 Cuando el empleador anfitrión escoge a sus propios empleados o a contratistas de trabajos verticales en cuerda para llevar a cabo los servicios de rescate y emergencia, se deben aplicar los siguientes requisitos:
- El empleador debe asegurarse de que a cada miembro del servicio de rescate se le proporciona, y se adiestra para usar debidamente, el equipo de protección personal y equipo de rescate necesarios para realizar rescates en situaciones de trabajos verticales en cuerda.
 - Se debe adiestrar a cada miembro del servicio de rescate para realizar los deberes de rescate asignados. Además, cada miembro del servicio de rescate debe recibir el adiestramiento requerido.
 - Cada miembro del servicio de rescate debe practicar realizar rescates en situaciones de trabajos verticales en cuerda por lo menos una vez cada 90 días mediante operaciones simuladas de rescate, en las cuales rescaten a personas, muñecos o maniqués.

- Cada miembro del servicio de rescate debe tener por lo menos una certificación vigente de técnico de respuesta inicial («First Responder»), o equivalente, y de resucitación cardiopulmonar (RCP).
- 13.3 Cuando el empleador anfitrión escoge a otros que no sean sus propios empleados o contratistas de trabajos verticales en cuerda para llevar a cabo los servicios de rescate y emergencia, el empleador anfitrión debe asegurarse de que el servicio de rescate independiente:
- puede responder efectiva y oportunamente a una llamada de rescate.
 - está equipado, adiestrado y capacitado para desempeñar sus funciones adecuadamente para llevar a cabo el rescate de los obreros de trabajos verticales en cuerda en las instalaciones del empleador.
 - es consciente de los peligros que podría enfrentar al ser llamado para realizar un rescate en las instalaciones del empleador anfitrión.
 - tiene de antemano acceso a las áreas que requieren trabajos verticales en cuerda para que el rescatista independiente pueda desarrollar planes de rescate apropiados y practicar operaciones de rescate.
 - proporciona documentación donde consta que el servicio de rescate independiente cumple con la sección 13.2 de esta norma.
- 13.4 Los sistemas o métodos de recuperación deben estar disponibles y en su lugar cuando un obrero de trabajos verticales en cuerda está en la cuerda, a menos que el uso del equipo de recuperación aumente el riesgo del trabajo, o no contribuya al rescate del obrero.
- 13.5 Los procedimientos de recuperación que usan los sistemas de recuperación se deberían practicar a intervalos regulares y antes del comienzo de cualquier trabajo en situaciones desconocidas para los miembros del equipo de trabajo.

APÉNDICE

- A2 **Mosquetón con seguro.** Podría incluir el tipo estándar de mosquetón que tiene una puerta con seguro de rosca, en el que enroscar el seguro para soltarlo o fijarlo se consideraría una acción y la otra acción podría ser la de abrir la puerta empujándola.
- A3.1 Antes de comenzar un trabajo en particular el empleador debe evaluar detenidamente el trabajo que se va a desempeñar y asegurar que se identifiquen todos los peligros posibles. Se requiere inspeccionar el lugar para determinar los medios de acceso, los riesgos a las personas que no son empleados y la naturaleza del entorno de trabajo. Con esta evaluación, los empleadores pueden entonces preparar un plan de trabajo adecuado, y preparar planes de trabajo apropiados para cada aspecto particular del trabajo. Este documento debería exponer los principios generales y procedimientos de trabajo para cada situación particular y los empleados y las personas autónomas contratadas para trabajar seguirán los mismos. En muchos casos donde los tipos de trabajo son parecidos, algunas secciones del permiso de acceso podrían ser idénticas, por lo que podrían estar presentados en forma de un documento general.
- A3.2 Al planear cumplir con estos objetivos, cabe mencionar que la experiencia ha mostrado que se podrían obtener beneficios de seguridad importantes si el sistema de trabajo incluye siempre por lo menos otro medio de soporte para evitar que la persona se caiga. Esto significa que si fallara una pieza en el sistema de suspensión, habría suficiente refuerzo para prevenir un accidente catastrófico. Sin embargo, en algunas situaciones tales medidas adicionales podrían causar más peligro del que mitigan. Se deberían documentar estas situaciones completamente en el permiso de acceso.
- A3.4 El empleador debe asegurarse de que se han tomado en consideración los anclajes para garantizar que se pueden satisfacer todos los factores de seguridad del sistema. Se deberían usar anclajes bien planeados. En algunos casos, se deberían instalar los anclajes antes de usarlos. En estos casos, una persona calificada con experiencia en sistemas de anclaje de trabajos verticales en cuerda debería diseñar un punto de anclaje para instalarse. En otros casos, se necesitará crear un punto de anclaje con estructuras ya existentes. Algunos posibles puntos de anclaje apropiados incluyen, pero no se limitan a, elementos de acero, vigas en I, árboles sanos de buen tamaño y masa, rocas grandes, equipo pesado y puntos de anclaje especialmente diseñados.
- A3.5 Las personas que están permitiendo, planeando, supervisando y realizando el trabajo deberían asegurarse de que se satisfacen los objetivos de seguridad expuestos en los siguientes párrafos:
- a) El objetivo principal es organizar, planear y administrar los trabajos verticales en cuerda para que haya un margen de seguridad adecuado para minimizar cualquier riesgo.

- b) Cuando el trabajo se realiza en un área particularmente peligrosa o restringida, tal como una que pudiera producir envenenamiento, asfixia, etc., el adiestramiento, las capacidades, la experiencia, la competencia y el tamaño del equipo de trabajo deberían estar a un nivel adecuado para que puedan reaccionar en cualquier emergencia que surja al desempeñar el trabajo.
- c) En las circunstancias en que las cuerdas sintéticas mojadas pudieran convertirse en conductores de descargas eléctricas, se deberían tomar precauciones adecuadas.
- d) A excepción del trabajo que está dispuesto para permitir la travesía horizontal, se debe planear el trabajo de tal manera que los obreros puedan descender verticalmente, con mínima oscilación para minimizar el riesgo de hacer rozar la cuerda o sobrecargar la cuerda o los anclajes.
- e) El trabajo debería comenzar en áreas seguras y bien protegidas o áreas hechas seguras instalando andamios o barreras provisionales. Tales áreas deberían tener además un medio de acceso seguro.
- f) Los anclajes deberían tener factores de seguridad que satisfacen o superan los requeridos para las cuerdas. La conexión al anclaje debería tener por lo menos la misma resistencia que el sistema conectado a ella. Los ángulos creados al cambiar la dirección de las cuerdas de un anclaje no deberían sobrepasar los 120 grados a menos que se consideren las cargas laterales producidas en el punto del cambio de dirección. Asimismo, si el ángulo de apertura en la conexión es ancho y produce un efecto multiplicador, se deberían considerar las fuerzas adicionales producidas.
- g) Se debería supervisar debidamente a todos los obreros de trabajos verticales en cuerda y los mismos deberían ser capaces de trabajar independientemente. Los equipos de trabajo deberían constar de por lo menos el número mínimo de miembros necesario para asegurar que si alguien necesitara ayuda, pudieran realizar una recuperación rápida. Para satisfacer este requisito, un equipo de trabajo debería estar compuesto de por lo menos dos miembros. Un miembro del equipo de trabajo debería estar capacitado para ser supervisor o técnico de trabajos verticales en cuerda. El supervisor de trabajos verticales en cuerda debería asegurarse de que las previsiones tomadas para un rescate sean adecuadas. Debería haber suficiente personal disponible de inmediato para ofrecer asistencia en caso de una emergencia.

A4.1 Las personas que se escogen para el trabajo deberían tener una actitud apropiada para trabajar en altura. Para poder trabajar en altura con seguridad, las personas que desempeñan el trabajo necesitan tener características especiales. Los futuros empleados deberían poseer tanto la aptitud como una actitud que no resultara en pánico, ni les causara cometer errores de haber una crisis, ni trabajar de una forma insensata o indisciplinada. La aptitud y actitud pueden variar según la altura y el entorno del trabajo a realizarse.

Frecuentemente, las personas que trabajan en altura estarán apartadas o donde el supervisor de trabajos verticales en cuerda no puede verlos. Por lo tanto, es especialmente importante que se pueda confiar siempre en que los obreros se comportan con sensatez y responsabilidad.

Para evaluar si una persona es capaz de realizar este tipo de trabajo, se necesita considerar detenidamente su experiencia previa. Los empleadores deberían verificar el adiestramiento previo en trabajos verticales en cuerda.

Otra experiencia apropiada puede incluir alpinismo, espeleología y trabajo en altura con otros medios de acceso. También podría ser pertinente experiencia con el servicio de bomberos o las fuerzas militares si la persona ha usado con frecuencia métodos que incluyen la exposición a alturas. De ser factible, se deberían obtener referencias para verificar la experiencia y niveles de competencia que pretenden tener.

Los empleadores recibirán asistencia en el proceso de verificación y vigilancia de la experiencia de un obrero cuando sus obreros o aspirantes tienen un registro personal que muestra el adiestramiento recibido y describe su experiencia de trabajo.

Como parte de sus deberes para mantener un lugar seguro de trabajo, los empleadores deberían controlar cualquier tendencia de los empleados a trabajar de una manera indisciplinada, anotando la situación en sus registros personales. No se incluiría una nota de corrección que cancelara cualquier comentario desfavorable hasta que el empleador estuviera completamente seguro de que no se repitiera.

Los empleadores deben asegurarse de que los empleados mantienen su nivel de capacidad. Se deberían ofrecer cursos de repaso para los obreros que no han estado desempeñando este tipo de trabajo continuamente. Debido a la aptitud y condicionamiento mental necesarios para la exposición a alturas, los obreros que no han practicado trabajos verticales en cuerda durante seis meses o más deberían asistir a un curso de repaso adecuado antes de permitírseles trabajar de esta manera. Puede ser un curso de repaso o un curso completo al nivel apropiado.

- A7 En algunas circunstancias el equipo de trabajo podría necesitar miembros adicionales de apoyo por razones de seguridad. (Por ejemplo, donde existe la necesidad de evitar que el público entre en un área donde pudiera haber desprendimiento de objetos, o para impedir que se vandalice el equipo de suspensión.) Las personas adicionales a quienes les corresponde trabajar de guardias no necesitan adiestramiento en trabajos verticales en cuerda si no se consideran miembros del equipo de trabajos verticales en cuerda.
- A9 Todas las piezas de equipo que se podrían usar para soportar a una persona (p. ej. cuerdas, arneses, aparatos de descenso y otros accesorios) deberían ser suficientemente fuertes para ofrecer un factor de seguridad adecuado por encima de la combinación más severa de cargas que se pueda prever. La selección de factores de seguridad adecuados variará dependiendo de si el equipo se someterá a cargas dinámicas o estáticas. También variará dependiendo de si se está sometiendo o no a abrasión mecánica severa o contaminación química u otro deterioro importante. Las piezas se deberían marcar con la marca del fabricante y un número único para permitir la identificación de su prueba, inspección o certificados de conformidad.

- A9.3 Si se usará el árnes como soporte principal, la cinta tubular que forma las perneras debería ser de grueso y diseño adecuados para soportar a quien lo lleva en una posición de trabajo cómoda y segura mientras permite la operación de otro equipo y herramientas sin estorbo.
- A9.4 Las resistencias que aparecen son para cargas de una persona. Podrían ser necesarias resistencias más fuertes para lograr factores de seguridad similares para cargas de dos personas o de rescate.
- A9.5 Para los descensos largos, se debería considerar el efecto del peso de la cuerda sobre el funcionamiento del aparato de descenso. Se debería considerar también reducir el retorcimiento acumulativo de la cuerda.
- A9.6 Los bloqueadores de cuerda se podrían usar para ascender una cuerda o conectar al operador a una cuerda de seguridad. En caso de que fallara la cuerda principal o perdiera control el operador, el propósito de los bloqueadores de cuerda es agarrar la cuerda de seguridad sin causar daño a la cuerda y también absorber cualquier carga de choque que pudiera ocurrir.
- A9.7.1 Las cuerdas fabricadas de polietileno de alto módulo, polipropileno de alta tenacidad y Kevlar son tipos de cuerdas que se podrían considerar en circunstancias excepcionales cuando se hayan desarrollado los aparatos de descenso apropiados. Estas cuerdas podrían ser útiles donde hay contaminación química grave o donde el peso propio de las cuerdas podría constituir un problema. Sin embargo, el polietileno de alto módulo y el polipropileno de alta tenacidad tienen temperaturas de fusión mucho más bajas que las del nailon o poliéster y podrían ser afectados por el calor por fricción producido por los aparatos de descenso. El ablandamiento peligroso del polipropileno ocurre a temperaturas de hasta 27 grados C (80 grados F). Kevlar tiene un punto de fusión muy alto pero poca resistencia a la abrasión, la luz ultravioleta (incluso la luz del sol) y al doblarse repetidamente.
- A9.7.2 Se debería escoger para las cuerdas de protección personal una cuerda que tiene una cubierta externa que resista desgaste excesivo de los bordes y componentes del sistema y que esté tejido lo suficientemente apretado para resistir el ingreso de tierra y arenilla. En la mayoría de los casos, esta cuerda será de poca elasticidad.

Un ejemplo de calcular factores de seguridad de sistemas es el siguiente: para lograr un factor de seguridad de 5:1, un obrero que pesa 68 Kg. (150 libras) debe trabajar con un sistema donde se calcula que el punto más débil del sistema es capaz de sostener por lo menos 340 Kg. (750 libras).

- A9.9 Parte del proceso de otorgar permisos para los trabajos verticales en cuerda es la evaluación y determinación de cuáles normas aplican al equipo que se está usando para el tipo de trabajo que se está realizando. El equipo de «protección contra caídas» convencional que satisface las calificaciones de ANSI A10.14 ó Z359.1 puede que no sea

suficiente para los trabajos verticales en cuerda debido a requisitos diferentes de construcción y funcionamiento. La mayoría del equipo cumplirá las normas de CE, ASTM, *Cordage Institute* o NFPA. El elemento más crítico es asegurar que el equipo que se está usando es apropiado para el trabajo a realizarse.

- A9.10 Se deberían mantener registros de todo el equipo expedido, con referencias a la prueba original o certificados de conformidad. En algunos casos, será útil incluir comentarios pertinentes que constan dónde se usó el equipo, las condiciones de almacenaje y cualquier incidente que pudiera afectar su duración (p. ej. cargas desacostumbradas, uso en un ambiente con muchas sustancias químicas o suciedad, exposición a aire salobre, etc.). Los registros deben incluir cuándo se inspeccionó cada pieza de equipo, quién hizo la inspección y cualquier comentario sobre la condición de la pieza en ese momento.
- A10 Las señales audibles o de mano que se usarán para comunicaciones normales o urgentes se deberían acordar y practicar antes de comenzar el trabajo.
- A12.1 Por lo general, el trabajo que usa técnicas verticales en cuerda expone al obrero a más peligro que la mayoría de los otros métodos de trabajo debido a factores que incluyen la incapacidad del obrero de moverse del trabajo que está haciendo y hacia cualquier fuente de energía o herramientas que se están usando. Como resultado, ciertas herramientas que se pueden usar sin peligro desde el suelo, las plataformas u otras superficies de trabajo, podrían causar riesgos al obrero o su equipo de suspensión a menos que se tomen muchas precauciones.
- A12.2 Las herramientas pequeñas se pueden amarrar bien al arnés del obrero con cordones, se pueden cargar en un cubo o una bolsa bien amarrada al arnés del obrero o ir aseguradas de otra forma. Los cálculos de factores de seguridad siempre toman en consideración el peso de las herramientas.
- A12.3 En algunos casos podría ser necesario soportar adecuadamente los cables eléctricos o asegurarlos a su punto alto de suspensión para cargar su propio peso, o asegurarlos a puntos intermedios. Se deberían tomar precauciones para asegurar que cualquier sistema de este tipo no estorbe el sistema de trabajos verticales en cuerda o su refuerzo.