

PRÁCTICAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS VERTICALES EN CUERDA



Society of Professional Rope Access Technicians

Sociedad de Técnicos Profesionales de Trabajos Verticales en Cuerda
994 Old Eagle School Road, Suite 1019
Wayne, PA 19087 USA

www.sprat.org
info@sprat.org

Número de registro:

SPC-01

Historial de revisiones:

Versión 19A, aprobada en septiembre del 2019 por la Junta y SOC

Contenido:

1. Propósito, alcance y excepciones.....	3
2. Administración del programa de trabajos verticales en cuerda.....	3
3. Requisitos del programa de trabajos verticales en cuerda.....	3
4. Responsabilidades del supervisor de trabajos verticales en cuerda.....	4
5. Responsabilidades del técnico de trabajos verticales en cuerda.....	6
6. Capacitación y certificación.....	7
7. Documentación de experiencia	7
8. Equipos de trabajo y supervisión.....	8
9. Plan de trabajos verticales.....	8
10. Zonas de trabajo.....	10
11. Plan de comunicación.....	10
12. Sistemas de trabajos verticales en cuerda	10
13. Equipo de trabajos verticales en cuerda.....	12
14. Herramientas y equipo de trabajo.....	14
15. Uso de plataformas suspendidas en conjunto con trabajos verticales en cuerda	14
16. Servicios de emergencia y rescate	15
17. Análisis posterior al trabajo e informe de accidentes	15

Notas de uso:

La terminología de los *Términos definidos de SPRAT* usada en este documento sale en letra **negrita y cursiva**, salvo cuando aparece como parte del título de una sección principal.

El uso de la palabra ‘debe’ denota un requisito obligatorio.

El uso de la palabra ‘debería’ denota una recomendación. La palabra ‘debería’ no connota indiferencia o ambivalencia en cuanto a una declaración.

1. Propósito, alcance y excepciones

1.1. Propósito

- 1.1.1. El propósito de este documento es exponer las prácticas aceptadas para los trabajos verticales en cuerda.
- 1.1.2. Se supone que se use este documento en conjunto con los *Requisitos de certificación para trabajos verticales en cuerda* y los *Términos definidos* de SPRAT.

1.2. Alcance

- 1.2.1. Este documento proporciona prácticas y procedimientos para proteger a las personas de los peligros asociados con los trabajos verticales en cuerda.
- 1.2.2. Este documento proporciona requisitos y recomendaciones para establecer, administrar y operar dentro de un programa completo de trabajos verticales en cuerda.
- 1.2.3. Se dirige este documento a todas las personas asociadas con los trabajos verticales en cuerda, incluidos los clientes, *empleadores*, *técnicos de trabajos verticales en cuerda* y autoridades reguladoras.

1.3. Excepciones

- 1.3.1. Este documento no trata el uso de *sistemas principales* simples sin *sistemas de seguridad* en un trabajo programado.
- 1.3.2. Este documento no aplica al rescate técnico, la respuesta a emergencias ni la capacitación de respuesta a emergencias, con excepción de lo dispuesto en la sección 16.

2. Administración del programa de trabajos verticales en cuerda

- 2.1. El *empleador* tiene la responsabilidad general de su programa de trabajos verticales en cuerda.
- 2.2. El *empleador* debe proporcionar los recursos necesarios para el desarrollo, ejecución y operación de su programa de trabajos verticales en cuerda.
- 2.3. El *empleador* debe nombrar a un *administrador del programa de trabajos verticales en cuerda* para manejar y dirigir el programa.
 - 2.3.1. El *administrador del programa de trabajos verticales en cuerda* debería tener, como mínimo, el conocimiento y la experiencia de un *técnico de nivel III*.
 - 2.3.2. El *administrador del programa de trabajos verticales en cuerda* debe tener conocimientos básicos de los reglamentos que aplican a los trabajos en cuerda y en altura donde se está realizando el trabajo, y asegurar que el programa cumple con todos los requisitos aplicables.
 - 2.3.3. El *administrador del programa de trabajos verticales en cuerda* debería tener conocimientos sobre y experiencia en la supervisión de programas de protección contra caídas y en particular los que incorporan sistemas de protección contra caídas para los trabajos verticales en cuerda.
- 2.4. El *administrador del programa de trabajos verticales en cuerda* es responsable del desarrollo, ejecución y administración del programa de trabajos verticales del *empleador*, de acuerdo con la sección 3.
- 2.5. El *administrador del programa de trabajos verticales en cuerda* debe ser el punto de contacto principal para los asuntos del programa relacionados con la seguridad, la capacitación y la reglamentación.
- 2.6. Cuando el *administrador del programa de trabajos verticales en cuerda* delega un requisito del programa a otro *técnico de trabajos verticales en cuerda* o personal apropiado, el administrador mantiene la responsabilidad de verificar el cumplimiento efectivo del requisito.

3. Requisitos del programa de trabajos verticales en cuerda

3.1. General

- 3.1.1. Se debe desarrollar e implementar una declaración de política que ofrece orientación y metas generales para un programa de trabajos verticales en cuerda que enfatiza el compromiso del *empleador* de proporcionar un lugar de trabajo seguro para el personal que desempeña los trabajos verticales.
- 3.1.2. Las políticas y procedimientos del programa de trabajos verticales en cuerda deben estar documentados y disponibles para todo el personal afectado.

- 3.1.3. Las políticas y procedimientos deben concordar con los requisitos de la **autoridad reguladora encargada** relacionados con el ambiente de trabajo para asegurar que todos los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** cumplen con dichos requisitos al realizar el trabajo.
- 3.1.4. Cuando los requisitos de una **autoridad reguladora encargada** son más estrictos que los de esta norma, se debe cumplir con los requisitos de la autoridad.
- 3.1.5. El programa debe asegurar la comunicación y coordinación con los clientes y sus representantes de seguridad referente a los procedimientos de seguridad y rescate de los trabajos verticales en cuerda.
- 3.2. Capacitación, certificación y experiencia
 - 3.2.1. El programa debe proporcionar, o verificar que se haya proporcionado, la capacitación y certificación de los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** y asegurar que se mantienen las mismas, de acuerdo con la sección 6.
 - 3.2.2. Se deben registrar las horas de experiencia y capacitación en trabajos verticales en cuerda de acuerdo con la sección 7.
- 3.3. Requisitos del lugar de trabajo
 - 3.3.1. Se deben usar **técnicos de trabajos verticales en cuerda** con certificación vigente para realizar todas las operaciones de trabajos verticales.
 - 3.3.2. Se debe informar a los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** sobre peligros previsibles que podrían enfrentar mientras desempeñan sus responsabilidades.
 - 3.3.3. Se debe supervisar los trabajos verticales en cuerda de acuerdo con la sección 7.3.
 - 3.3.4. El programa debe asegurar que los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** tienen los conocimientos, la capacitación, las destrezas y la experiencia necesarios para realizar de manera segura sus responsabilidades y los trabajos verticales que les corresponde, de acuerdo con la sección 4 y la sección 4.6.1.
 - 3.3.5. El programa debe reconocer las limitaciones de los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** en cuanto al desempeño de los trabajos verticales y asegurar que no se emprende ningún trabajo que sobrepase esas limitaciones.
 - 3.3.6. Antes de comenzar los trabajos verticales en cuerda, se debe completar el **plan de trabajos verticales** de acuerdo con la sección 9.
 - 3.3.7. Se deben identificar y marcar las zonas de trabajo de acuerdo con la sección 10.
- 3.4. Equipo y **sistemas de trabajos verticales en cuerda**
 - 3.4.1. Se deben instalar y utilizar los **sistemas de trabajos verticales en cuerda** de acuerdo con la sección 12.
 - 3.4.2. El programa debe suministrar, o verificar el suministro de, todo el equipo apropiado de trabajos verticales en cuerda, de acuerdo con la sección 13.
 - 3.4.3. Se debe inspeccionar y mantener el equipo de trabajos verticales en cuerda de acuerdo con la sección 13.3.
 - 3.4.4. El programa debe suministrar, o verificar que se haya suministrado, todo el equipo de trabajo, herramientas, materiales y equipo de protección personal adecuados, de acuerdo con la sección 14.
- 3.5. Rescate
 - 3.5.1. Debe ser posible el rescate rápido de un miembro del equipo de trabajo desde cualquier lugar de acceso o trabajo, de acuerdo con la sección 16.
- 3.6. Análisis posterior al trabajo y notificación de accidentes
 - 3.6.1. Se deberían realizar los análisis posteriores al trabajo de acuerdo con la sección 17.
 - 3.6.2. Se debe establecer un sistema de notificación de accidentes de acuerdo con la sección 17.

4. Responsabilidades del supervisor de trabajos verticales en cuerda

4.1. General

- 4.1.1. Un **supervisor de trabajos verticales en cuerda** es responsable de la ejecución y supervisión del programa de trabajos verticales en cuerda del **empleador** en el lugar de trabajo.

- 4.1.2. Cuando el **supervisor de trabajos verticales en cuerda** delega una tarea que es responsabilidad suya a otro **técnico de trabajos verticales en cuerda** o personal apropiado, el supervisor mantiene la responsabilidad de verificar el cumplimiento efectivo de la tarea.
- 4.1.3. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** tiene las responsabilidades de un **técnico de trabajos verticales en cuerda** de acuerdo con la sección 4.6.1, hasta el punto que no impida el desempeño efectivo de las responsabilidades exigidas por esta sección.
- 4.1.4. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe realizar todas las otras responsabilidades designadas en el programa de trabajos verticales del **empleador** o identificadas por el **administrador del programa de trabajos verticales en cuerda**.
 - 4.1.4.1. Dichas responsabilidades deben mantenerse dentro de la capacitación, destrezas, experiencia y calificaciones de ese **supervisor de trabajos verticales en cuerda** para realizar operaciones de trabajos verticales seguras y mantener un lugar de trabajo seguro.
 - 4.1.4.2. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe avisar al **administrador del programa de trabajos verticales en cuerda** si se le asigna una tarea o responsabilidad más allá de su capacitación, destrezas, calificaciones o experiencia.
- 4.2. Capacitación, certificación y experiencia
 - 4.2.1. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe verificar que los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** en el lugar de trabajo cuentan con la capacitación y certificación exigidas, de acuerdo con la sección 6.
 - 4.2.2. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe validar las horas de trabajo de los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** en el lugar de trabajo, de acuerdo con la sección 7.
- 4.3. Requisitos del lugar de trabajo
 - 4.3.1. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe comunicarse y coordinar con los clientes, sus representantes de seguridad y otro personal.
 - 4.3.2. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe completar, o verificar que se haya completado, el **plan de trabajos verticales** de acuerdo con la sección 9 antes de comenzar los trabajos verticales en cuerda.
 - 4.3.3. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe dirigir a los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** para asegurar la seguridad y el cumplimiento con el programa y **plan de trabajos verticales**.
 - 4.3.4. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe tener suficiente conocimiento de los reglamentos vigentes que aplican a los trabajos en cuerda y en altura, para poder verificar que los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** bajo su supervisión cumplen con los mismos.
 - 4.3.5. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe verificar que las zonas de trabajo se identifican y marcan debidamente de acuerdo con la sección 10.
 - 4.3.5.1. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe verificar que se toman medidas adecuadas para mantener a las personas no autorizadas fuera de las zonas de trabajo.
 - 4.3.6. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe dirigir a los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** para identificar los peligros y tomar medidas correctivas para eliminar o controlar los riesgos asociados con los peligros en el lugar de trabajo.
- 4.4. Equipo y **sistemas de trabajos verticales en cuerda**
 - 4.4.1. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe especificar y verificar la selección e instalación de los **sistemas de trabajos verticales en cuerda** de acuerdo con la sección 12.
 - 4.4.2. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe verificar la instalación de **sistemas de anclaje** de acuerdo con la sección 12.1.
 - 4.4.3. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe verificar que se dé el uso y mantenimiento adecuados al equipo de trabajos verticales, de acuerdo con la sección 13, y retirar el equipo del servicio cuando sea apropiado.
 - 4.4.4. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe verificar que se dé el uso y mantenimiento adecuados a las herramientas, equipo de trabajo, materiales y equipo de protección personal, de acuerdo con la sección 14.

4.5. Rescate

- 4.5.1. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe asegurar que se puede realizar el rescate rápido de un miembro del equipo de trabajo desde cualquier lugar de acceso o trabajo, de acuerdo con la sección 16.
- 4.5.2. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe verificar que están disponibles los servicios de emergencia necesarios y que funcionan los medios para convocarlos.
- 4.5.3. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe manejar y/o realizar cualquier rescate que sea necesario durante el desempeño de los trabajos verticales.

4.6. Análisis posterior al trabajo y notificación de accidentes

- 4.6.1. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debe participar en los análisis posteriores al trabajo o investigaciones de incidentes pertinentes, de acuerdo con la sección 17.

5. Responsabilidades del técnico de trabajos verticales en cuerda

5.1. General

- 5.1.1. El **técnico de trabajos verticales en cuerda** es responsable de completar los trabajos verticales bajo la dirección del **supervisor de trabajos verticales en cuerda**.
- 5.1.2. El **técnico de trabajos verticales en cuerda** debe tener un conocimiento y entendimiento básico del programa de trabajos verticales del **empleador** y de todas las políticas y procedimientos aplicables.
- 5.1.3. El **técnico de trabajos verticales en cuerda** debe realizar todas las otras responsabilidades designadas en el programa de trabajos verticales del **empleador**, o identificadas por el **administrador del programa de trabajos verticales en cuerda** o **supervisor de trabajos verticales en cuerda**.
 - 5.1.3.1. Dichas responsabilidades deben mantenerse dentro de la capacitación, destrezas, calificaciones y experiencia de ese **técnico de trabajos verticales en cuerda**.
 - 5.1.3.2. El **técnico de trabajos verticales en cuerda** debe avisar al **administrador del programa de trabajos verticales en cuerda** o **supervisor de trabajos verticales en cuerda** si se le asigna una tarea o responsabilidad más allá de su capacitación, destrezas, calificaciones o experiencia.

5.2. Capacitación, certificación y experiencia

- 5.2.1. El **técnico de trabajos verticales en cuerda** debe tener la capacitación y certificaciones apropiadas para llevar a cabo los trabajos verticales asignados, de acuerdo con la sección 6.
- 5.2.2. El **técnico de trabajos verticales en cuerda** debe documentar su capacitación, calificaciones y experiencia de acuerdo con la sección 7.

5.3. Requisitos del lugar de trabajo

- 5.3.1. El **técnico de trabajos verticales en cuerda** debe cumplir con los requisitos del programa y **plan de trabajos verticales** de acuerdo con la sección 9.
- 5.3.2. El **técnico de trabajos verticales en cuerda** debe cumplir con los requisitos de la **autoridad reguladora encargada** en el lugar de trabajo.
- 5.3.3. El **técnico de trabajos verticales en cuerda** debe ser capaz de identificar las zonas de trabajo y cumplir con sus requisitos de acuerdo con la sección 10.
- 5.3.4. Bajo la dirección del **supervisor de trabajos verticales en cuerda**, el **técnico de trabajos verticales en cuerda** debe identificar los peligros y tomar medidas correctivas para eliminar o controlar los riesgos asociados con los peligros en el lugar de trabajo.
- 5.3.5. El **técnico de trabajos verticales en cuerda** tendrá la autoridad para detener el trabajo inmediatamente si no es seguro proceder.

5.4. Equipo y **sistemas de trabajos verticales en cuerda**

- 5.4.1. El **técnico de trabajos verticales en cuerda** debe instalar, inspeccionar y analizar los **sistemas de trabajos verticales en cuerda** de acuerdo con la sección 12.
- 5.4.2. El **técnico de trabajos verticales en cuerda** debe usar, inspeccionar y mantener adecuadamente el equipo de trabajos verticales de acuerdo con la sección 13.

5.4.3. El **técnico de trabajos verticales en cuerda** debe usar y mantener adecuadamente las herramientas, equipo de trabajo, materiales y equipo de protección personal, de acuerdo con la sección 14.

5.5. Rescate

5.5.1. El **técnico de trabajos verticales en cuerda** debe realizar y/o asistir con los rescates bajo la dirección de un **supervisor de trabajos verticales en cuerda**, de acuerdo con la sección 16.

5.6. Análisis posterior al trabajo y notificación de accidentes

5.6.1. Los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** deberían participar en las investigaciones de incidentes pertinentes, de acuerdo con la sección 17.

6. Capacitación y certificación

6.1. Capacitación en trabajos verticales en cuerda

6.1.1. Se debe ofrecer capacitación en trabajos verticales a todos los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** y personal futuro de manera que concuerda con los *Requisitos de certificación para trabajos verticales en cuerda*, como mínimo.

6.1.2. Se debe ofrecer capacitación adicional en trabajos verticales para ambientes de trabajo específicos según corresponda.

6.1.2.1. Se puede ofrecer la capacitación adicional en trabajos verticales en el lugar de trabajo.

6.1.3. Se debería ofrecer cursos de actualización cada año.

6.1.3.1. Se pueden ofrecer los cursos de actualización en el lugar de trabajo.

6.1.4. Los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** que no han practicado trabajos verticales durante seis meses o más deberían recibir capacitación adecuada antes de regresar al trabajo.

6.2. Certificación en trabajos verticales en cuerda

6.2.1. Las certificaciones en trabajos verticales se deberían mantener de acuerdo con los *Requisitos de certificación para trabajos verticales en cuerda*.

6.3. Capacitación y certificaciones adicionales

6.3.1. Los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** deben tener capacitación en protección contra caídas correspondiente al trabajo a realizar.

6.3.1.1. La capacitación en protección contra caídas debe cumplir con los requisitos de la **autoridad reguladora encargada** donde se realiza el trabajo.

6.3.2. Los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** deben tener capacitación en primeros auxilios correspondiente al ambiente en que se realiza el trabajo.

6.3.3. Se debe ofrecer capacitación y certificaciones adicionales para ambientes de trabajo específicos según exigido por la **autoridad reguladora encargada**, la industria, el cliente o el **empleador**.

7. Documentación de experiencia

7.1. Los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** deben documentar su experiencia, incluido lo siguiente:

7.1.1. La experiencia en trabajos verticales en cuerda

7.1.2. Las certificaciones en trabajos verticales en cuerda

7.1.3. La capacitación en trabajos verticales en cuerda

7.2. La documentación de experiencia debe incluir la siguiente información:

7.2.1. La(s) fecha(s) de trabajo

7.2.1.1. El período de una entrada no debe sobrepasar las dos semanas.

7.2.2. El nombre del **empleador**

7.2.3. Los detalles del trabajo

7.2.3.1. Estos detalles deberían incluir la industria, el tipo de estructura, la ubicación y la descripción del trabajo realizado.

7.2.4. Las tareas de los trabajos verticales en cuerda y su aplicación

7.2.4.1. Estos detalles deberían incluir los tipos de destrezas de trabajos verticales en cuerda usados.

7.2.5. Las horas trabajadas

7.2.5.1. Estas horas deben reflejar el tiempo dedicado a realizar las tareas que constituyen los trabajos verticales en cuerda, tales como la instalación de **sistemas de trabajos verticales en cuerda**, la capacitación, el trabajo **en cuerda** y el manejo de la seguridad en el lugar.

7.2.6. La firma del individuo que verifica las horas trabajadas

7.2.6.1. Se debería obtener esta firma del **supervisor de trabajos verticales en cuerda, empleador, instructor competente**, evaluador o cliente.

7.2.6.2. Los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** que trabajan juntos pueden verificar las horas de trabajo entre sí.

7.2.6.3. Los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** no deben certificar sus propias horas.

7.3. Se debería documentar cualquier otra experiencia pertinente según exigido por la **autoridad reguladora encargada** o el **empleador**.

8. Equipos de trabajo y supervisión

8.1. Equipos de trabajo

8.1.1. Se deben usar **técnicos de trabajos verticales en cuerda** con certificación vigente para realizar todas las operaciones de trabajos verticales.

8.1.2. Los equipos de trabajo deben estar compuestos de, como mínimo, el número de miembros necesario para asegurar el rescate rápido.

8.1.2.1. Para cumplir con el requisito anterior, un equipo de trabajo debe estar compuesto de por lo menos dos **técnicos de trabajos verticales en cuerda**.

8.2. Supervisión en el lugar de trabajo

8.2.1. Por lo menos un miembro del equipo de trabajo debe ser designado el **supervisor de trabajos verticales en cuerda**, el cual cumplirá sus responsabilidades de acuerdo con la sección 4.

8.2.2. El **supervisor de trabajos verticales en cuerda** debería ser un **técnico de nivel III**.

8.2.3. Se puede designar a un **técnico de nivel II** como el **supervisor de trabajos verticales en cuerda** si se cumplen los siguientes criterios:

8.2.3.1. El trabajo no requiere permisos especiales según se describe en la sección 9.10.

8.2.3.2. Cualquier trabajo adyacente no compromete de manera previsible la seguridad de los trabajos verticales en cuerda que se están realizando.

8.2.3.3. Sólo se requiere ascender y descender para completar el trabajo.

8.2.3.4. Las **desviaciones** no superan los 20 grados.

8.2.3.5. El trabajo programado no requiere hacer transferencias de cuerdas, pasar nudos o pasar **sistemas de anclaje fijos** intermedios.

8.2.3.6. Se debe poder realizar un rescate rápido siguiendo la **trayectoria de caída** directamente al suelo o a una plataforma.

8.2.4. Si una **autoridad reguladora encargada**, industria específica o cliente exige que el **supervisor de trabajos verticales en cuerda** designado sea un **técnico de nivel III**, se debe cumplir con este requisito.

9. Plan de trabajos verticales

9.1. Se debe completar un **plan de trabajos verticales** antes de comenzar dichos trabajos.

9.2. El **plan de trabajos verticales** se debe mantener en el lugar de trabajo y estar disponible para todas las personas afectadas.

9.3. Se debe actualizar el **plan de trabajos verticales** según sea necesario mientras se realizan los trabajos.

- 9.4. Los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** deben llevar a cabo una revisión documentada del **plan de trabajos verticales** antes de cada turno de trabajo y cada vez que se actualice el plan.
- 9.5. El **plan de trabajos verticales** debería ser revisado por todas las personas afectadas por el trabajo.
- 9.6. Para trabajos nuevos, se debería realizar un estudio del lugar con el fin de determinar:
 - 9.6.1. La naturaleza del ambiente de trabajo.
 - 9.6.2. La viabilidad de los medios de acceso.
 - 9.6.3. Los peligros previsibles para los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** y otros.
- 9.7. El **plan de trabajos verticales** debe contener, como mínimo, lo siguiente:
 - 9.7.1. El método de trabajo
 - 9.7.2. El **análisis de seguridad en el trabajo**
 - 9.7.3. Los permisos especiales
 - 9.7.4. El plan de rescate
- 9.8. Método de trabajo
 - 9.8.1. El método de trabajo debe incluir, como mínimo:
 - 9.8.1.1. Los miembros del equipo de trabajo, con el nombre, función y nivel de capacitación de cada uno.
 - 9.8.1.2. Las **zonas de peligro y de caída** de acuerdo con la sección 10.
 - 9.8.1.3. El plan de comunicación de acuerdo con la sección 11.
 - 9.8.1.4. Los **sistemas de trabajos verticales en cuerda** necesarios de acuerdo con la sección 12.
 - 9.8.1.5. El equipo de trabajos verticales en cuerda necesario de acuerdo con la sección 13.
 - 9.8.1.6. Las herramientas y otros materiales necesarios de acuerdo con la sección 14.
 - 9.8.1.7. El equipo de protección personal (EPP) necesario.
- 9.9. **Análisis de seguridad en el trabajo**
 - 9.9.1. El **análisis de seguridad en el trabajo** debe evaluar el método y ambiente del trabajo para identificar todos los peligros a los que se pueden exponer los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** y otros miembros del equipo de trabajo en el curso del mismo.
 - 9.9.2. Se deben identificar las modificaciones al método y controles del trabajo para eliminar los peligros o mitigar los riesgos asociados a un nivel aceptable.
 - 9.9.3. Si surgen peligros nuevos en el curso del trabajo, se debe detener el mismo hasta que se hayan identificado, documentado y aplicado los controles apropiados.
 - 9.9.4. La evaluación del método de trabajo debe tomar en consideración, como mínimo:
 - 9.9.4.1. El tiempo necesario para terminar el trabajo en un lugar determinado.
 - 9.9.4.2. Si un trabajo adyacente pudiera afectar el trabajo programado.
 - 9.9.4.3. Si es necesario proporcionar seguridad al lugar del **anclaje**.
 - 9.9.4.4. Si se requieren previsiones de seguridad pública.
 - 9.9.4.5. Los peligros asociados con el uso de las herramientas, el equipo y los materiales necesarios para realizar el trabajo.
 - 9.9.5. La evaluación del ambiente de trabajo debe tomar en consideración, como mínimo:
 - 9.9.5.1. El clima adverso.
 - 9.9.5.2. Los efectos del viento en los **sistemas de trabajos verticales en cuerda**, el posicionamiento y el ambiente de trabajo.
 - 9.9.5.3. Los requisitos de bloqueo y etiquetado (LOTO, por sus siglas en inglés).
 - 9.9.5.4. La posibilidad de material suelto.
- 9.10. Permisos especiales

9.10.1. Se deben determinar los permisos especiales de acuerdo con el trabajo a realizarse.

9.10.2. Los permisos especiales incluyen:

9.10.2.1. Espacios confinados

9.10.2.2. Trabajos en caliente

9.10.2.3. Trabajos en tensión

9.11. Plan de rescate

9.11.1. El plan de rescate debe evaluar el método de trabajo y el **análisis de seguridad en el trabajo** para identificar dónde podría ser necesario un rescate.

9.11.2. El plan de rescate debe incluir procedimientos para el rescate rápido de estas situaciones previsibles, de acuerdo con la sección 16.

10. Zonas de trabajo

10.1. **Zona de peligro**

10.1.1. Se debe identificar, establecer y mantener una **zona de peligro**.

10.1.2. Se debería marcar o bloquear la **zona de peligro** para advertir a los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** y otros, incluido el público, de los peligros asociados con el trabajo que se está realizando.

10.1.3. Toda persona que se encuentre en la **zona de peligro** debe usar el equipo de protección personal adecuado, incluidos los cascos.

10.2. **Zona de caída**

10.2.1. Se debe identificar y establecer **zonas de caída**.

10.2.2. Se debería marcar o bloquear la **zona de caída** para advertir a los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** y otros, incluido el público, del riesgo de una caída.

10.2.3. La **zona de caída** se extiende una distancia mínima de 2 metros (6.6 pies) de un borde desprotegido.

10.2.4. Nadie debe entrar en la **zona de caída** sin la protección contra caídas adecuada.

10.2.4.1. Se debe usar protección contra caídas en una **zona de caída** cuando no está **en cuerda**.

10.2.4.2. La protección contra caídas debe cumplir con los requisitos de toda **autoridad reguladora encargada** donde se realiza el trabajo.

10.2.4.3. Se debe establecer **sistemas de anclaje** fuera de la **zona de caída** para que los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** puedan establecer sus **sistemas de trabajos verticales en cuerda** antes de entrar en la **zona de caída**.

11. Plan de comunicación

11.1. Se debe establecer un plan de comunicación efectivo antes de comenzar el trabajo y dicho plan debe permanecer efectivo durante todo el tiempo que se esté realizando el trabajo.

11.2. Se deberían usar sistemas de comunicación electrónica.

11.2.1. Estos sistemas de comunicación deben ser compatibles con el ambiente de trabajo.

11.3. Se deben revisar las señales de mano o silbato antes de comenzar el trabajo para asegurar que todos los miembros del equipo de trabajo entienden las mismas.

12. Sistemas de trabajos verticales en cuerda

12.1. **Sistemas de anclaje**

12.1.1. Los **sistemas de anclaje** usados como soporte principal dentro de un **sistema principal** o **sistema de seguridad** deben contar con una resistencia mínima de 12 kN (2700 lbf), o dos veces la fuerza máxima de detención del **sistema de seguridad** cuando se usa conforme con las especificaciones del fabricante, la que sea mayor.

12.1.2. Se debe usar un mínimo de dos **sistemas de anclaje** para establecer el **sistema principal** y el **sistema de seguridad**.

- 12.1.2.1. Se puede usar un **anclaje** para establecer múltiples **sistemas de anclaje**.
- 12.1.2.2. El **sistema principal** y el **sistema de seguridad** deberían usar **sistemas de anclaje** independientes.
- 12.1.3. Los **sistemas de anclaje** deben poder ajustarse al alcance de la dirección de tiro.
- 12.1.4. Los **sistemas de anclaje** deben estar protegidos adecuadamente.
- 12.1.5. **Sistemas de anclaje** de carga compartida
 - 12.1.5.1. Se pueden usar los **sistemas de anclaje** de carga compartida para:
 - 12.1.5.1.1. Combinar varios **anclajes** para lograr la resistencia requerida del **sistema de anclaje**.
 - 12.1.5.1.2. Lograr la dirección de tiro o **trayectoria de caída** deseada.
 - 12.1.5.2. Los **sistemas de anclaje** de carga compartida establecidos deberían distribuir las fuerzas adecuadamente entre los **anclajes**.
 - 12.1.5.3. La **Tabla 1** presenta las cargas aplicadas a los **sistemas de anclaje**, basadas en el ángulo interior, cuando se distribuyen las fuerzas por igual.
- 12.1.6. **Sistema de anclaje direccional**
 - 12.1.6.1. Se determina la resistencia mínima de un **sistema de anclaje direccional** por:
 - 12.1.6.1.1. El ángulo interior creado por la cuerda que pasa por el **sistema de anclaje direccional**.
 - 12.1.6.1.2. La carga prevista.
 - 12.1.6.2. La **Tabla 2** presenta las cargas aplicadas a un **sistema de anclaje direccional**, basadas en el ángulo interior.
- 12.2. **Sistemas de dos cuerdas**
 - 12.2.1. Se deberían instalar los **sistemas de dos cuerdas** de manera que se minimice el movimiento lateral en superficies afiladas y abrasivas.
 - 12.2.2. Se deben instalar los **sistemas de dos cuerdas** de manera que si fallara un componente de uno de los sistemas, resultaría en una oscilación mínima.
 - 12.2.3. Se debe usar protección de cuerdas y bordes cuando corresponda.
 - 12.2.3.1. Se debería considerar proteger cada cuerda individualmente de cualquier daño potencial.
- 12.3. **Sistemas de seguridad**
 - 12.3.1. Se debe usar un **sistema de seguridad** con todo **sistema principal**, salvo en el caso de los **sistemas principales** dobles descritos en la sección **12.4**.
 - 12.3.2. Se deben diseñar e implementar los **sistemas de seguridad** de modo que:
 - 12.3.2.1. Minimicen la distancia de caída libre y el espacio libre requerido.
 - 12.3.2.1.1. La distancia de caída libre se refiere a la distancia recorrida en una caída antes de que se active el **sistema de seguridad**.
 - 12.3.2.1.2. Se determinan los requisitos de espacio libre a base de la distancia de caída total, la cual incluye las distancias de caída libre, desaceleración del **sistema de seguridad** y estiramiento de la cuerda y del arnés.
 - 12.3.2.2. Limiten la fuerza de detención sobre el usuario.
 - 12.3.2.2.1. Se debería considerar tanto la fuerza máxima como la fuerza promedio de detención.
 - 12.3.3. Los **sistemas de seguridad** deben estar conectados por separado a un punto adecuado de conexión del arnés.
 - 12.3.4. Se puede conectar el **sistema de seguridad** al mismo punto de conexión del arnés que el **sistema principal**.
 - 12.3.5. Se deben conectar los **sistemas de seguridad fijos** a **anclajes** que cumplen con los requisitos de la sección **12.1**.

12.4. *Sistemas principales* dobles

- 12.4.1. El uso de *sistemas principales* dobles, donde la carga se comparte entre dos sistemas, es una técnica aceptable cuando los *sistemas de anclaje* para cada *sistema principal* están separados horizontalmente por no más de 1 metro (3.3 pies) y el ángulo interior de la carga a los *sistemas de anclaje* mide menos de 90 grados.
- 12.4.2. Normalmente se usan los *sistemas principales* dobles:
 - 12.4.2.1. En la *escalada artificial*
 - 12.4.2.2. Cuando se intercambian las cuerdas en un *sistema de dos cuerdas* de *sistema principal* a *sistema de seguridad* y viceversa.
 - 12.4.2.3. En los descensos largos
 - 12.4.2.4. Cuando se requiere bajar o subir una carga en largas distancias
- 12.4.3. Si se usa una sola pieza de equipo para soportar la carga en esta situación, se debe incorporar un *sistema de seguridad* al *sistema de dos cuerdas*.

13. Equipo de trabajos verticales en cuerda

13.1. General:

- 13.1.1. El equipo de trabajos verticales en cuerda que se usa en cualquier sistema debe ser compatible.
- 13.1.2. Se debería usar el equipo de trabajos verticales en cuerda conforme a las instrucciones y recomendaciones del fabricante.
- 13.1.3. No se debe usar el equipo de trabajos verticales en cuerda en maneras expresamente prohibidas por el fabricante.
- 13.1.4. El equipo de trabajos verticales en cuerda debe ser adecuado y funcional para el ambiente en que se usa.
- 13.1.5. El equipo de trabajos verticales en cuerda no debe desprenderse ni poder removerse de forma involuntaria bajo uso normal.
- 13.1.6. El equipo de trabajos verticales en cuerda debe causar el mínimo daño posible a la cuerda bajo uso normal.

13.2. Normas:

- 13.2.1. El equipo de trabajos verticales en cuerda debe cumplir con los requisitos de la *autoridad reguladora encargada* donde se realiza el trabajo.
- 13.2.2. Si los trabajos verticales en cuerda no están directamente regulados por una *autoridad reguladora encargada*, el equipo de trabajos verticales en cuerda debería cumplir con las normas que corresponden al uso previsto.

13.3. Manejo del equipo de trabajos verticales en cuerda:

- 13.3.1. Se debería guardar la documentación del fabricante que viene con el equipo de trabajos verticales en cuerda.
- 13.3.2. Se debe inspeccionar, mantener y descartar el equipo conforme a las especificaciones del fabricante.
- 13.3.3. Se debería documentar el historial de inspección del equipo desde su compra hasta su retiro de servicio.
- 13.3.4. Como mínimo, se debe documentar anualmente la inspección del equipo que está en servicio.
- 13.3.5. Se debe llevar a cabo una inspección de funcionamiento del equipo antes de cada uso para confirmar su funcionalidad.
- 13.3.6. El equipo en el lugar de trabajo debe protegerse de daños y mantenerse en condiciones seguras durante todo el curso del trabajo.
- 13.3.7. Se debe sacar de servicio el equipo que no aprueba la inspección, o que posiblemente haya sufrido algún daño, hasta que se pueda establecer que dicho equipo puede usarse de manera segura o necesita retirarse de servicio.

13.4. Aparatos anticaídas:

- 13.4.1. Los aparatos anticaídas deben estar diseñados para los trabajos verticales en cuerda.

- 13.4.2. Se deben mantener los aparatos anticaídas en una posición tan alta como sea práctico.
- 13.4.3. Se deben mantener los aparatos anticaídas en una posición que garantiza el **potencial de caída libre limitado**.
- 13.4.4. Los aparatos anticaídas deberían ser adecuados para usarse en un rescate.
- 13.5. Arnés:
- 13.5.1. Los arneses deben ser de cuerpo completo.
- 13.5.1.1. Si se usa un arnés completo de dos piezas, debería estar certificado como un arnés de cuerpo completo.
- 13.5.2. Los puntos de conexión de los arneses deberían contar con una **resistencia mínima de ruptura** de por lo menos 16 kN (3,600 lbf).
- 13.5.3. Los arneses para trabajos verticales en cuerda deberían tener, como mínimo, dos puntos de conexión:
- 13.5.3.1. Eternal: punto de conexión frontal superior normalmente usado para establecer un **sistema de seguridad**.
- 13.5.3.2. Ventral: punto de conexión frontal inferior normalmente usado para establecer un **sistema principal**.
- 13.5.4. Los arneses deberían estar diseñados para la suspensión prolongada, mientras permiten la operación de otro equipo y herramientas sin estorbo.
- 13.5.5. Los arneses deberían ser compatibles con los asientos de trabajo.
- 13.6. Conectores:
- 13.6.1. Los **mosquetones** usados para soportar cargas humanas deben ser del tipo con seguro (p. ej., puerta con seguro de rosca o con seguro automático).
- 13.6.2. Los conectores deberían tener una **resistencia mínima de ruptura** de por lo menos 22.2 kN (5,000 lbf) en la dirección diseñada para recibir la carga.
- 13.7. **Aparatos de descenso:**
- 13.7.1. Los **aparatos de descenso** deben permitir que el usuario descienda y frene de manera controlada.
- 13.7.2. Los **aparatos de descenso** deberían ser adecuados para la distancia del descenso.
- 13.7.3. Los **aparatos de descenso** deberían permitir que el usuario se detenga y trabaje con las manos libres.
- 13.7.4. Para descensos largos, se debería considerar los efectos del peso de la cuerda y la disipación de calor sobre el funcionamiento del **aparato de descenso**.
- 13.7.5. Se debería considerar también la importancia de reducir la torsión acumulativa de la cuerda.
- 13.8. **Aparatos de ascenso:**
- 13.8.1. Los **aparatos de ascenso** deben requerir que el usuario realice dos o más acciones deliberadas para desconectarlos de la cuerda.
- 13.8.2. Los **aparatos de ascenso** no deben deslizarse bajo uso normal.
- 13.8.3. Los **aparatos de ascenso** deberían ser fácilmente ajustables al subir y bajar la **cuerda principal**.
- 13.8.4. Los **aparatos de ascenso** deberían servir para usos específicos (p. ej., conectados al punto eternal).
- 13.8.5. Los **aparatos de ascenso** deberían tener puntos de conexión para elementos de amarre y otros aparatos.
- 13.9. Cuerdas:
- 13.9.1. Las cuerdas deben estar hechas de fibras sintéticas.
- 13.9.1.1. Algunos ejemplos de fibras sintéticas son nailon, poliéster y aramida.
- 13.9.2. Las cuerdas deberían contar con una **resistencia mínima de ruptura** de 22.2 kN (5000 lbf).
- 13.9.3. Se deberían escoger cuerdas que tienen una funda externa que resista el desgaste excesivo causado por los bordes y componentes del sistema y que esté tejida lo suficientemente apretada para resistir el ingreso de tierra y arenilla.
- 13.9.4. Las cuerdas deberían ser **estáticas** o **semiestáticas**.

13.9.4.1. En circunstancias especiales, puede ser apropiado usar una *cuerda dinámica* en lugar de una *cuerda estática* o *semiestática*.

13.10. Elementos de amarre:

13.10.1. Los elementos de amarre deberían tener terminaciones cosidas o un nudo adecuado como terminación.

13.10.2. Los elementos de amarre deberían ser tan cortos como sea práctico para minimizar el potencial de caída libre.

13.10.2.1. Un elemento de amarre usado como parte de un *sistema de seguridad* no debería medir más de 1.0 metro (39.4 pulgadas).

13.10.3. La *resistencia mínima de ruptura* de un elemento de amarre debería ser 18 kN (4046 lbf).

13.10.3.1. Si se usan nudos en un elemento de amarre, se debería mantener la *resistencia mínima de ruptura* de 18 kN (4046 lbf).

13.11. Cascos:

13.11.1. Los cascos deben incluir un barboquejo u otro sistema de retención para evitar que se caigan de la cabeza, ya sea si el usuario se encuentra en posición vertical o invertido.

13.11.2. Los cascos deben tener el ajuste correcto para el usuario.

13.11.3. Los cascos deberían permitir al usuario ver sin restricciones.

13.11.4. Los cascos deberían permitir la adición de accesorios, tales como viseras o linternas frontales.

13.12. Poleas:

13.12.1. Las poleas deberían estar diseñadas específicamente para usarse dentro de los *sistemas de trabajos verticales en cuerda*.

14. Herramientas y equipo de trabajo

14.1. Todas las herramientas y equipo de trabajo deben ser adecuados para los trabajos verticales a realizarse y compatibles con los *sistemas de trabajos verticales en cuerda*.

14.2. Las herramientas y equipo de trabajo conectados al *técnico de trabajos verticales en cuerda* o a los *sistemas de cuerdas* no deben impedir el funcionamiento de los *sistemas principales* y *sistemas de seguridad*.

14.3. Se deben tomar las medidas necesarias para evitar que se caigan las herramientas y equipo de trabajo.

14.3.1. Se debe usar un cordón para herramientas cuando sea posible.

14.4. Las herramientas y equipo que pesan más de 10 kilogramos (aprox. 22 libras) deberían estar conectados a un *sistema de cuerdas* separado que está asegurado a un *sistema de anclaje* independiente.

14.4.1. Los *sistemas de anclaje* y *de cuerdas* que se usan para el equipo se deberían identificar claramente para evitar confusión con los que se usan para soportar a las personas.

14.4.2. Cuando existe un riesgo significativo de daño a personal o propiedad si fallara algún componente de un *sistema de cuerdas* que está soportando o transportando herramientas, equipo de trabajo o materiales, se debería considerar incluir un *sistema de seguridad*.

14.5. No se debería permitir que las piezas móviles de las herramientas se acerquen al *técnico de trabajos verticales en cuerda*, a los *sistemas de trabajos verticales en cuerda* ni a los cables eléctricos.

14.6. Las herramientas eléctricas que pudieran causar daños al *técnico* o a los *sistemas de trabajos verticales en cuerda* deben contar con un interruptor automático de seguridad.

14.7. Se debe proporcionar una conexión a tierra e interrupción de circuito por falla a tierra cuando sea necesario.

14.8. Se deben soportar y asegurar adecuadamente los cables eléctricos.

15. Uso de plataformas suspendidas en conjunto con trabajos verticales en cuerda

15.1. Se debería usar una plataforma suspendida provisional si es posible que el *técnico de trabajos verticales en cuerda* vaya a quedar suspendido por un periodo prolongado de tiempo.

15.2. Cuando se usan dichas plataformas en conjunto con los métodos de trabajos verticales en cuerda, los **sistemas de anclaje** para la plataforma deberían ser independientes de los que se usan para los **sistemas principales** y **sistemas de seguridad**.

15.3. Si se usa un asiento de trabajo, se debe colocar de tal manera que no interfiera con las conexiones del arnés a los **sistemas principales** y **sistemas de seguridad**.

16. Servicios de emergencia y rescate

16.1. Los procedimientos de rescate deben incluir la información necesaria para contactar a los servicios de emergencia apropiados.

16.2. Los rescates deberían ser realizados por los **técnicos de trabajos verticales en cuerda**.

16.2.1. Aunque se puede usar un **servicio de rescate** auxiliar, los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** en el lugar de trabajo son los más adecuados para asegurar un rescate rápido.

16.3. Los procedimientos de rescate deben tomar en cuenta el nivel y la experiencia de los miembros del equipo de trabajo.

16.4. Los procedimientos de rescate, incluido el autorescate, se deberían practicar con regularidad y antes del comienzo de cualquier trabajo en situaciones desconocidas para los miembros del equipo de trabajo.

16.5. Los procedimientos de rescate deben usar **sistemas de rescate a distancia** cuando sea posible.

16.6. Los procedimientos de rescate deberían usar **sistemas de cuerdas** con un **sistema de seguridad** adecuado.

16.6.1. En circunstancias justificables donde un **sistema de seguridad** impediría la capacidad de realizar un rescate rápido, se pueden usar **sistemas principales** simples.

16.7. Los miembros del equipo de trabajo deben realizar o manejar los cuidados iniciales de emergencia dentro del alcance de su capacitación.

17. Análisis posterior al trabajo e informe de accidentes

17.1. Análisis posterior al trabajo

17.1.1. Se debería llevar a cabo un análisis posterior al trabajo para documentar las eficiencias y deficiencias del mismo.

17.2. Informe de accidentes

17.2.1. Se deben investigar y documentar todos los incidentes relacionados con las lesiones importantes de los **técnicos de trabajos verticales en cuerda** o los daños a la propiedad.

17.2.2. Se deben tomar medidas correctivas para eliminar las causas de dichos incidentes.

17.2.3. Se debe informar a todas las personas afectadas de la raíz del incidente y de las medidas correctivas tomadas.

TABLA 1

Las fuerzas sobre un solo anclaje en un *sistema de anclaje* de carga compartida con distribución por igual, en función de la carga aplicada.

	θ	$\%F_A/F_L$
	0	50%
	30	52%
	60	58%
	65	59%
	90	71%
	120	100%
	150	193%
	170	574%
<p>θ: Ángulo interior junto al <i>conector de anclaje</i> F_A: Fuerza en el <i>anclaje</i> F_L: Fuerza de la carga aplicada</p>		

TABLA 2

Las fuerzas sobre un *sistema de anclaje direccional*, en función de la carga aplicada.

	θ_1	θ_2	$\%F_D/F_L$
	0	180	200%
	30	150	193%
	60	120	173%
	90	90	141%
	120	60	100%
	150	30	52%
	160	20	35%
	165	15	26%
180	0	0%	
<p>θ_1: Ángulo interior junto al <i>conector de anclaje</i> θ_2: Ángulo del desplazamiento de la <i>trayectoria de caída</i> F_D: Fuerza en el <i>anclaje</i> F_L: Fuerza de la carga aplicada</p>			