

Seguridad en trabajos verticales (I): riesgos y medidas preventivas

Safety in rope acces (I): risks and preventive measures
Sûreté des travaux sur cordes (I): risques et mesures préventives

Autor:

Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT)

Elaborado por:

José M^a Tamborero del Pino
 CENTRO NACIONAL DE
 CONDICIONES DE TRABAJO. INSSBT

Esta NTP es la primera de una serie de cuatro, con las que se pretende actualizar las NTP 682, NTP 683 y NTP 684, estando motivada principalmente por la aparición desde su publicación de mejoras técnicas en los equipos y en los sistemas de sujeción de las cuerdas utilizados en los trabajos verticales.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

Generalidades

Desde la aparición del Real Decreto 2177/2004, que modificó el Real Decreto 1215/1997 de equipos de trabajo en lo referente a los equipos para la realización de trabajos temporales en altura, introduciendo las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas (trabajos verticales), se establecieron las condiciones de utilización haciendo además, referencia al contenido de la formación que deben poseer los profesionales que las utilicen.

El objetivo de esta NTP es el estudio y análisis de los distintos riesgos asociados a la realización de trabajos verticales, los equipos de trabajo utilizados así como las medidas necesarias para prevenirlos.

Marco normativo

El uso de las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas en la ejecución de trabajos temporales en altura, está regulado normativamente por el Real Decreto 2177/2004, sobre la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores para realizar trabajos temporales en altura, incorporado como Anexo II, apartado 4 al Real Decreto 1215/1997 sobre equipos de trabajo.

En el Anexo II, apartado 4.1.3 del Real Decreto 1215/1997 se indica: *La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas se limitará a circunstancias en las que la evaluación del riesgo indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada.*

En los comentarios a este apartado realizados en la Guía Técnica de desarrollo del mencionado texto legal, indica las situaciones en las que no estaría justificada la utilización de otros equipos de trabajo, en principio más seguros:

1. No es técnicamente posible realizar el trabajo con dichos equipos, por ejemplo en trabajos en el interior de espacios confinados, o de pozos en los que resulte inviable introducir o montar, este tipo de equipos.
2. El montaje y/o utilización de dichos equipos pueden dar lugar a mayores riesgos que los derivados de realizar el trabajo con técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas.
Podría ser el caso del acceso a objetos naturales (árboles, frentes rocosos, etc.), construcciones (fachadas de edificios, cubiertas, diques, taludes, puentes, silos, etc.), instalaciones (postes, estructuras, torres de telecomunicación, líneas eléctricas aéreas, etc.).
3. El trabajo a realizar es de corta duración o se trata de una situación que requiere una intervención urgente y el tiempo necesario para disponer del equipo de trabajo adecuado o para el montaje del mismo es muy superior al que se precisa para la intervención con las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas, siendo la rapidez de la intervención el factor determinante para la seguridad de las personas a auxiliar, rescatar o proteger.
Podría ser el caso de: la reparación de roturas de conductos de agua potable en patios de luces; la reparación de roturas de bajantes de aguas residuales; operaciones de socorro y salvamento en espacios confinados, pozos, acantilados, cisternas; saneados preventivos en fachadas o colocación de mallas envolventes para evitar desprendimientos que puedan provocar daños a transeúntes, etc.

En cualquier caso, tal como se indica en el articulado del real decreto, será la evaluación de riesgos la que justifique la utilización de las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas.

La aplicación de las disposiciones contenidas en el apartado 4.4 del Anexo II del Real Decreto 1215/1997 (texto consolidado), serán los requisitos mínimos para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que ejecuten dichos trabajos.

2. DEFINICIÓN. CAMPOS DE APLICACIÓN

Definición

Se denominan “técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas” (trabajos verticales), a las técnicas para realizar trabajos temporales en altura que se componen de una cuerda o línea de trabajo y de una cuerda o línea de seguridad, fijadas a una estructura, soporte o superficie de forma independiente, y que junto con otros equipos, dispositivos y accesorios específicos, permite al usuario poder acceder, realizar un determinado trabajo a cierta altura y salir.

Se consideran trabajos verticales únicamente aquellos trabajos en altura, en los que el trabajador está suspendido de la cuerda de trabajo (con su cuerda de seguridad) y a diferencia de aquellos en los que el trabajador ejecuta su trabajo también en altura utilizando cuerdas, u otro tipo de sistema de protección anticaídas pero como medida de seguridad frente a caídas de altura a distinto nivel. Ver figura 1.



Figura 1. Ejemplo de trabajo en altura y vertical.

El sistema de trabajo está basado en el empleo de técnicas y en la utilización de equipos y dispositivos específicos, que permiten el desplazamiento en la vertical a través de las cuerdas instaladas (línea de trabajo y línea de seguridad). La combinación correcta de la cuerda de trabajo (como medio de acceso-descenso y como apoyo) y de la cuerda de seguridad (como medio de emergencia), ambas con sujeción independiente y

compatible, será la que garantice una situación de trabajo segura, evitando por tanto los riesgos inherentes de caídas en altura.

Campos de aplicación

Esta actividad se lleva a cabo en sectores diversos, siendo muy adecuados para la realización de tareas en lugares de *difícil acceso* o *en situaciones de riesgo de caída de altura* a distinto nivel.

No obstante, será la evaluación de riesgos de los trabajos a desarrollar la que determine la adecuación de la aplicación de las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas.

Entre las actividades y tareas en las que puede ser necesario aplicar estas técnicas se pueden destacar: rehabilitación, mantenimiento y restauración de fachadas y patios de edificios, monumentos, etc.; reparación y protección de estructuras de hormigón; renovación y reparación de tejados y cubiertas, evaluación y elaboración de informes técnicos cuando se deben realizar “in situ”; limpieza de muros cortina, fachadas, cristales, etc.; instalación de toldos, de aparatos de aire acondicionado y sistemas de refrigeración, líneas de vida y sistemas de protección y seguridad en altura, sistemas contra aves, plagas, etc.; gas, fontanería, electricidad, etc.; mantenimientos de estructuras, instalaciones, torres, postes, aerogeneradores, etc.; obra civil, trabajos en puentes, presas, puertos, etc.; trabajos en taludes, frentes rocosos, instalaciones de mallas, redes y barreras dinámicas, espacios confinados (pozos, silos, etc.). En la figura 2 se muestran algunos de los ejemplos citados.

3. RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO

Los principales riesgos asociados a los trabajos verticales son:

Caídas a distinto nivel debidas a:

- Rotura de cuerdas por:
 - Uso de cuerdas inapropiadas en los tendidos de trabajo y seguridad.
 - Condiciones climáticas adversas.

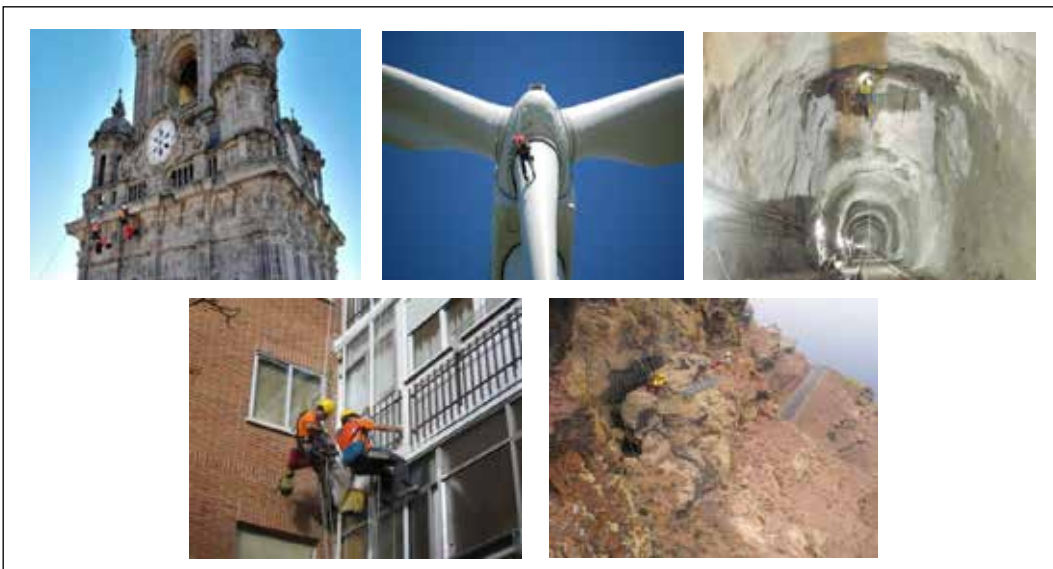


Figura 2. Campos de aplicación. Ejemplos.

- Falta de revisión o mantenimiento inadecuado de las cuerdas.
- Trabajos de soldadura, trabajos cercanos a fuentes de calor sin protección de las cuerdas.
- Uso de productos corrosivos o abrasivos sin protección de las cuerdas.
- Uso de herramientas mecánicas/manuales cortantes o punzantes sin protección de las cuerdas.
- Deficiencias en el sistema de sujeción de las cuerdas (deficiencias en la planificación previa de la tarea, elección de los puntos/dispositivos de anclaje, en su instalación/mantenimiento o en las conexiones a las cuerdas de trabajo y de seguridad).
- Incumplimiento o ausencia de los procedimientos de trabajo y seguridad específicos para trabajos verticales.
- Utilización inadecuada del EPI o falta del mismo.
- Longitud de las cuerdas insuficiente y falta el nudo final de cuerda en alguna o todas las cuerdas.
- Falta de formación e información de los trabajadores.
- Control, mantenimiento y revisión inadecuados de los componentes del equipo de protección contra caídas.

Caída de materiales u objetos en su manipulación sobre personas y/o bienes debida a:

- Incorrecta instalación y/o sujeción de los elementos y accesorios para el desarrollo del trabajo.
- Uso inadecuado de sistemas auxiliares para transporte de objetos en altura.
- Incumplimiento de los procedimientos de seguridad en el transporte y uso de herramientas y material.
- Formación e información insuficiente a los trabajadores.

Cortes o heridas de diversa índole por uso de herramientas y maquinaria debidas a:

- Incumplimiento o ausencia de los procedimientos de trabajo en relación con el uso y manipulación de herramientas y maquinaria.
- Uso inadecuado de los equipos de trabajo y de protección individual.
- Formación e información a los trabajadores insuficiente en el correcto uso de herramientas y maquinaria.

Caídas al mismo nivel debidas a:

- Incumplimiento de los procedimientos de trabajo y seguridad en cuanto al mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.
- Falta de formación e información a los trabajadores.

Proyección de partículas debida a:

- Realización de determinadas tareas como picado, soldadura, chorreo (agua o arena) o pintura sin utilizar los EPI adecuados, incumpliendo los procedimientos de trabajo y seguridad en la ejecución de los trabajos.
- Uso inadecuado de los equipos de trabajo y de protección individual.
- Formación e información de los trabajadores insuficiente.

Quemaduras diversas debidas a:

- Utilización de herramientas portátiles generadoras de calor sin utilizar los EPI adecuados.

Inhalación de partículas debidas a:

- Incumplimiento de los procedimientos de trabajo y seguridad en la ejecución de los trabajos.
- Uso inadecuado de los equipos de trabajo y de protección individual.
- Formación e información de los trabajadores insuficiente.

Contactos eléctricos directos o indirectos debidos a:

- Realización de trabajos en proximidad a líneas eléctricas aéreas de AT y/o BT tales como en los trabajos en aerogeneradores, torres de alta tensión, torres de iluminación, rótulos luminosos, pantallas de publicidad, etc.
- Utilización de maquinaria eléctrica desprovista de protección.
- Incumplimiento o ausencia de los procedimientos de trabajo en la ejecución de los trabajos.
- Uso inadecuado de los equipos de trabajo y protección individual.
- Formación e información de los trabajadores insuficiente.

Explosiones en presencia de atmósferas explosivas debidas a:

- Operaciones que impliquen la generación de chispas (soldadura, corte de materiales, etc.), incumplimiento de los procedimientos de trabajo establecidos.
- Formación e información de los trabajadores insuficiente.

Riesgos ergonómicos debidos a:

- Organización del trabajo inadecuada no previendo pausas y/o descansos que limiten el tiempo de suspensión.
- Asiento inadecuado o ausencia del mismo. (Ver NTP 789: Ergonomía en trabajos verticales: el asiento)
- Formación e información de los trabajadores insuficiente.

Estrés térmico debido a:

- Trabajar a la intemperie en condiciones atmosféricas adversas o por una deficiente organización/programación del trabajo.

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

Las medidas de prevención y protección se concretan en la descripción de los procedimientos de trabajo en los que se recogen la forma específica de realizar cada una de las actividades. Estos procedimientos incluirán qué actividades se realizarán y cómo (método de ejecución), además de su organización, es decir, cuándo deben llevarse a cabo y quién ha de realizarlas. Asimismo se desarrollan distintas medidas preventivas específicas frente a los riesgos descritos.

Las medidas de prevención y protección deben elegirse de forma que eliminen, o reduzcan al máximo posible, los riesgos descritos anteriormente.

Se deberán desarrollar procedimientos de trabajo para todas las actividades y/o tareas a llevar a cabo en la que se incluyan las medidas preventivas y de protección más idóneas para que dichos trabajos puedan

FASE PREVIA		
Prevención	Administración	Medios técnicos y materiales
<ul style="list-style-type: none"> Vías de acceso y evacuación. Servicios afectados y necesidad de sistemas de protección. Riesgos asociados a las tareas a realizar. Formación necesaria para las tareas a realizar. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar el lugar de la obra. Trabajos a realizar y plazos. Medios de coordinación. Alta de servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> Medios materiales para realizar los trabajos. Previsión de medidas de prevención y correctoras a llevar a cabo en función de las tareas a realizar.
FASE INICIAL		
Prevención	Administración	Medios técnicos y materiales
<ul style="list-style-type: none"> Designar encargado, recurso preventivo y trabajadores. Evaluación de riesgos y planificación preventiva. Información de los riesgos. Información de los procedimientos de trabajo elaborados para llevar a cabo dichas tareas. Estado de los accesos. Vallado y señalización. Reuniones de coordinación. 	<ul style="list-style-type: none"> Solicitud de licencias y permisos. Planificación detallada de los trabajos. Identificar el promotor, dirección facultativa, etc. Comprobar la cualificación y formación del personal. 	<ul style="list-style-type: none"> Dotación de equipos, EPI y protecciones colectivas. Estado y documentación de las máquinas.
FASE EJECUCIÓN		
Prevención	Administración	Medios técnicos y materiales
<ul style="list-style-type: none"> Analizar la morfología y estructura del lugar de trabajo. Realización de las tareas según el procedimiento de trabajo establecido. Supervisión por parte del recurso preventivo de todas las medidas preventivas adoptadas. Instalación de sistemas sujeción o instalaciones de cabecera, protecciones colectivas, etc. Control del orden y limpieza, equipos de evacuación de residuos. Control de medidas de evacuación y rescate. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificación de trabajos a realizar. 	<ul style="list-style-type: none"> Estado de suministros y servicios. Todos los trabajadores disponen de los equipos, especialmente, los de comunicación. Comprobar los equipos, equipos de trabajo vertical y de protección.
FASE FINALIZACIÓN		
Prevención	Administración	Medios técnicos y materiales
<ul style="list-style-type: none"> Retirada de protecciones, señalización y vallado. 	<ul style="list-style-type: none"> Inspección final de la obra y documentación final. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajos de orden y limpieza, retirada de materiales peligrosos. Recogida y almacenamiento de todos los equipos y EPI.

Tabla 1. Fases y aspectos de los procedimientos de trabajo.

llevarse a cabo siempre de forma segura para el trabajador.

En estos procedimientos de trabajo deberían distinguirse las distintas fases de ejecución de las tareas que van a llevarse a cabo junto con las medidas preventivas a aplicar, si procede.

En la tabla 1 se muestra un ejemplo de procedimiento de trabajo que consta de cuatro fases y, a su vez dentro de cada fase se han distinguido tres aspectos que corresponden a: prevención, administración y medios técnicos y materiales. Para cada una de las fases y aspectos se establecen una serie de pautas y recomendaciones de ejecución.

Todo procedimiento de trabajo debe tener como base fundamental el plan de prevención de la empresa y, en obras de construcción, el Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud y/o el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Medidas preventivas y de protección frente a caídas a distinto nivel

A continuación se detallan los puntos más importantes a

tener en cuenta para que no se materialice el riesgo de caídas a distinto nivel.

Cuerdas

El empresario y los trabajadores velarán por el perfecto estado de conservación y uso de las cuerdas, consultando estos últimos cualquier duda sobre su correcta utilización.

Se solicitarán nuevas cuerdas en caso de deterioro o ante cualquier duda razonable sobre su correcto funcionamiento o grado de seguridad.

Las cuerdas deben revisarse diariamente, almacenarse correctamente dentro de un recipiente adecuado que se disponga para ello, o en un lugar seco al abrigo de luz directa del sol.

Las cuerdas deben disponer de una marca e identificación que permita conocer las fechas y personas que las hayan utilizado, con el fin de controlar su uso correcto y vida útil.

Las cuerdas deterioradas, rotas, rozadas, etc., o superada su vida útil deben ser desechadas, no pudiendo

utilizarse en ningún caso para realizar trabajos verticales.

Es recomendable la utilización de cuerdas de colores distintos para diferenciar la cuerda de trabajo de la de seguridad, ya que la primera es la que sufre mayor desgaste por la fricción de los aparatos de progresión de cuerda para el descenso y ascenso por ella, mientras que la cuerda de seguridad no lo padece, con el consiguiente menor desgaste y mayor duración en cuanto a su uso y vida útil. Ver figura 3.



Figura 3. Distintos tipos de cuerdas y colores.

Cuando el trabajador haga uso de herramientas que generen llama o herramientas de corte, utilice elementos corrosivos o abrasivos, deberá proceder a proteger las cuerdas, principalmente la cuerda de seguridad, separándola lo más posible de los mismos.

En caso de que no pudiera procederse a una separación y/o protección adecuada de las cuerdas, el trabajador debe utilizar cables de acero (5 mm diámetro) o cadenas metálicas, en los últimos 2 metros por encima suyo. Esta medida de protección se puede realizar mediante la colocación de un dispositivo de regulación de cuerda Tipo B en la cuerda de trabajo del cual se sujetará el cable o la cadena, estando el trabajador anclado de este elemento al final.

Instalación y mantenimiento del sistema de sujeción de las cuerdas

El montaje de los sistemas de sujeción de las cuerdas debe cumplir con los requerimientos y exigencias de los fabricantes para aquellos dispositivos de anclaje a instalar o instalados. Ambas cuerdas (trabajo y seguridad) deben tener una sujeción independiente y compatible.

En el caso de que estos se instalen sobre elementos estructurales, se deben realizar los cálculos de resistencia de los mismos por un técnico competente.

Es conveniente realizar pruebas de resistencia y proceder al registro y documentación de los resultados conforme se indica en la norma de referencia (UNE-EN 795).



Figura 5. Dispositivos de ascenso y de descenso de la cuerda de trabajo.

Utilización de EPI adecuados para esta actividad

Los trabajadores deben utilizar un arnés de seguridad adecuado, que disponga de un enganche anticaídas para conectarlo a la cuerda de seguridad y de un enganche ventral para conectarlo a la cuerda de trabajo. Ver ejemplo en figura 4.

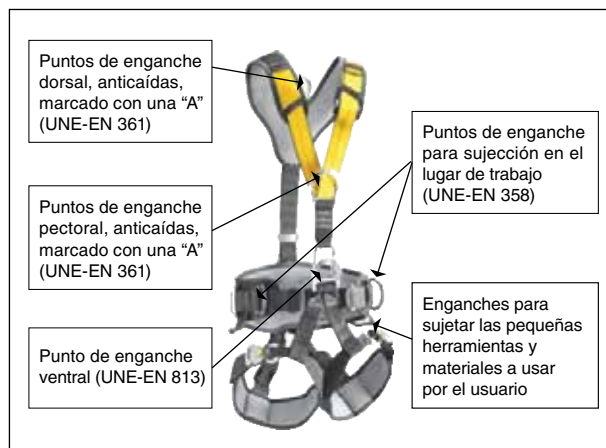


Figura 4. Modelo de arnés de seguridad para trabajos verticales. Detalles de puntos de enganche.

Se deben utilizar los dispositivos de regulación de cuerda adecuados para cada cuerda. La cuerda de trabajo debe estar equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso, y disponer de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. Ver figura 5. La cuerda de seguridad debe estar equipada con un dispositivo de regulación de cuerda que siga los desplazamientos del trabajador. Ver figura 6.

Longitud de las cuerdas y realización del nudo final de cuerda en cada una de ellas.

Las cuerdas, tanto la de trabajo como de seguridad, deben tener la medida o longitud necesaria, en función de la altura del edificio, nave, estructura, etc., es decir, que una vez ancladas a la instalación de cabecera, estas lleguen sobradamente al suelo.

Además las cuerdas deben tener en su parte final un nudo de final de cuerda, para evitar que los dispositivos de regulación se puedan salir de las mismas. Es necesario además que para el correcto funcionamiento de los dispositivos de regulación de cuerda, sobre todo del dispositivo de la cuerda de seguridad, que las cuerdas se encuentren lastradas, es decir, que en su parte final, tengan un peso que las haga estar en tensión.



Figura 6. Dispositivos de regulación de la cuerda de seguridad.

Sistemas de protección colectiva e instalación de sistemas de protección individual contra caídas conforme la norma UNE-EN 363.

En función de las características de lugar o zona de trabajo en altura, y de acuerdo con la evaluación de riesgos puede ser necesarios instalar los sistemas de protección colectiva adecuados para evitar la caída a distinto nivel de los trabajadores verticales.

Igualmente deben instalarse los sistemas de protección individual contra caídas para los trabajadores que asisten a los trabajadores verticales, conforme dispone la UNE-EN 363 (retención, sujeción, etc.), que eviten la caída de personas a distinto nivel, cuando no haya sistemas de protección colectiva, o estos resulten insuficientes para evitar la caída.

Medidas preventivas y de protección frente a la caída de objetos en su manipulación

Todos los elementos, dispositivos, equipos, etc., deben estar correctamente instalados y sujetos para evitar que los mismos se puedan caer durante la realización de trabajos verticales, así como realizar las operaciones de ascenso y descenso con precaución de que ningún equipo del sistema caiga al vacío.

En concreto, con respecto a la carga:

- Se encontrará perfectamente asegurada/sujeta mediante conectores u otros medios auxiliares a dispositivos que permitan un desplazamiento seguro por la cuerda auxiliar.
- La sujeción del sistema de suspensión de objetos o cargas será independiente del sistema de sujeción de las cuerdas (de seguridad y trabajo).
- Las de menores dimensiones podrán ser transportadas mediante cestas portaherramientas, cubos y/o cajas, sujetas al trabajador en los puntos de enganche adecuados, o bien a la silla o asiento de trabajo, mediante conectores u otro sistema seguro (peso < 10kg) (Ver figura 8).
- Si no es posible que la carga sea transportada por el trabajador que está desarrollando el trabajo vertical, será suministrada mediante otros medios y por terceras personas. En este caso, si se utiliza una cuerda para el transporte de objetos pesados tendrá que estar también asegurada su sujeción (Ver figura 7).
- Para la instalación del sistema de suspensión de objetos o cargas se observarán las mismas medidas preventivas que para la instalación del sistema de sujeción de las cuerdas.



Figura 7. Abastecimiento asistido con cuerda auxiliar.



Figura 8. Cesta portaherramientas.

- Igualmente, se ejecutarán procedimientos e instalarán sistemas de protección que garanticen la seguridad de terceras personas en las tareas de abastecimiento.
- Instalación de protecciones como redes verticales (Ver figura 9), señalización de la zona de trabajo (Ver figura 10), y utilización de bastidores de recogida de materiales (Ver figura 11).
- Se tendrá especial precaución con no dejar una herramienta conectada suspendida del cable de suministro de energía. Las conexiones se realizarán de tal forma que no sea posible una desconexión accidental.
- En caso de transporte de líquidos o sustancias corrosivas:
 - Los recipientes que contengan líquidos deben estar cerrados perfectamente y serán los adecuados para cada tipo.
 - No se llenarán hasta el límite de su capacidad (recomendación no más de un tercio).
 - Proteger las cuerdas frente a posibles contactos con sustancias corrosivas o abrasivas.



Figura 9. Instalación de una red de protección.

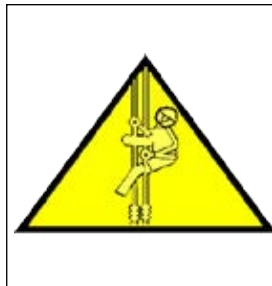


Figura 10. Ejemplo de señal de peligro de realización de trabajos verticales.



Figura 11. Bastidor de recogida de materiales.

Medidas preventivas y de protección frente a cortes o heridas por uso de herramientas y maquinaria

- Utilizar EPI de protección tales como guantes, pantallas de protección, cascos de seguridad, gafas de protección, calzado de seguridad, etc., adecuados conforme la normativa vigente de aplicación en cuanto a marcado, normas técnicas, etc.
- No deben manipularse, alterarse las máquinas o herramientas a utilizar, quitar los resguardos, las protecciones o sus sistemas de seguridad.
- Seleccionar la herramienta/máquina correcta para el trabajo a realizar, asignando la utilización de las mis-

mas a aquellos trabajadores con la suficiente formación, capacitación y conocimiento de su manejo.

- Las herramientas no deben utilizarse para fines distintos de los previstos, ni sobrepasar las prestaciones para las que están diseñadas.
- Comprobar que los mangos no estén astillados o rajados y estén perfectamente acoplados y sólidamente fijados a la herramienta (martillos, destornilladores, sierras, limas, etc.).
- Verificar que las mordazas, bocas y brazos de las herramientas de apriete, sujeción, etc., no presentan deformaciones o falta de algún componente (llaves, alicates, tenazas, destornilladores, etc.).
- Comprobar que las herramientas de corte y de bordes filosos estén perfectamente afiladas (cuchillos, tijeras, cinceles, etc.), y son almacenadas con sus protectores.
- Se debe evaluar el entorno y área de trabajo con el fin de utilizar la maquinaria o herramienta más adecuada al objeto de facilitar su manipulación y uso.
- Se debe mantener el orden y limpieza en el lugar de trabajo, y en particular mantener adecuadamente almacenadas las herramientas y maquinaria a utilizar, con el objeto de evitar su deterioro.
- Se debe realizar un control y revisiones periódicas sobre el estado de la maquinaria y herramientas, que permitan mantener un estado óptimo y adecuado de las mismas.
- Formar e informar a los trabajadores sobre el uso de las herramientas y maquinaria, siguiendo las instrucciones de cada fabricante.

Medidas preventivas y de protección frente a caídas al mismo nivel

- La maquinaria y equipos de trabajo deben guardar una separación suficiente respecto a los elementos cercanos que permita una circulación segura a su alrededor.
- Los materiales, maquinaria y herramientas deben ser almacenados hasta su utilización en un lugar habilitado para ello y delimitado claramente.
- Evitar dejar herramientas, maquinaria o materiales en el suelo, por lugares donde puedan transitar personas.
- Señalizar y habilitar vías de circulación restringida para el acceso a lugares con riesgo de caída, así como en lugares de trabajo con suelo irregular o resbaladizo.
- Señalizar y delimitar las zonas donde se realicen las instalaciones de cabecera, así como las zonas por las cuales transcurran las líneas de trabajo (cuerda de trabajo) y línea de seguridad (cuerda de seguridad).
- Señalizar e informar de la restricción de acceso a la zona de trabajo o área de trabajo a toda persona ajena a la obra.
- La zona de trabajo se debe limpiar periódicamente de residuos, escombros, restos de materiales y líquidos, debiendo ser almacenados en los depósitos correspondientes hasta su retirada.
- Utilizar calzado de seguridad adecuado para el tipo de suelo o tipo de superficie.
- Los trabajadores deben recibir la formación e información necesaria para el mantenimiento de un adecuado orden, limpieza y adecuación de las zonas de trabajo.

Medidas preventivas y de protección frente a la proyección de partículas

- No deben manipularse, ni alterarse los elementos de seguridad y resguardos de las máquinas o herramientas a utilizar.

- Utilizar los EPI adecuados contra el impacto de partículas, tales como gafas, guantes, casco, etc. Ver figura 12.
- Realizar las labores de mantenimiento, revisión, almacenamiento y control de los equipos, herramientas y máquinas conforme indique el fabricante.
- Formar e informar a los trabajadores en el manejo de los equipos, herramientas, maquinaria, etc.



Figura 12. Trabajadores protegidos del riesgo de proyección de partículas.

Medidas preventivas y de protección frente a quemaduras

- Utilizar los EPI correspondientes a cada tipo de trabajo en proximidad de zonas calientes.
- Seguir las pautas establecidas en el procedimiento de trabajo para ese tipo de tareas.

Medidas preventivas y de protección frente a la inhalación de partículas

- Realizar mediciones antes y durante los trabajos, teniendo en cuenta los valores límite, de la cantidad de partículas en suspensión en lugares de trabajo sin ventilación o poco ventilados.
- Planificar y en su caso instalar sistemas de ventilación, cabinas de descontaminación, así como utilizar contenedores adecuados para la retirada del material contaminante.
- Controlar la exposición temporal de los trabajadores al riesgo, la manipulación de los materiales, el estado de la maquinaria y herramienta a utilizar (con todos sus resguardos y un caso el funcionamiento de los sistemas de aspiración, que lleven incorporado o que pueda incorporárseles.).
- Cuando así esté establecido, cumplir con los protocolos de seguridad específicos y obtener los permisos y autorizaciones necesarias.
- Prever e instalar en su caso, los sistemas de evacuación y emergencia, que deben estar diseñados en

función de las características y morfología del lugar o zona de trabajo.

- Prever sistemas de comunicación con los trabajadores que realicen tareas dentro de ese lugar o zona de trabajo.
- Si se utilizan pequeños productos, tales como las resinas para anclajes químicos u otro tipo de adhesivos que generan reacciones químicas exotérmicas, en las que aparte de un desprendimiento de calor aparecen emanaciones gaseosas tóxicas por inhalación a corta distancia, especialmente cuando se trabaja por encima de 25 °C o en superficies recalentadas por el sol estival, se deben adoptar las precauciones necesarias para proteger las vías respiratorias, utilizando mascarillas o caretas de respiración con los filtros adecuados a la sustancia nociva, gas o vapor implicado, así como utilizar ropa de protección adecuada y/o en su caso la utilización de equipos de respiración autónoma.
- Comprobar que los gases, vapores, sustancias nocivas, no afectan por corrosión a las cuerdas o demás elementos o dispositivos del equipo del trabajador vertical, en cuyo caso deberán ser sustituidos por otros resistentes, o protegidos con ropa de protección adecuada para trabajar en esos ambientes.
- En situaciones de riesgo de inhalación por partículas suspendidas por presencia de materiales con amianto, a parte de estas medidas preventivas debe aplicarse lo establecido en la normativa específica de aplicación vigente.

Medidas preventivas y de protección frente a contactos eléctricos directos o indirectos

- Con carácter previo se debe comprobar si existen líneas eléctricas aéreas en las proximidades de las zonas de trabajo previstas y planificar los trabajos en consecuencia.
- El procedimiento a seguir para realizar trabajos en proximidad de líneas eléctricas es:
 - Solicitar la desconexión de la línea mientras duren los trabajos, cuando la distancia durante los trabajos sea o pueda ser menor de 5 m.
- Para el caso líneas eléctricas aéreas, si la desconexión no es posible hay que adoptar las siguientes medidas:
 - Señalizar y delimitar la zona de influencia de la línea.
 - Mantener una **distancia de seguridad** según lo establecido en el Real Decreto 614/2001.
- En el caso de utilización de maquinaria, se debe seleccionar la máquina eléctrica más adecuada para el trabajo a realizar, la cual debe estar en buen estado.
- No se deben manipular los componentes de la máquina, ni alterar las conexiones a los puntos de suministro eléctrico, resguardos, sistemas de parada y de emergencia, etc.
- Debe hacerse un uso correcto de las máquinas respetando las instrucciones del fabricante.
- Respetar las instrucciones y medidas de seguridad indicadas para las conexiones a cuadros eléctricos o puntos de suministro eléctrico.
- El mantenimiento general de las herramientas/máquinas manuales deberá ser realizado por trabajadores cualificados y siempre siguiendo las instrucciones del fabricante, evitando en todo caso efectuar reparaciones provisionales.
- Se deben utilizar los EPI, tales como guantes de aislamiento, casco de seguridad, etc., específicos frente al riesgo de contacto eléctrico.

Medidas preventivas y de protección frente al riesgo de explosión

- En la realización de trabajos en espacios confinados, deben realizarse mediciones de gases o vapores, antes y durante la realización de los trabajos, teniendo en cuenta los valores límite, utilizando para ello los equipos y dispositivos de medición adecuados.
- Se debe planificar y en su caso instalar sistemas de ventilación si ello es posible, o realizar, si es factible, aberturas que permitan una adecuada ventilación de lugar de trabajo.
- Se debe controlar el estado de la maquinaria y herramienta a utilizar (con todos sus resguardos y en su caso, el funcionamiento de los sistemas de aspiración, que lleven incorporado o que pueda incorporarseles).
- Se deben utilizar herramientas o maquinaria, ropa de trabajo y otros equipos que no produzcan chispas susceptibles de ocasionar una explosión, en caso de existencia o posibilidad de formación de atmósferas explosivas.
- Deben, si así se ha establecido, cumplirse los protocolos de seguridad específicos y obtener los permisos y autorizaciones necesarias.
- Prever la instalación de sistemas de evacuación y emergencia, que deberán estar diseñados en función de las características y morfología del lugar o zona de trabajo.
- Debe preverse sistemas de comunicación con los trabajadores que realicen tareas dentro del lugar o zona de trabajo.

Otras medidas de protección colectiva, individual y frente a terceros

Colectivas

En los trabajos verticales, por la propia naturaleza de los mismos, los equipos y medios de protección que generalmente se utilizan son los equipos de protección individual; no obstante puede resultar necesario para la realización de las obras mediante estas técnicas, la utilización y montaje de equipos de protección colectiva y equipos de protección a terceros.

En la realización de trabajos verticales en altura, el riesgo de caídas a distinto nivel (ocasionado principalmente por la rotura de la cuerda de trabajo y ya analizados en apartados anteriores), puede tener lugar también por otras causas como, por ejemplo: la existencia en la zona de trabajo de huecos en el suelo, aberturas, falta de muro perimetral en la cubierta, falta de un acceso seguro a la misma, etc.

Un gran número de accidentes laborales por caídas a distinto nivel, cuando se aplican estas técnicas, se producen en la zona acceso de los trabajadores que van a realizar estas tareas (cubierta, plataforma, tejado, etc.), al no adoptarse e instalarse las medidas preventivas necesarias, es decir, la instalación de sistemas de protección colectiva entre los que cabe destacar:

Barandillas

- Se instalarán, cuando sea posible, en lugares donde exista posibilidad de caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- La altura de las barandillas debe ser de 90 cm como mínimo, tener una protección intermedia y un rodapié de una altura mínima de 15 cm.

- Las barandillas deben ser rígidas, sólidas y resistentes, y cumplir con los requisitos de la norma UNE-EN-13374 correspondiente.
- La distancia entre soportes será como máximo de 2,5 m a no ser que el sistema esté homologado para mayores distancias.
- Prestar especial atención a la rigidez del conjunto.

Pasarelas

- Tendrán una anchura mínima de 60 cm y estarán construidas con materiales uniformes.
- La resistencia de la pasarela será la adecuada para soportar el peso de los materiales y las personas que la utilicen, además de tener la superficie antideslizante.
- Si superan los dos metros de altura deben estar provistas de las correspondientes barandillas (con protección intermedia y rodapié).
- Si se utilizan para acceder o transitar por lugares inclinados deberán estar sujetas a algún punto de la estructura y dispondrán de sistema antideslizamiento.
- Las pasarelas estarán instaladas de forma solidaria a las estructuras portantes, de manera que no puedan bascular o deslizar.

Redes

- Las redes tienen como objetivo detener, impedir o limitar la caída tanto de personas como de objetos, pero no evitan el riesgo de caída a distinto nivel.
- Las redes pueden instalarse no solo verticalmente, sino también horizontalmente por ejemplo: para evitar la caída por un hueco en el suelo.

Si por circunstancias diversas, (funcionalidad, imposibilidad técnica, duración limitada del trabajo, etc.) no se instalaran equipos de protección colectiva, se procederá a la instalación de líneas de vida que podrán ser:

- Horizontales: instaladas conforme la norma UNE-EN 795 para un usuario y además conforme a la especificación técnica PNE-CEN/TS 16415 cuando vayan a ser utilizadas para más de un usuario. Estas líneas de vida permiten la correcta sujeción de seguridad de los operarios que además, deben utilizar los correspondientes EPI anticaídas.
- Verticales, instaladas según las normas UNE-EN 353-1 y UNE-EN 353-2. Pueden ser de cable o cuerda y deben ser utilizadas con el dispositivo anticaídas con el que han sido certificadas.

Las líneas de vida pueden ser temporales o fijas y deben ser instaladas por personal con acreditada experiencia y formación.

En los lugares donde esté instalada una línea de vida, deberá estar presente la documentación relativa a los datos de la instalación, en concreto los suministrados por el fabricante, así como los del instalador, entre las cuales debe detallarse la información sobre el uso, fecha de montaje, fecha de revisión, resistencias, tipos de soporte sobre el que se ha instalado, los carros o dispositivos anticaídas que deben utilizarse, el cartel identificativo, la señalización correspondiente, etc.

Protecciones frente a terceros

Durante la realización de trabajos verticales es posible provocar daños a terceros, objetos o bienes, si no se toman las medidas oportunas.

Puede resultar necesario para la realización de las obras mediante estas técnicas, la utilización y montaje

de equipos de protección frente a terceros, por ejemplo para evitar caída de materiales a viandantes.

Los equipos de protección frente a terceros que comúnmente se utilizan son los siguientes:

- Redes de fachada.
- Marquesina de paso o estructura de andamio.
- Señalización y balizamiento.
- Vallado.
- Utilización de bastidores recoge escombros.

5. MANTENIMIENTO Y REVISIONES

Los componentes, dispositivos y elementos que componen el sistema de acceso mediante cuerdas deben estar sometidos a un programa de mantenimiento y de revisiones periódicas. Todas las empresas de trabajos verticales desde el momento de la adquisición de cualquiera de los elementos o dispositivos necesarios para desarrollar su actividad, deben establecer e implementar un procedimiento mediante el cual, controle y haga un seguimiento de los mismos, sirviéndose para ello de los métodos de trazabilidad, codificación, identificación que considere más convenientes.

Con ello, se facilita por ejemplo:

- Conocer el periodo o tiempo de uso de los mismos y el periodo de vida útil que le resta.
- Conocer al responsable de su uso, mantenimiento y revisión.
- Conocer si ha sido retirado o desechado para el uso, y las circunstancias o causas que lo han provocado.
- Conocer el stock de equipos, elementos y dispositivo disponibles.

Además, deben ser sometidos un proceso continuo de mantenimiento, que permita mantener su funcionamiento en condiciones óptimas. Este programa de mantenimiento debe seguir en todo momento las especificaciones que el fabricante del mismo indique en su manual de instrucciones.

Deben establecerse pautas de mantenimiento, tales como:

- Evitar en la medida de lo posible que se manchen con pintura, morteros, resinas, etc., protegiéndolos.
- Limpiarlos diariamente, si ello es factible, o realizar una limpieza con mayor profundidad si ésta muy sucio el equipo, elemento o dispositivo.
- Almacenarlos en un lugar ventilado, seco (sin humedad) y al abrigo de los rayos del sol.
- No dejarlos en el suelo, pisarlos o almacenar cosas, productos, etc., sobre ellos.
- Realizar un transporte adecuado de los mismos, bien dentro del petate de cada trabajador vertical, o en cajas u otro tipo de sistema que eviten que se caigan, estén expuestos a sustancias corrosivas, abrasivas, etc.

Debe establecerse un proceso de revisión periódica de los equipos, elementos o dispositivos que componen el sistema de acceso mediante cuerdas que entregan a sus trabajadores.

Algunos fabricantes han diseñado y facilitan a los usuarios de sus productos, diferentes modelos de fichas de revisión, en la mayoría de los casos específicas para un dispositivo, equipo o elemento.

El uso de estas fichas facilita el proceso de revisión, de acuerdo con la norma UNE-EN 365, donde se recoge la necesidad de realizar revisiones o inspecciones periódicas de estos. Esta norma indica que las revisiones las debe realizar personal competente para ello o facultado, habilitado o autorizado por el fabricante.

6. FORMACIÓN

Los trabajadores verticales deberán recibir y tener la correspondiente formación en materia de prevención de riesgos laborales de acuerdo con lo que exige la Ley 31/1995, en su artículo 19. Igualmente el trabajador debe

tener la formación específica en las técnicas de trabajos verticales de conformidad con lo dispuesto en el RD. 1215/1997, Anexo II 4.4.1 f), así como estar informado de los riesgos y las medidas preventivas inherentes a los trabajos que realizan, entre los que cabe destacar los necesarios para evitar este riesgo de caídas a distinto nivel.

BLIBLIOGRAFÍA

Legal

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.

Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la construcción.

Técnica

[Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo](#). Edición 2011. INSHT.

[Guía técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual](#). Edición 2012. INSHT

NTP 682. Seguridad en trabajos verticales (I): equipos. INSHT. 2005.

NTP 683. Seguridad en trabajos verticales (II): técnicas de instalación. INSHT. 2005.

NTP 684. Seguridad en trabajos verticales (III): técnicas operativas. INSHT. 2005.

NTP 774. Sistemas anticaídas. Componentes y elementos. INSHT. 2007.

NTP 789. Ergonomía en trabajos verticales: el asiento. INSHT. 2008.

NTP 809. Descripción y elección de dispositivos de anclaje. INSHT. 2008.

NTP 843. Dispositivos de anclaje de clase C. INSHT. 2009.

NTP 893. Anclajes estructurales. INSHT. 2011.

UNE-EN-353-1:2014. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida. AENOR.

UNE-EN-353-2:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible. AENOR.

UNE-EN 354:2011. Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre. AENOR.

UNE-EN 355:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía. AENOR.

UNE-EN 358:2000. Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción. AENOR.

UNE-EN 360:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles. AENOR.

UNE-EN 361:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnés anticaídas. AENOR.

UNE-EN 362:2005. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores. AENOR.

UNE-EN 363:2009. Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas. AENOR.

UNE-EN 364/AC:1994. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Métodos de ensayo. AENOR.

UNE-EN 365:2005 +ERRATUM:2006. Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje. AENOR.

UNE-EN 397:2012+A1:2012. Cascos de protección para la industria. AENOR.

UNE-EN 795:2012. Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Dispositivos de anclaje. AENOR.

UNE-EN 813:2009. Equipos de protección individual contra caídas. Arnés de asiento. AENOR.

UNE-EN 1891:1999+ERRATUM:2000. Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas. AENOR.

UNE-EN 12841:2007. Equipo de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerda. Dispositivos de regulación de cuerda. AENOR.

UNE-EN 13374:2013. Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones de producto. Métodos de ensayo. AENOR.

PN-CEN/TS 16415. Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje. Recomendaciones relativas a los dispositivos de anclaje para ser utilizados por varias personas al mismo tiempo.

Manual de Formación en Técnicas de Trabajos Verticales. ANETVA.

Guía de Seguridad y Salud en Trabajos Verticales. ANETVA y ASEPEYO.

Seguridad en trabajos verticales (II): técnicas de instalación

Safety in rope acces (II): Installation techniques
Sûreté des travaux sur cordes (II): Techniques d'installation

Autor:

Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT)

Elaborado por:

José M^a Tamborero del Pino
 CENTRO NACIONAL DE
 CONDICIONES DE TRABAJO. INSSBT

Esta NTP es la segunda de una serie de cuatro, con las que se pretende actualizar las NTP 682, NTP 683 y NTP 684, motivada principalmente a la aparición desde su publicación de mejoras técnicas relacionadas con las técnicas de instalación utilizadas en los trabajos verticales.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta NTP es dar a conocer los distintos tipos y características de las técnicas de instalación de tendidos de trabajo para la conexión de las cuerdas de trabajo y seguridad, de forma que garanticen la seguridad de los trabajos verticales.

Esta NTP complementa por un lado, la NTP 1.108, en la que se definen los trabajos verticales, su campo de aplicación, los riesgos, las medidas preventivas y la formación de los técnicos verticales, entre otras cuestiones, la NTP 1.110 que desarrolla el equipo utilizado en los sistemas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas y la NTP 1.111 sobre las técnicas de progresión.

En la parte final de esta NTP se expone un glosario de los términos más importantes recogidos en este documento.

2. TÉCNICAS DE INSTALACIÓN DE TENDIDOS DE TRABAJO

Son el conjunto de instalaciones y equipos necesarios para la colocación de las líneas o cuerdas de trabajo y de seguridad, así como el resto de elementos auxiliares.

Para la adecuada instalación de los tendidos de trabajo es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos: instalaciones de cabecera, nudos, reaseguros, fraccionamientos, dispositivos de anclaje, resistencia del sustrato o soporte, angulaciones, desvíos y el sistema de reparto de cargas entre los dispositivos de anclaje.

Instalaciones de cabecera

La realización de la instalación de cabecera se basa en la instalación de dispositivos de anclaje seguros, fiables y por separado, uno o varios para la línea o cuerda de trabajo y otro o varios para la línea o cuerda de seguridad (ver figura 1). La instalación de ambas líneas se lleva a cabo mediante conectores a los dispositivos de anclaje instalados y que comprenden la instalación de cabecera.

Estos dispositivos de anclaje se instalarán sobre elementos estructurales del edificio, estructura, superficie, etc., o sobre un soporte o sustrato, pudiendo ser de varios tipos, funcionamiento y características, para lo que puede ser de utilidad la norma UNE-EN 795 sobre dispositivos de anclaje.

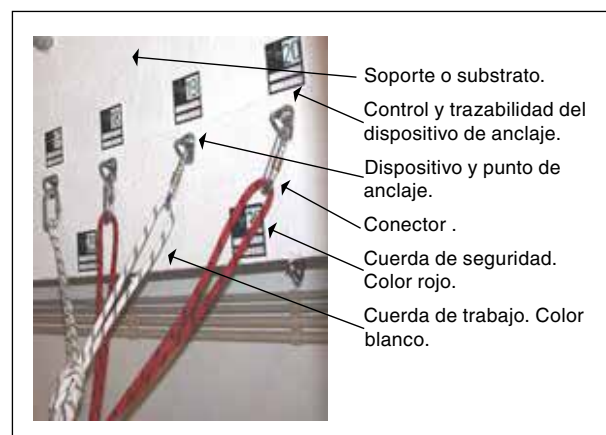


Figura 1. Sistema de sujeción de las cuerdas de trabajo y seguridad. Instalación de los componentes.

Como pauta y recomendación para la instalación de los sistemas de sujeción de las cuerdas de trabajo y seguridad (en adelante "sistema de sujeción") y posterior anclado de los tendidos (trabajo y seguridad), es importante utilizar diferentes elementos estructurales, en lugar de colocar los dispositivos de anclaje sobre un solo elemento estructural. Esta pauta proporcionará mayor fiabilidad y seguridad, además de permitir un reparto de cargas, así como menores esfuerzos de presión sobre dichos elementos.

En el caso de dispositivos de anclaje instalados, la distancia mínima entre ellos será de 30 cm (ver figura 2). La resistencia de cada uno deberá ser mayor que la mínima exigida conforme la norma de referencia, antes reseñada, y estarán diseñados para el uso de un único usuario

inicialmente, salvo que se permita su uso para varios, lo cual vendrá determinado por el fabricante y la certificación de la instalación de los mismos.

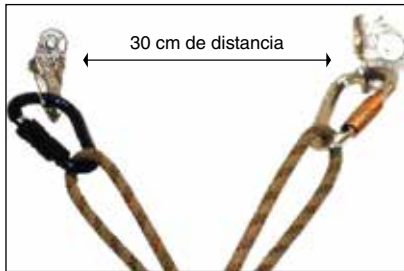


Figura 2. Anclaje de la cuerda de trabajo y de seguridad.

Antes de proceder al montaje de las instalaciones de cabecera, se debe realizar una inspección previa a la utilización de elementos estructurales como anclajes de cabecera (en base al art. 4.1 RD 1215/1997); dicha inspección la debe realizar un técnico competente y con capacidad (art. 4.3 RD 1215/1997) para juzgar la adecuación del punto/s de los elementos estructurales que pudieran ser utilizados como anclajes de cabecera, debiendo realizarse las pruebas de resistencia necesarias para comprobar su idoneidad y fiabilidad por medio de los equipos adecuados (ver figura 3). Asimismo, deben registrarse documentalmente los datos obtenidos, conjuntamente con otros datos como: los del fabricante del dispositivo; del sistema o método de fijación; de la planificación y distribución; del análisis y cálculo de resistencia del soporte o sustrato; del técnico instalador; de las revisiones en su caso; etc.

La inspección deberá estar documentada (art. 4.4 RD. 1215/1997). Además, todo esto se debe reflejar en el documento de planificación del trabajo que hay que adoptar en base al punto 4.4.1.e) del anexo II del RD. 1215/1997.

La instalación de los sistemas de sujeción debe llevarla a cabo personal con experiencia y formación adecuada.



Figura 3. Máquina medidora de resistencias.

El proceso de la instalación de las cabeceras, así como de ambos tendidos, seguridad y trabajo, debe llevarse a cabo atendiendo a los procedimientos de trabajo que se determinen en cada situación, siendo imprescindibles la utilización de los equipos de protección individual y colectiva previstos. La utilización de los mismos vendrá determinada por las características del lugar de trabajo en altura (cubierta, muro perimetral, plano inclinado), debiendo por tanto utilizarse los sistemas de protección individual contra caídas establecidos conforme a la norma UNE-EN 363.

Una vez realizada la instalación de la cabecera, que es la responsable de la sujeción inicial, se procede a

la instalación de la cuerda de trabajo y de la cuerda de seguridad, que permitirán al trabajador acceder a la zona de trabajo en vertical, es decir, le permiten acceder y posicionarse en un lugar de trabajo en altura. Previamente al acceso a esta zona de trabajo en vertical, el trabajador deberá haberse puesto el equipo necesario para el acceso con cuerda, que se compone de diferentes elementos y dispositivos para poder progresar por las cuerdas con total seguridad.

En la instalación de ambas cuerdas trabajo y seguridad es imprescindible aplicar y seguir algunas normas y procesos de seguridad específicos con objeto de protegerlas de los rozamientos que se puedan producir con aristas, bordes, filos, cantos u otros elementos, los cuales pueden provocar el corte o deterioro de las mismas. Para ello, se utilizan diferentes sistemas, técnicas o elementos tales como: fraccionamientos, desviaciones, protecciones anti-roce, trípodes, pescantes, etc. Además de la protección de las cuerdas, se deben proteger los bordes cortantes, afilados, abrasivos o que puedan quemar las cuerdas instalando sobre ellos distintos sistemas de protección que eviten la fricción o roce de las cuerdas. Ver figura 4.

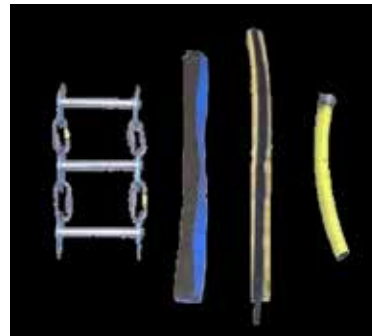


Figura 4. Sistemas de protección de las cuerdas de seguridad y de trabajo.

Una vez la cuerda de trabajo y la de seguridad se han anclado a la instalación de cabecera, debe mantenerse entre ellas una distancia, de 1 m a 1,5 m aproximadamente, con el objetivo de facilitar las tareas que realiza el trabajador vertical y de protegerla la cuerda de seguridad de las posibles agresiones que pueda sufrir como consecuencia de esos trabajos. Esto no es óbice para que la cuerda de trabajo también se proteja, a fin de garantizar una mayor seguridad en la ejecución de los trabajos verticales. Ver figura 5.

Es muy recomendable utilizar cuerdas de diferentes colores, que permita diferenciar entre la cuerda de trabajo y la de seguridad. El tipo de cuerdas dependerá de los dispositivos de regulación de cuerda que se utilicen,



Figura 5. Separación entre la cuerda de seguridad y la de trabajo.

en las instrucciones de los fabricantes se indicará el tipo de cuerda más adecuado (las más utilizadas suelen ser las cuerdas semiestáticas tipo A según la norma UNE-EN 1891). Con ello se controla el hecho de que la cuerda que sufre un mayor desgaste es la cuerda de trabajo, salvaguardando el estado de la cuerda de seguridad, ya que el dispositivo anticaídas no fricciona tanto la cuerda de seguridad como los dispositivos para progresar por la cuerda de trabajo en ascenso o descenso.

Así, la vida útil de la cuerda de seguridad, por el menor desgaste, es mayor, y también permite un mejor control de la trazabilidad en cuanto a las revisiones periódicas que se le debe realizar a ambas cuerdas.

Nudos

En las instalaciones de cabecera se utilizan en muchas ocasiones nudos para unir partes de los tendidos. Los nudos más utilizados son, gaza simple, ocho, ocho de doble seno y nueve.

La característica fundamental de los nudos es que son el punto más débil de una cuerda. Los nudos reducen la resistencia de una cuerda entre un 30% y un 60% de lo establecido por el fabricante de la misma.

Cualquier nudo debe cumplir las siguientes características:

- Estar adaptado al uso que se le va a dar.
- Resistente y seguro.
- Fácil de realizar.
- Fácil de verificar su realización.
- Fácil de deshacer.

Reaseguros

Los reaseguros consisten en el montaje de una instalación por detrás de la instalación principal, uniendo las dos con una cuerda, de forma que el "reaseguro" no trabaje. El objetivo del reaseguro es garantizar la sujeción de la cuerda en el caso de que la instalación principal falle.

Pese a que las medidas de seguridad redundantes son recomendables, lo más seguro es dimensionar la instalación principal adecuadamente, despejando cualquier duda sobre su fiabilidad y resistencia. En caso de que la instalación principal deba soportar una mayor carga, siempre se puede utilizar la instalación de reaseguro como un anclaje más y realizar un reparto de cargas junto con la instalación principal mediante una triangulación.

Por todo esto, en el caso de realizar reaseguros de las instalaciones de cabecera, los criterios de seguridad y resistencia deberán ser los mismos que en el caso de no instalar dicho reaseguro.

Durante las tareas de montaje de la instalación de cabecera deben instalarse sistemas de protección colectiva, como por ejemplo barandillas, etc., en zonas en las que exista riesgo de caídas a distinto nivel, y no existan elementos arquitectónicos del propio edificio, estructura, superficie, etc., que ya cumplan la función de protección (barandillas, muros perimetrales, vallado, protección de huecos, etc.).

Fraccionamientos

En ocasiones, para poder acceder a determinados lugares, el trabajador tiene que montar varias instalaciones de cabeceras secundarias, partiendo de una cabecera principal. A esas instalaciones de cabecera se las denomina fraccionamientos, que pueden ser de dos tipos, cortos o

largos, dependiendo de la comba que tengan las cuerdas de trabajo y de seguridad.

Para el montaje del fraccionamiento deben observarse las mismas normas que para la instalación de una cabecera, pues en sí, es exactamente lo mismo y debe tener su misma resistencia y fiabilidad. Ver figura 6.

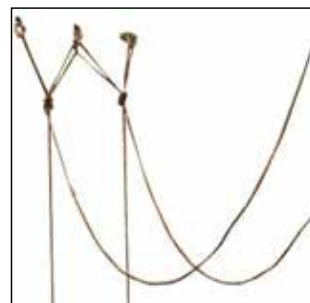


Figura 6. Instalación de un fraccionamiento.

Anclajes

En el caso de los sistemas de acceso con cuerda, generalmente se pueden encontrar como más habituales los siguientes elementos y dispositivos como parte de los sistemas de anclaje:

Elementos constructivos

Son los que ofrece la propia estructura del edificio (por ejemplo: caseta de la sala de máquinas de ascensores, chimeneas, vigas metálicas, soportes de instalaciones, etc.). La decisión de utilizar alguno de estos elementos para anclar las cuerdas debe tomarla un técnico competente con conocimientos de resistencia de materiales en el caso en que se trate de trabajos con proyecto y memoria. Para los casos de trabajos de pequeña duración o trabajos que no requieren proyecto, la determinación de la capacidad de resistencia de los anclajes la realiza el técnico que vaya a realizar el trabajo o responsable de la empresa. Además, se debe realizar una inspección ocular para comprobar que no están dañados o debilitados por grietas u otras patologías. En caso de duda se deben realizar pruebas de carga, a nivel del suelo, debiendo garantizar una carga tres veces superior al peso que va a soportar durante su utilización, incluida la posible fuerza de choque provocada por una caída.

Dispositivos de anclaje estructurales (para permanecer en la estructura)

En estos casos se suelen encontrar según la forma de fijación: anclajes mecánicos y químicos (ver NTP 893 Anclajes estructurales).

El anclaje mecánico se fija al soporte por la presión que ejerce el mecanismo de expansión sobre las paredes del orificio taladrado sobre el soporte, substrato o superficie. En este caso, el mecanismo de expansión crea unas tensiones en el interior del material de soporte, por lo que este soporte debe ser macizo y compacto. Los materiales que cumplen este requisito son el hormigón en masa, el hormigón armado y la piedra compacta. Ver figura 7.

El anclaje químico funciona mediante la adherencia de la resina inyectada en el agujero creado por la perforación realizada con un taladro sobre un soporte, substrato o superficie, sin casi presión o tensión a este, por lo que

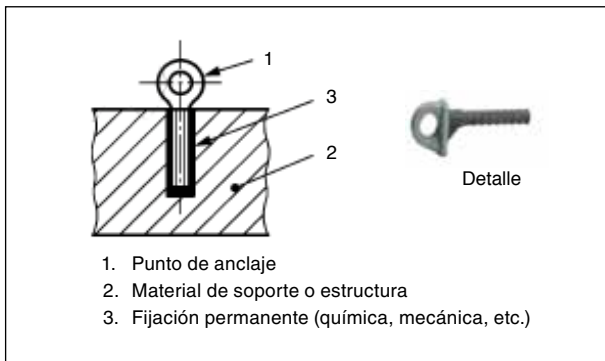


Figura 7. Dispositivo de anclaje estructural. Partes.

se puede emplear más cerca de los bordes, siendo más adecuado para soportes poco compactos o perforados como el hormigón de baja resistencia o la piedra poco compacta, así como sobre el ladrillo macizo, ladrillo de hueco simple o doble, o similares.

Muchos anclajes estructurales, no incluyen el punto de anclaje, es decir, la pieza en la que anclar la cuerda de trabajo y/o de seguridad, terminando en una tuerca hexagonal que fija el anclaje en el caso de los mecánicos y en un tornillo roscado en el caso de los químicos. En estos casos se añade un elemento apropiado que puede ser una plaqueta o chapa, o un cáncamo según el tipo A de la norma UNE-EN 795:2012. Ver figura 8.



Figura 8. Anclajes estructurales de fijación mecánica y química.

Dispositivos de anclaje según la UNE-EN 795

Los más utilizados en los sistemas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas son los denominados como Tipo A y Tipo B

- Los dispositivos de **Tipo A** necesitan de un **elemento de fijación** (puede quitarse de la estructura, por ejemplo un tornillo pasante) o un **anclaje estructural** (ver punto anterior). Ver figura 9.
- Los dispositivos **Tipo B**: son aquellos que no requieren de un elemento de fijación o anclaje estructural para ser unido a la estructura. Se suelen caracterizar por su "provisionalidad", es decir se instalan para rea-

lizar el trabajo y se retiran una vez finalizado este. Son considerados EPI. En estos casos la propia estructura del edificio (por ej. vigas metálicas) sirve para instalar el dispositivo de anclaje directamente (ver figura 10). Ejemplos típicos son las cintas o eslingas de anclaje (ver figura 11).

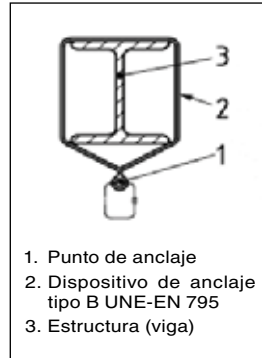


Figura 10. Dispositivos de anclaje Tipo B anclados a una viga.



Figura 11. Cintas o eslingas de anclaje.

La norma UNE-EN 795 también contempla otros tres tipos de dispositivos de anclaje (las líneas de anclaje horizontales flexibles o Tipo C, las rígidas o Tipo D y los denominados de peso muerto o tipo E)

La norma UNE-EN 795, sólo cubre a aquellos dispositivos que se puedan retirar de la estructura (desmontables) y que sirvan para un único usuario, siendo la especificación técnica **CEN/TS 16415:2013** la que contempla los dispositivos para más de un usuario.

Disposición y número de anclajes

Es imprescindible que las instalaciones de cabecera, sean capaces de soportar cargas de 12 kN como mínimo, especialmente cuando la calidad del sustrato no es la óptima, no se debe fiar toda la seguridad del sistema a un solo anclaje. Lo más conveniente es instalar un segundo anclaje, de ese modo se sobredimensiona el sistema y queda fuera de toda duda su capacidad de soportar una caída.

Cuando se utilizan dispositivos de anclaje estructurales, hay que tener en cuenta que tanto los químicos como los mecánicos (de expansión), generan un cono de presiones sobre el sustrato. El radio de este cono depende de la longitud del espárrago, siendo aproximadamente 1,5 veces la longitud del espárrago o tensor. Esta distancia determina, la distancia mínima a la que se puede colocar otro anclaje sin que los conos de presión se solapen o generen cargas excesivas sobre una parte determinada y pequeña del sustrato. Es por esto que la distancia mínima

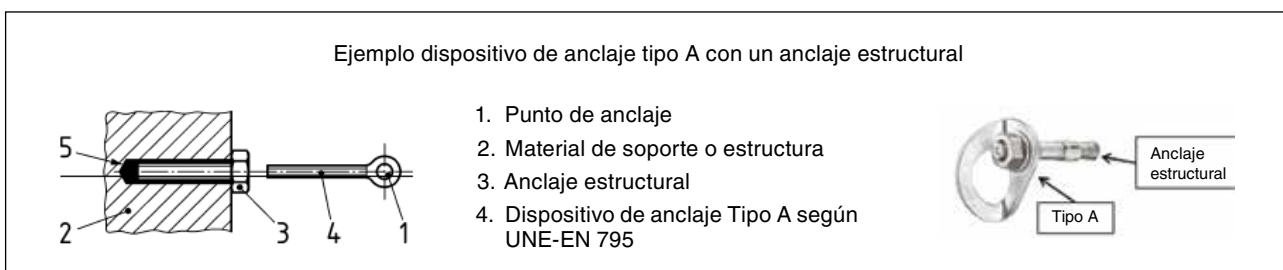


Figura 9. Dispositivos de anclaje Tipo A.

de seguridad entre anclajes instalados debe ser, como mínimo, de 30 cm para tensores de 10 cm de longitud. Esta distancia se puede reducir disminuyendo la longitud del tensor, respetando las cargas. Es necesario mantener esta distancia de seguridad cuando el anclaje vaya instalado cerca de un borde o una esquina de la pared.

Altura de los anclajes

Siempre que sea posible, la instalación se debe situar más bien alta, incluso por encima de la cabeza de forma que el ángulo formado por la cuerda y el “peto” o protección perimetral sea mayor, facilitando la entrada en la vertical y realizando un esfuerzo más moderado sobre ese punto concreto de apoyo de la cuerda. Es preciso tener en cuenta que la resistencia de los anclajes sobre elementos estructurales puede verse afectada por el efecto palanca producido por la altura de los mismos, por lo que se deben colocar lo más bajo posible.

Resistencia del sustrato o soporte

Para elegir el punto de anclaje más adecuado, resulta fundamental realizar un estudio sobre la resistencia del sustrato sobre el cual se va a montar la instalación de cabecera. La resistencia a la extracción del anclaje, está íntimamente ligada a la resistencia a la compresión que tiene el propio sustrato. En la tabla 1 se puede ver los tipos de anclaje más adecuados en función del tipo de sustrato.

En paredes o soportes de ladrillo hueco o con cámaras de aire grandes, no se debe utilizar ninguno de estos anclajes ya que la resistencia del propio sustrato no alcanza los mínimos exigidos. Para estos casos se utilizan anclajes con espárragos pasantes, capaces de abrazar el muro en toda su anchura, aumentando la superficie sobre la cual trabaja. Utilizando convenientemente varias unidades de este tipo de anclajes, se consiguen instalaciones que cumplan con la resistencia (12 kN).

Hormigón Compacto Roca Dura (Ejemplo: granito)	Ladrillo macizo Roca Blanda o muy blanda (Ejemplo: caliza) Ladrillo perforado
Anclaje químico Anclaje expansivo	Anclaje químico

Tabla 1. Tipos de anclajes en función del sustrato.

Angulaciones

Cuando se tiene una instalación con dos puntos de anclaje para trabajar juntos, la mejor manera de optimizar la resistencia de cada uno está en conseguir repartir la carga entre los dos anclajes al 50 %. De esta manera siempre se tiene una resistencia residual en cada uno para resistir un sobreesfuerzo inesperado.

Si se unen dos anclajes mediante dos eslingas de anclaje se forma un “triángulo de fuerzas”, el esfuerzo soportado por cada uno, dependerá directamente del ángulo formado entre estas eslingas. En el supuesto de que un trabajador vertical sufra una caída en que se desarrolle una fuerza de choque de 6 kN (fuerza máxima de choque a la que puede verse sometido un trabajador en una caída utilizando correctamente un sistema anticaídas), hay que tener en cuenta que los esfuerzos sobre los anclajes se incrementan a medida que aumentan los ángulos entre los mismos. Ver tabla 2.

Ángulo (Grados)	Fuerza de choque	% de carga sobre los anclajes F1 y F2	Esfuerzo sobre los anclajes F1 y F2
0°	6 kN	50 %	3 kN
30°	6 kN	52 %	3,1 kN
60°	6 kN	58 %	3,4 kN
90°	6 kN	71 %	4,2kN
120°	6 kN	100 %	6 kN
150°	6 kN	174 %	10,4 kN
160°	6 kN	287 %	17,2 kN
170°	6 kN	575 %	34,5 kN
175°	6 kN	2.865 %	172 kN

Tabla 2. Esfuerzos sobre los anclajes en función del ángulo entre los mismos.

Cuando se utilizan varios puntos de anclaje se deben evitar los ángulos abiertos entre las eslingas o cuerdas que los unan, con el objeto de no sobrecargar los anclajes. Lo aconsejable es que los ángulos no superen los 60°, de forma que se reparta igualmente el esfuerzo entre los anclajes. En la figura 12 se pueden ver algunos ejemplos.

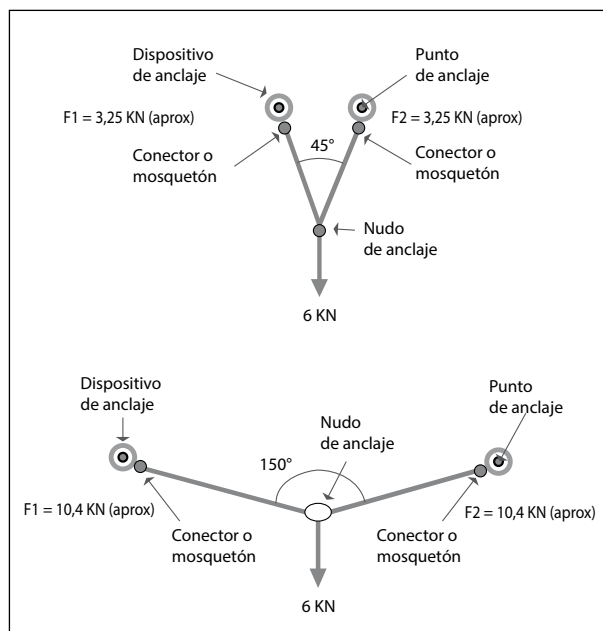


Figura 12. Ejemplos de los esfuerzos sobre los anclajes en función del ángulo entre ramales.

Desvíos

Los desvíos son necesarios cuando los anclajes en los elementos estructurales utilizados se encuentran desplazados de la línea que deberá seguir la cuerda anticaídas o la cuerda de trabajo. En estos casos, para conseguir que la cuerda se sitúe en la vertical del trabajador, se debe “apoyar” dicha cuerda en un anclaje auxiliar, mediante un reenvío o desvío.

Es necesario dimensionar correctamente el anclaje sobre el que se va a realizar el desvío, ya que, dependiendo del ángulo formado por la cuerda, el mismo deberá soportar más o menos carga. Ver figura 13.

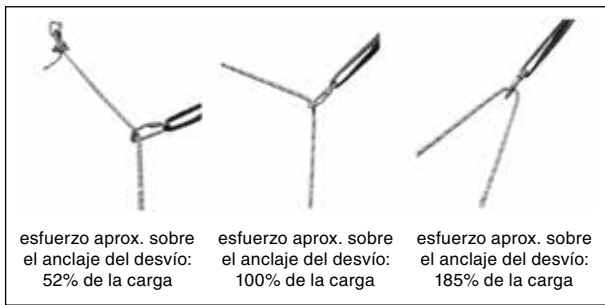


Figura 13. Distintos esfuerzos sobre el anclaje de desvío en función del ángulo formado por la cuerda.

Sistema de reparto de cargas entre los dispositivos de anclaje

Con independencia del tipo de anclaje elegido, existen diversos métodos para realizar el correcto reparto de cargas entre ellos, para garantizar ángulos cerrados. Para elegir el sistema más adecuado se debe tener en cuenta, principalmente, la distancia entre los anclajes. En función de la ubicación y las características de los anclajes se debe elegir entre los siguientes métodos:

- **Triángulo bloqueado con eslinga**
Se puede aplicar siempre que los anclajes no estén muy separados y tenga una resistencia similar. Ver Figura 14.
- **Triangulación con ocho de doble seno**
Se aplica para anclajes no muy separados (máximo 2 m), cuando se carece de una eslinga de una longitud apropiada o están situados a niveles diferentes. Ver Figura 15.
- **Tres ochos**
Este sistema es recomendable cuando los anclajes estén situados a distinto nivel y muy separados. Los nudos de ocho deben ser de doble seno, montando los dos senos sobre el mosquetón. Ver figura 16.



Figura 14. Triángulo bloqueado con una eslinga.



Figura 15. Triángulo realizado mediante ocho de doble seno.



Figura 16. Sistema realizado mediante tres ochos.

- **Sistema de anclaje:** Sistema destinado a formar parte del equipo de protección individual contra caídas. Incorpora un punto de anclaje o varios, y/o un dispositivo de anclaje, y/o un soporte, y/o la fijación al soporte, y/o un anclaje estructural.
- **Soporte o substrato:** Superficie sobre la cual se realiza la instalación del dispositivo de anclaje (ladrillo, hormigón, madera, cerámica, roca, vigas, etc.).
- **Punto de anclaje:** Elemento al que puede ser sujetado con total seguridad un equipo de protección individual y/o un equipo de trabajo, tras la instalación del dispositivo de anclaje.
- **Dispositivo de anclaje:** Todo elemento o serie de elementos que incorporan uno o varios puntos de anclaje, y se anclan o instalan sobre un soporte o substrato o a un anclaje estructural.
- **Anclaje estructural:** Elemento o elementos fijados permanentemente a una estructura que reúne todos los requisitos de seguridad, al cual o a los cuales es posible sujetar un dispositivo de anclaje o un equipo de protección individual
- **Anclaje mecánico:** Tipo de dispositivo de anclaje que se fija al soporte por la presión que ejerce el mecanismo de expansión sobre las paredes del orificio taladrado sobre el soporte, substrato o superficie.
- **Anclaje químico:** Tipo de dispositivo de anclaje que funciona mediante la adherencia de la resina inyectada en el agujero.
- **Peto o protección perimetral:** Estructura vertical de protección de borde frente a caídas de altura.
- **Conectores:** Son elementos de conexión, construidos como eslabones metálicos de acero, aluminio o aleaciones ligeras, dotados de un mecanismo de apertura rápida y cierre de seguridad.
- **Eslingas de anclaje:** Son elementos que sirven para conectar dispositivos de anclaje en las operaciones de instalación de los mismos, con objeto de adecuarlas a las características del tipo de trabajo a realizar (comúnmente pueden ser denominados como "cabos de anclaje", "cintas de anclaje", "anillos", "cuerdas", etc.). Generalmente textiles y cumpliendo con los requisitos establecidos bien para los "dispositivos de anclaje tipo B" según la UNE-EN 795, bien para los "equipos de amarre" según la UNE-EN 354.

BIBLIOGRAFÍA

Ver NTP 1.108 y 1.110.

Glosario de definiciones relacionadas con las instalaciones

- **Instalación de cabecera:** Instalación de los diferentes dispositivos de anclaje que componen el o los sistemas de sujeción para anclar por separado las cuerdas de trabajo y de seguridad que permiten acceder a la zona vertical donde se ejecutan los trabajos o tareas.

Seguridad en trabajos verticales (III): equipos del sistema de acceso mediante cuerdas

Safety in acrobatic work (III): Rope access system equipment
Sûreté des travaux acrobatiques (III): Équipement de système d'accès avec cordes

Autor:

Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT)

Elaborado por:

José M^a Tamborero del Pino
 CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO. INSSBT

M^a José Silva Segura
 CENTRO NACIONAL DE MEDIOS DE PROTECCIÓN. INSSBT

Esta NTP describe el equipo que forma parte del sistema de acceso con cuerda, y es la tercera de una serie de cuatro, con las que se actualizan las NTP 682, NTP 683 y NTP 684, debido a la aparición desde su publicación de mejoras técnicas en los equipos utilizados en los trabajos verticales.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta NTP es dar a conocer los principales elementos, componentes y dispositivos que forman parte del sistema de acceso con cuerda, así como sus características principales y funciones que desempeñan, además se incluyen aquellos equipos auxiliares que son utilizados para el desarrollo de los trabajos descritos en la NTP 1108. Además, se indica la normativa aplicable, marcado CE, así como las necesidades de mantenimiento, conservación e inspecciones periódicas de los equipos.

2. SISTEMA DE ACCESO CON CUERDAS. COMPONENTES

Los sistemas de protección individual contra caídas protegen al usuario previniendo o deteniendo las caídas libres. Todo sistema consta de varios componentes o equipos

(EPI), incluyendo siempre un dispositivo de prensión del cuerpo que se conecta a un anclaje mediante un sistema de conexión. Las características de estos equipos dependerán del uso previsto del sistema. El tipo **"Sistema de acceso mediante cuerdas"** permite al usuario acceder o salir del lugar de trabajo, de forma que se previene o detiene una caída libre, mediante el uso de dos sub-sistemas asegurados por separado (línea de trabajo y línea de seguridad). En este sistema ambas líneas son estacionarias mientras el usuario se desplaza hacia arriba y hacia abajo. La conexión del usuario a ambas líneas se realiza a través del arnés. Estos sistemas pueden usarse para sujeción en la posición de trabajo una vez alcanzada.

En la figura 1 se puede observar un esquema en el que se puede apreciar un resumen de los equipos indicados para este sistema en el Real Decreto 2177/2004.

Como puede observarse en el esquema, el equipo básico está compuesto por una línea o cuerda de trabajo, línea o cuerda de seguridad con dos puntos de anclaje

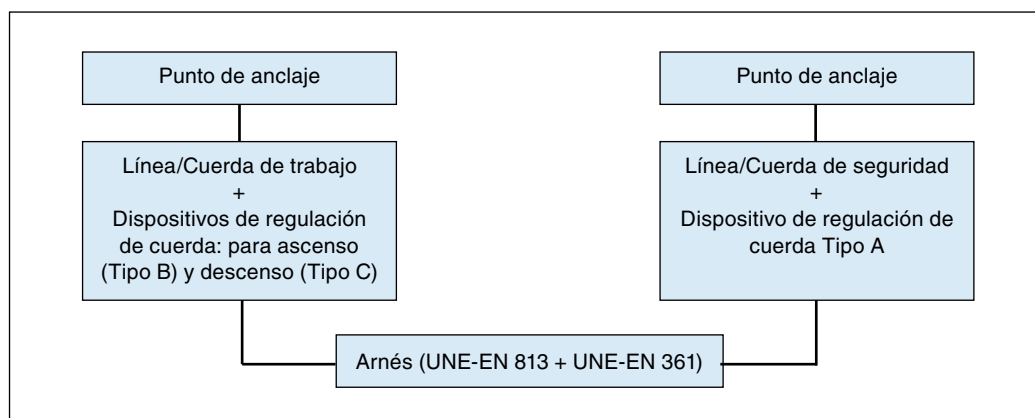


Figura 1. Esquema con el equipo básico del sistema de acceso con cuerda.

diferentes, un dispositivo de regulación de cuerda tipo A, un dispositivo de regulación de cuerda tipo B y C y un arnés. Para realizar las conexiones entre ellos será necesario utilizar otros equipos (conectores, equipos de amarre), así como para la realización del trabajo (silla o asiento de trabajo, cuerdas auxiliares, otros equipos de protección individual, etc.).

Líneas de trabajo y de seguridad (UNE-EN 1891)

La *línea o cuerda de trabajo* es la que se utiliza como medio de acceso, ascenso, descenso y sujeción. Mientras que la *línea o cuerda de seguridad* es la que se emplea como garantía de seguridad (a diferencia de la línea o cuerda de trabajo, la línea o cuerda de seguridad sólo se encontrará en tensión debido al peso del trabajador en caso de fallo del subsistema correspondiente a la de trabajo). Ambas líneas o cuerdas tienen las mismas características, pero deben tener una sujeción independiente. La conexión al usuario (de ambas cuerdas) debe realizarse siempre a través de los puntos de enganche adecuados del arnés. Tienen la consideración de Equipos de Protección Individual (EPI).

Las cuerdas que se suelen utilizar en estos trabajos son las cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas o de bajo coeficiente de alargamiento, certificadas según la norma armonizada UNE-EN 1891 como Tipo A, las cuales garantizan una resistencia estática de 22 kN (sin terminales preparados) o 15 kN (con terminales preparados).

Las partes fundamentales de una cuerda son (ver figura 2):

- **Alma:** Es la parte interior de la cuerda capaz de soportar 2/3 de la resistencia total de la misma. Suele ser de color blanco. La calidad depende en gran medida de la perfecta continuidad de los filamentos en toda la longitud de la cuerda, éstos se unen para formar hilos constituyendo cordones y éstos a su vez, forman el alma de la cuerda.
- **Funda o camisa:** Protege el alma de los agentes externos: abrasión, meteorológicos, químicos, etc., y es capaz de soportar entre el 1/3 y el 1/4 de la resistencia total de la cuerda.
- **Fibra plana:** Recorre toda la longitud de la cuerda por el centro del alma. Su función es el marcaje de la misma y sirve también en algunos modelos como limitador de elasticidad. Repetido cada metro como mínimo lleva el siguiente marcado: identificación del fabricante, norma EN, tipo de cuerda, año de fabricación y el nombre de los materiales o bien un color normalizado (según UNE-EN 701) que represente estos materiales.

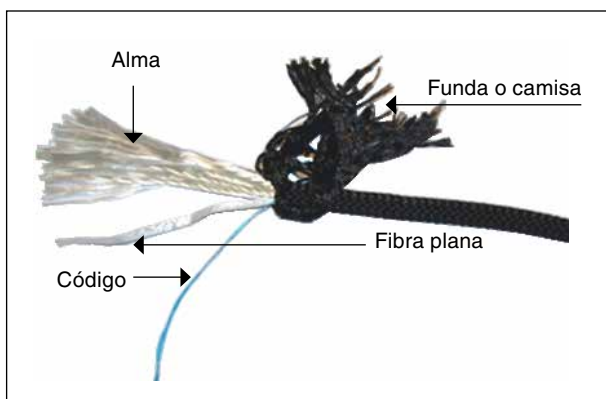


Figura 2. Partes de una cuerda semiestática tipo A.

En cada extremo la cuerda adicionalmente lleva un marcado externo que incluye la referencia a la norma EN, el tipo (A) y el diámetro de la misma.

Las cuerdas se fabrican con diámetros y longitudes estandarizadas, que dependen del uso al que estén destinadas. Por regla general, el diámetro más utilizado para cuerdas de tipo A destinadas a trabajos verticales es de 10 o 10,5 mm, sin embargo el tipo y diámetro a utilizar en cada caso será el establecido en por el fabricante del dispositivo de regulación de cuerda. En el caso de utilizar otro tipo de cuerda auxiliar o cordino, es recomendable que sean de color diferente o tengan un diámetro de 7 mm o claramente inferior al de la cuerda para evitar confusiones.

Instrucciones de uso más significativas a tener en cuenta¹:

- Antes de su utilización:
- Sólo deben ser utilizadas por personas entrenadas y competentes
- Se deben tener en cuenta las medidas a tomar en caso de que fuera necesario un salvamento
- Asegurar la compatibilidad con cualquier otro componente a utilizar
- Tener en cuenta posibles limitaciones o riesgos que pudieran afectar a su comportamiento (como temperatura, productos químicos, abrasión, anudamiento, degradación por UV, etc.)
- Prever punto de anclaje seguro por encima del usuario

Durante su utilización se debe evitar:

- Que la cuerda trabaje sobre bordes afilados, sin una adecuada protección.
- Pisarla y evitar aplastamientos.
- Que entre en contacto con sustancias químicas.
- Que la cuerda se ensucie innecesariamente.
- Trabajar con la cuerda cerca de fuentes de calor o herramientas de corte sin una adecuada protección.

Después de su utilización:

- En el caso que la cuerda esté sucia, se procederá a su limpieza siguiendo las instrucciones del fabricante. Habitualmente estas suelen indicar limpieza en agua dulce o utilizando un detergente neutro, sin utilizar medios mecánicos.
- Se deberá secar siempre a la sombra, en un lugar fresco y sin aplicar ningún tipo de fuente de calor.
- Comprobar su perfecto estado, examinando toda la longitud de la cuerda.
- Durante su almacenamiento, la cuerda no deberá tener ningún nudo.
- Guardarla en lugar fresco, seco y oscuro.
- Nunca guardar una cuerda húmeda.

Dispositivo de regulación de cuerda Tipo “A” (UNE-EN 12841)

El dispositivo de regulación de cuerda Tipo A (en adelante “dispositivo de seguridad”) es un componente móvil para la **cuerda de seguridad**, que acompaña al trabajador en los cambios de posición y/o permite la regulación de la cuerda de seguridad, posee un bloqueo automático en caso de caída. Debe ser compatible con el tipo de cuerda

1. Se seguirán las instrucciones de uso proporcionadas por el fabricante de cada equipo.



Figura 3. Ejemplos de dispositivos de regulación de cuerda tipo A

y con el diámetro de la misma siguiendo las instrucciones del fabricante. Tiene la consideración de EPI.

La norma que regula los dispositivos de regulación de cuerda es la UNE-EN 12841 Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerda. Dispositivos de regulación de cuerda. Ver figura 3.

Existe la posibilidad de utilizar un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible según la norma UNE-EN 353-2 (el dispositivo más línea de anclaje tiene que estar certificado en su conjunto), en vez del dispositivo de seguridad y la cuerda, siempre que todos los equipos que forman parte del sistema sean compatibles entre sí. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que tanto las prestaciones como las limitaciones de este conjunto difieren de las ofrecidas por el dispositivo de seguridad anteriormente expuesto, (ver NTP 774 para ampliar información sobre dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible). Existen numerosos dispositivos certificados en base a ambas normas, UNE-EN 12841 Tipo A y UNE-EN 353-2, pero las instrucciones de uso deben contemplar las condiciones de uso y limitaciones correspondientes en cada caso. Ambos dispositivos, se suelen conocer de forma abreviada como “anticaídas”.

La conexión del dispositivo Tipo A al arnés se hará siguiendo las pautas y elementos de conexión que establece el fabricante. No se deben utilizar elementos de amarre o conexiones no permitidas específicamente por este, ya que podrían impedir el correcto funcionamiento del equipo, pudiendo por ejemplo en caso de caída aumentar la distancia de parada prevista para el dispositivo o afectar a la fuerza transmitida.

La utilización de un absorbedor de energía conectado al dispositivo de regulación de cuerda Tipo A dependerá de lo que establezca al respecto el fabricante del equipo. Ver figuras 4 y 5.

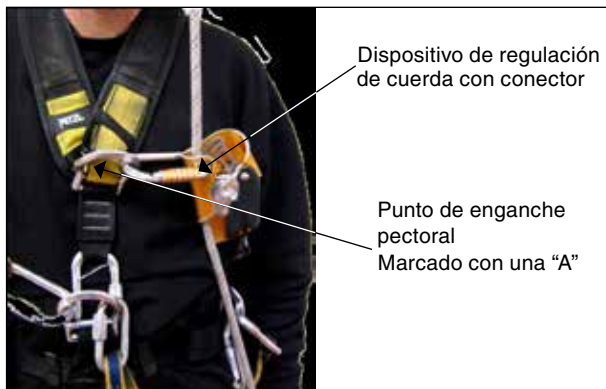


Figura 4. Conexión del dispositivo de regulación de cuerda con el arnés mediante un conector.

Instrucciones de uso más significativas a tener en cuenta¹:

- Verificar que es compatible con el diámetro y tipo de cuerda sobre la que se vaya a utilizar, según las instrucciones del fabricante.
- Leer y comprender la información sobre cómo instalar el dispositivo en la cuerda y, una vez colocado sobre la cuerda y antes de su utilización, se comprobará su correcto funcionamiento.
- Tener en cuenta que el dispositivo Tipo A es el primer dispositivo que se coloca en la cuerda y el último que se retira.
- Respetar las instrucciones del fabricante, sobre todo en lo referente a la distancia de parada, a la altura libre de seguridad por debajo del trabajador y a la necesidad o no de disponer de un absorbedor de energía.
- Para que el dispositivo Tipo A se desplace correctamente por la cuerda, ésta debe estar lastrada con un pequeño contrapeso, de manera que tenga una tensión adecuada.
- Tener en cuenta las características del punto de anclaje.
- Verificar la compatibilidad de los equipos utilizados (incluyendo la longitud) (arnés, conectores, equipos de amarre, etc.). Se debe tener en cuenta las indicaciones del fabricante sobre el tipo y especificaciones (incluyendo longitud) de los conectores y/o elementos de amarre a utilizar para enganchar el dispositivo de regulación de cuerda al arnés del usuario, así como la/s advertencia/s sobre cualquier limitación, por ejemplo, que el usuario no debe desviarse de estas especificaciones y longitudes”
- Evitar cualquier sobrecarga o carga dinámica sobre el dispositivo de regulación de cuerda.
- Tener en cuenta en la selección del dispositivo las características de la “funda” protectora de la cuerda (materiales con los que está construida, tratamientos al que haya sido sometida su superficie, etc.), así como las condiciones que pueden influir en el estado y conservación de la misma.

Dispositivo de regulación de cuerda Tipo B de ascenso (UNE-EN 12841)

El dispositivo de regulación de cuerda Tipo B, también denominado dispositivo de ascenso, es un componente móvil para la **cuerda de trabajo** accionado manualmente, que se bloquea bajo la acción de una carga en un sentido y se desliza libremente en el sentido opuesto. Es un dispositivo para la progresión en ascenso que se caracteriza

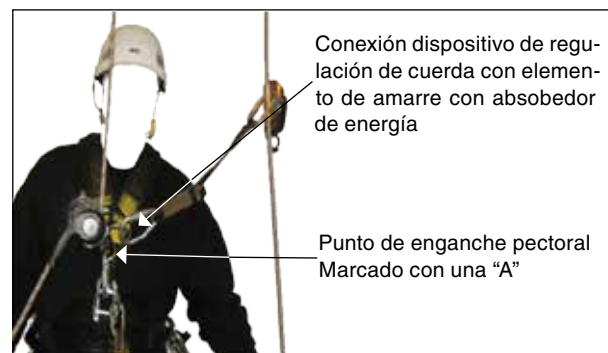


Figura 5. Conexión del dispositivo de regulación de cuerda con el arnés mediante un elemento de amarre con absorbedor de energía.

por su desplazamiento sobre la cuerda en un solo sentido, bloqueándose por la presión de una leva móvil sobre la cuerda si se ejerce una carga en el sentido contrario; en este caso sujeta la cuerda. Por lo tanto, permiten el deslizamiento controlado en un solo sentido siempre y cuando no se ejerza carga sobre ellos. En el caso de que el usuario suelte el dispositivo, éste se bloquea por sí mismo, evitando así una caída. Debe ser compatible con el tipo de cuerda y con el diámetro de la misma siguiendo las instrucciones del fabricante. Tiene la consideración de EPI. Ver figura 6.



Figura 6. Ejemplos de dispositivos de regulación de cuerda Tipo B: puño y ventral.

Dependiendo de la forma, colocación y uso se pueden encontrar, a su vez, dos tipos de dispositivos de ascenso: con mango y sin mango (se pueden encontrar denominados como “puño” y “ventral” respectivamente). Para facilitar los movimientos y comodidad del trabajador durante las maniobras de ascenso, puede ser necesaria la utilización de elementos auxiliares como estribos o pedales.

- Puño: Durante el ascenso por una cuerda, se utiliza combinado con un estribo para introducir el pie y ayudarnos en el ascenso.
- Ventral: Se coloca en el arnés en el enganche ventral y sujeto a la altura del pecho para facilitar la acción de sentarse sobre el arnés de seguridad

Existen unos dispositivos similares a los dispositivos Tipo B aunque con distintos requisitos de prestación y son los bloqueadores, según la norma UNE-EN 567, para alpinismo y escalada. Hasta la aparición de la norma UNE-EN 12841, se utilizaban en el ámbito laboral. En la práctica, numerosos equipos que encontramos en el mercado cumplen ambas normas y es frecuente utilizar la denominación de “bloqueador” para referirse a ambos.

Instrucciones de uso más significativas a tener en cuenta, además de las expuestas para los dispositivos de regulación de cuerda Tipo A:

- Siempre debe usarse conjuntamente con un dispositivo de regulación de cuerda Tipo A y cuerda de seguridad.

Dispositivo de regulación de cuerda Tipo C de descenso (UNE-EN 12841)

El dispositivo de regulación de cuerda Tipo C, también denominado dispositivo de descenso, es un dispositivo de regulación por rozamiento para la **cuerda de trabajo** accionado manualmente, que permite al usuario conseguir un movimiento de descenso controlado y una parada, sin manos, en cualquier punto de dicha cuerda. Permiten por tanto, descender de forma controlada por la cuerda de trabajo. El descenso se produce al accionar una palanca que libera parcialmente la presión sobre la cuerda. El bloqueo automático permite además que se



Figura 7. Ejemplos de Dispositivos de regulación de cuerda Tipo “C” de descenso.



Figura 8. Ejemplo de sistema antipánico.

detenga por sí mismo en caso de que el usuario libere la presión al soltar la palanca involuntariamente. Debe ser compatible con el tipo de cuerda y con el diámetro de la misma siguiendo las instrucciones del fabricante. Tiene la consideración de EPI. Ver figura 7.

Se pueden encontrar dispositivos de descenso que adicionalmente incluyan un “sistema antipánico”, mecanismo que consiste en bloquear y detener el descenso en caso de que se ejerza demasiada fuerza sobre la palanca de descenso. Ver figura 8.

Instrucciones de uso más significativas a tener en cuenta, además de las expuestas para los dispositivos de regulación de cuerda Tipo A y B:

- Tener en cuenta parámetros para el funcionamiento seguro continuado del dispositivo o el número máximo de descenso bajo condiciones determinadas.

Arnés de seguridad

En los trabajos que conllevan la utilización de técnicas de acceso y posicionamiento de cuerdas se usa un arnés de seguridad que es una combinación del arnés anticaídas (UNE-EN 361) y arnés de asiento (UNE-EN 813). Tienen la consideración de EPI.

El arnés anticaídas es un dispositivo de prensión del cuerpo destinado a parar las caídas, debiendo sujetar al trabajador durante una caída y después de la parada de esta (ver NTP 774), para lo que dispone de los correspondientes puntos de enganche anticaídas pectoral y/o dorsal. El arnés de asiento facilita la posición sentada para la realización del trabajo en suspensión y dispone al menos de un enganche ventral.

El arnés se conecta con la línea o cuerda de seguridad a través de los puntos de enganche anticaídas, y con la línea o cuerda de trabajo a través del punto de enganche ventral. El arnés puede complementarse con elementos de enganche de sujeción según la norma UNE-EN 358, que facilitan el desarrollo de los trabajos. Ver figura 9.

Instrucciones de uso más significativas a tener en cuenta:

- Ajustar perfectamente al cuerpo antes de su uso y verificar que es de una talla adecuada.
- Verificar antes de cada uso el perfecto estado de costuras y puntos de enganche.
- Asegurar la compatibilidad de cualquiera de los componentes a usar junto con el arnés y tener en cuenta las orientaciones específicas proporcionadas junto con el subsistema de conexión (por ejemplo, dispositivos de regulación de cuerda).

- Asegurar que el arnés se encuentra dentro de la vida útil indicada por el fabricante.

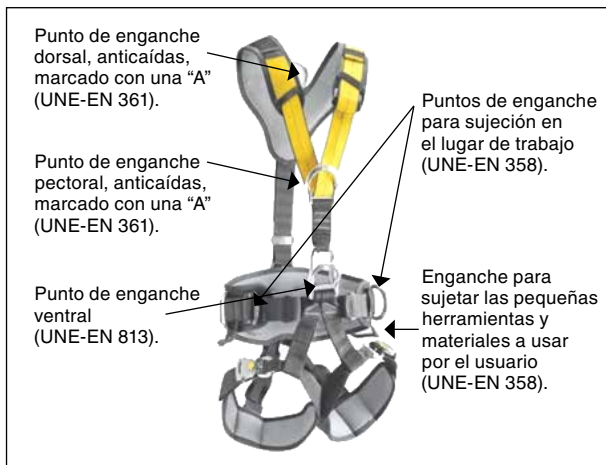


Figura 9. Arnés de seguridad para trabajos verticales. Detalles de los puntos de enganche.

Conectores (UNE-EN 362)

Son elementos de conexión metálicos que disponen de un mecanismo de apertura y cierre automático o de rosca. Tienen por objetivo conectar los equipos y componentes que conforman el sistema de acceso con cuerdas. Un cierre automático es capaz de volver por sí mismo a la posición de conector cerrado cuando el usuario lo libera desde cualquier posición de apertura. Por el contrario, un cierre de rosca requiere la acción manual del usuario para desplazar la tuerca a su posición de conector cerrado (en esta posición las roscas no son visibles). No se debe confundir el tipo de cierre con el tipo de bloqueo del cierre. Tienen la consideración de EPI.

Los conectores de cierre automático disponen de un mecanismo para el bloqueo del cierre que puede actuar automáticamente o mediante la acción manual del usuario. Para realizar una conexión segura es imprescindible que una vez cerrado el conector se proceda a su bloqueo. Para abrir los conectores de cierre automático el usuario debe efectuar dos acciones manuales deliberadas y diferentes, como mínimo. Los conectores de rosca están indicados para conexiones de larga duración. Ver figura 10.

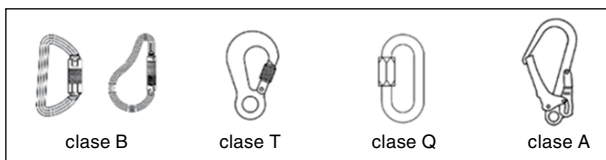


Figura 10. Ejemplos de conectores según clase.

Según la norma UNE-EN 362 los conectores se clasifican en:

- Básico (clase B): de cierre automático. Son los más habituales. Se pueden encontrar de varias formas y se elegirá en función del uso que se le vaya a dar. Por ejemplo: ovalado/simétrico (adecuado para el equilibrio de la carga), en D (buen reparto de los esfuerzos y limita los movimientos de rotación,), asimétrico (mejora el agarre y apertura) etc.
- De terminación (clase T): de cierre automático, diseñado de forma que la carga se ejerce en una dirección predeterminada. Se utilizan como terminaciones de muchos componentes.

- De rosca (clase Q): de cierre de rosca, el cual una vez roscado soporta parte de la carga. Sólo se deben utilizar en conexiones permanentes o de larga duración. Son los llamados popularmente "maillones".
- De anclaje (clase A): de cierre automático y diseñado para engancharlo directamente a un tipo específico de anclaje (por ej. cáncamos, viga).
- Multiuso (clase M): de rosca o básico que puede cargarse sobre eje mayor o menor. La resistencia del eje menor llega como mínimo a 15 kN, mientras que el requisito para el básico sólo alcanza 7 kN.

En todos los casos la resistencia mínima exigida en el eje mayor estando cerrados y bloqueados es de 20 kN salvo para el de rosca de 25 kN. Si el conector ha sido ensayado y certificado para una resistencia mayor esta irá marcada en el conector.

Salvo excepciones, un conector está diseñado para ser utilizado según el eje mayor, es decir para soportar la carga en el sentido longitudinal del eje principal con el gatillo cerrado y bloqueado. Es necesario destacar que el casquillo de bloqueo es el elemento menos resistente del conector, por lo que se tendrá este hecho en cuenta durante su uso. Ver figura 11.



Figura 11. Ejemplos de utilización incorrecta de conectores.

Instrucciones de uso más significativas a tener en cuenta:

- Comprobar en todo momento el correcto estado del cierre de seguridad.
- Comprobar que las partes móviles actúan correctamente (gatillo, cierre).
- Comprobar en todo momento su correcta colocación en relación a las cargas en el eje longitudinal.
- Comprobar la compatibilidad del conector con respecto a los equipos o componentes con los que se vaya a utilizar.

Equipo de amarre (UNE-EN 354)

Es un componente o elemento de conexión flexible de un sistema de protección individual contra caídas con al menos dos terminales, con o sin dispositivo regulador de longitud. Tiene la consideración de EPI (ver NTP 774). Los equipos de amarre deben terminar bien de forma que se puedan conectar directamente a otro equipo o bien mediante un conector adecuado. La resistencia mínima exigida para un equipo de amarre textil es de 22 kN. Ver figura 12.



Figura 12. Ejemplo de equipo de amarre.

En la línea de trabajo, el equipo de amarre más utilizado por su comodidad a la hora de realizar los trabajos es el que tiene forma de "Y" o "doble amarre" fabricado en material o elementos textiles (bandas o cuerdas).

La norma UNE-EN 12841, dispositivos de regulación de cuerda, establece que el fabricante debe informar sobre el tipo y especificaciones (incluyendo longitud) de los conectores y/o elementos de amarre a utilizar para enganchar el dispositivo de regulación de cuerda al arnés del usuario. La viabilidad de utilizar un equipo de amarre entre el dispositivo de regulación de cuerda y el arnés, así como su longitud. Si se utilizase un dispositivo anticaídas deslizante UNE-EN 353-2, el equipo de amarre debe ser solidario con dicho dispositivo y tener una longitud máxima de 1 m.

Instrucciones de uso más significativas a tener en cuenta:

- Comprobar el correcto estado del equipo antes de su uso.
- Comprobar que la longitud es la adecuada para el trabajo que se vaya a realizar, tener presente las indicaciones de los fabricantes del equipo de amarre y de otros equipos como dispositivos de regulación de cuerda, etc.
- Tener en cuenta las precauciones necesarias cuando se trabaje cerca de bordes.
- Comprobar la compatibilidad del conector con respecto a los equipos o componentes con los que se vaya a utilizar.
- Revisar la información suministrada por el fabricante sobre si el equipo de amarre puede utilizarse amarrado estrangulado y los montajes y o combinaciones no permitidos.

Casco de seguridad

No existe una norma específica de casco para trabajos con sistema de acceso con cuerdas. En general, se utiliza el casco de seguridad (industrial) de acuerdo con la norma (UNE-EN 397) sin visera, compuesto de casquete de fibra sintética y arnés (constituido por elementos que permiten mantener el casco en posición correcta y absorber la fuerza de choque generada por el impacto sobre la cabeza). Sobre el casquete o en el arnés debe incorporarse un barboquejo o banda que se acopla bajo la barbilla para ayudar a sujetar al casco y evitar su caída. Tiene la consideración de EPI. Ver figura 13.



Figura 13. Ejemplo de casco de seguridad.

En ocasiones, también se utilizan cascos conforme a la norma UNE-EN 12492 específicos para actividades de montañismo o uno que combine ambas normas, sin embargo habrá que tener en cuenta los riesgos de las actividades a realizar, por ejemplo si hubiera riesgo de contacto eléctrico o fuera necesaria la protección frente a metales fundidos habría que seleccionar el casco adecuado prestaciones específicas.

La UNE-EN 397 establece que el fabricante debe cumplir con dos tipos de exigencias:

- **Obligatorias:** Absorción del impacto, resistencia a la perforación y resistencia a la llama. Además, los puntos de anclaje del barboquejo deben garantizar una rotura o fallo a partir de una fuerza de tracción equivalente a los 15 Kg, con el fin de evitar daños en

la mandíbula o cuello si quedamos enganchados del barboquejo. En ciertas ocasiones puede primar que el casco no se desprenda y por tanto es necesario que cumpla con la norma UNE-EN 12492.

- **Opcionales:** Resistencia al impacto a temperaturas extremas (-20° o -30° y +150°), aislamiento eléctrico, deformación lateral y resistencia a salpicaduras de metal fundido. Estos cascos deben llevar información indeleble indicando la conformidad con las exigencias opcionales.

Instrucciones de uso más significativas a tener en cuenta:

- El casco resulta completamente imprescindible durante la realización de los trabajos en suspensión tanto para evitar las consecuencias de la posible caída de objetos, como para minimizar las consecuencias de golpes laterales contra objetos inmóviles durante el desplazamiento por las cuerdas (bordes de terrazas, tendedores, antenas, etc.), o en movimientos pendulares voluntarios o accidentales.
- La utilización del barboquejo también resulta imprescindible cuando se trabaje en altura, aunque se tenga el casco perfectamente regulado y ajustado. Un pequeño golpe o apoyo contra el edificio puede hacer que el casco se salga de la cabeza y caiga al vacío, en este momento se está desprotegido y además se habrá generado el peligro de una caída de objeto.
- Así mismo, se deberá utilizar el casco durante la realización de cualquier tarea en la que, aunque no exija la suspensión sobre las cuerdas, haya riesgos de golpes en la cabeza, ya sean por caídas de objetos o caídas al mismo o distinto nivel.

Equipos y elementos auxiliares

Silla o asiento de trabajo

Se trata de un asiento que permite al trabajador vertical estar suspendido de la cuerda, pero liberando presión de las cintas del arnés, evitando de este modo el "trauma por suspensión o síndrome del arnés". La utilización de este elemento es absolutamente imprescindible en la realización de trabajos verticales si se prevé estar suspendido más de 30 minutos (NTP 789). Es un equipo auxiliar, no es un EPI. Ver figura 14.



Figura 14. Tipos de asientos de silla.

Instrucciones de uso (se seguirán siempre las instrucciones de uso proporcionadas por cada fabricante en caso de que el asiento sea manufacturado), entre otras (NTP 789):

- La silla artesanal debe ir anclada a través de un conector a nuestro dispositivo de descenso, una vez que éste se encuentra conectado a nuestro arnés.
- Verificar el correcto estado de costuras y nudos de las cintas textiles.
- Revisar que posea una forma anatómica que respete las medidas antropométricas de las personas que lo utilicen.
- Revisar antes y después del trabajo el estado del asiento de trabajo.
- Asegurar que la conexión del asiento a la cuerda de trabajo permita la regulación del resto de accesorios del asiento de la forma más cómoda posible.
- Las herramientas deberán colocarse de forma simétrica, de tal forma que se distribuya su peso. Deberán ser lo más ligeras posible y adaptadas al usuario.
- Evitar posturas forzadas.

Protectores de cuerda

Son unos elementos de protección de las cuerdas consistentes en una funda de plástico resistente que abraza o rodea la cuerda completamente, evitando su contacto directo con la zona peligrosa. Para facilitar su instalación en el punto preciso, disponen de un cierre longitudinal tipo velcro, que permite abrir el protector en toda su longitud e instalarlo en cualquier punto de la cuerda. También existen otros sistemas apropiados más básicos, como mangueras, estructuras metálicas encadenadas, etc. Son elementos auxiliares, no tienen la consideración de EPI. Ver figura 15.

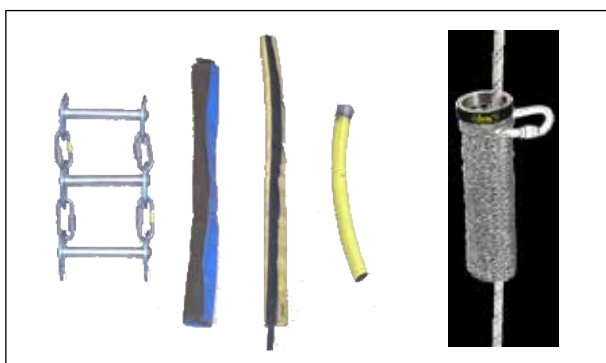


Figura 15. Protectores de cuerda.

Cuerda auxiliar

Es una cuerda utilizada para las labores de aprovisionamiento de materiales o herramientas. Son elementos auxiliares, no tienen la consideración de EPI.

Estas cuerdas deben tener una adecuada resistencia estática, no siendo imprescindible la capacidad de absorción de energía, pues en un manejo de carga realizado correctamente no hay posibilidad de que la carga genere una caída que deba parar la cuerda.

Es recomendable utilizar una cuerda e identificarla específicamente para el manejo de materiales, de características y aspecto diferente (por ejemplo, colores y diámetros más pequeños) a las utilizadas como cuerda de seguridad o trabajo.

Estribo o pedal

Es un elemento auxiliar de cinta o cuerda textil regulable, con un bucle a modo de estribo para introducir el pie. Su uso combinado con el dispositivo ascenso con mango (puño) facilita el ascenso por la cuerda de trabajo, al poder elevar el cuerpo cargando el peso en las piernas, en vez de necesitar la fuerza de los brazos. No tienen la consideración de EPI.

Otros Equipos de Protección Individual

Durante la realización de trabajos verticales, en función de la evaluación de riesgos se pueden utilizar, entre otros, los siguientes equipos de protección individual:

- Guantes de protección mecánica (UNE-EN 388).
- Calzado de seguridad (UNE-EN ISO 20345).
- Gafas de protección frente a impactos (UNE-EN 166).

3. NORMATIVA Y MARCADO CE

Normativa

Para garantizar la seguridad de los trabajadores durante el empleo de los equipos (componentes y elementos) utilizados en las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas (trabajos verticales) es esencial que los referidos equipos sean seguros.

Según lo dispuesto en el Real Decreto 1801/2003, sobre seguridad general de los productos, **se considera que los componentes y elementos que se comercializan son seguros cuando cumplen las disposiciones normativas de obligado cumplimiento y las normas técnicas que les sean de aplicación.**

Respecto a la normativa vigente, los trabajos verticales están regulados por el **Real Decreto 1215/1997**, modificado por el **Real Decreto 2177/2004**, sobre la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo para ejecutar trabajos temporales en altura.

Conforme a lo establecido tanto en el **Real Decreto 773/1997**, sobre utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (EPI), como en el **Real Decreto 1407/1992**, sobre comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (EPI), **todos los componentes y elementos que conforman el sistema empleado en los trabajos verticales, excepto el asiento de trabajo, los protectores de cuerda y los dispositivos de anclaje de tipo A, C y D, son considerados EPI** y, por lo tanto, les es de aplicación lo indicado en ambos reales decretos. Es necesario indicar que con fecha 31 de marzo de 2016 se publicó en el Diario Oficial de la Unión Europea el nuevo **Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo, a partir del 21 de abril de 2018 (para ampliar información ver la [Guía sobre la transición de los EPI de la Directiva 89/686/CEE \(Real Decreto 1407/1992\) al Reglamento \(UE\) 2016/425](#)).**

Según lo estipulado en el artículo 7 del referido Real Decreto 1407/1992, relativo a la clasificación de los EPI en categorías, al estar dichos componentes y elementos destinados a proteger contra las caídas desde determinada altura, son equipos de protección individual (EPI) pertenecientes a la **categoría III** y, por lo tanto, están obligados a superar el Examen CE de tipo (con la aplicación del nuevo Reglamento se denomina Examen UE

de tipo). Estos equipos además, deben someterse anualmente a un Control de los EPI fabricados (artículo 9 del RD 1407/1992) por parte de un organismo, notificado para ello.

Además de la citada normativa reglamentaria, se debe tener en cuenta lo señalado en las normas UNE-EN referidas a los equipos de protección individual (EPI) contra caídas de altura. En general estas normas técnicas armonizadas, son usadas en los procedimientos de evaluación de la conformidad de los EPI y los certificados se basan en ellas. Son las que establecen los requisitos y métodos de ensayo de cuya aplicación se obtendrán las propiedades o prestaciones de protección que ofrece el equipo en cuestión.

Las normas técnicas armonizadas para los equipos utilizados en los sistemas de acceso con cuerda se han ido refiriendo en cada apartado según haya correspondido.

Marcado “CE”, declaración de conformidad CE y folleto informativo

Todos los componentes y elementos que conforman el sistema empleado en los trabajos verticales, deben disponer de marcado CE, declaración de conformidad CE y folleto informativo, tras haberse sometido al correspondiente procedimiento de evaluación de la conformidad (ver Apéndice 2 de la Guía Técnica de EPI). Se exceptúan de dicha obligación el asiento de trabajo, los protectores de cuerda y los dispositivos de anclaje de Tipo A, C y D. Ver Figura 16.



Figura 16. EPI: Marcado, norma técnica y organismo de control.

• El **marcado CE de conformidad**. Este marcado indica la conformidad del producto con la legislación aplicable. Es el resultado visible de todo un proceso que comprende la evaluación de la conformidad en sentido amplio. En el caso de EPI de categoría III irá acompañado de un nº de cuatro dígitos que identifica el Organismo Notificado que lleva a cabo el Control de los EPI fabricados.

Adicionalmente el equipo dispondrá de un marcado en función de las normas técnicas aplicadas. En las [Fichas de selección y uso de equipos](#) elaboradas por el INSSBT (ver [Portal EPI](#)) se puede ampliar información al respecto del contenido del marcado en cada equipo. En el caso de las normas de EPI contra caídas este marcado incluye:

- Identificación del fabricante, suministrador o marca comercial.
- Modelo y tipo.
- Identificación individualizada del equipo: Número del lote o de la serie.
- Número y año de la norma técnica respecto a la que el equipo es conforme.
- Pictograma indicando que es necesario leer las instrucciones de uso.
- Marcado específico según la norma técnica. Por ejemplo:
 - Cuerda semiestática: la letra del tipo y diámetro en mm (ejemplo: A11,0); marcado interno.
 - Dispositivo de regulación de cuerda: una letra indicando de qué tipo de dispositivo se trata (A, B, C, A/B, A/C o B/C); diámetros máximo y mínimo de las líneas de anclaje a utilizar; carga nominal

máxima; pictograma indicando el tipo de líneas de anclaje para las que el dispositivo es adecuado, (UNE-EN 1891: tipo A; otros tipos); indicación de la orientación correcta en uso normal.

- Arnés anticaídas: Una letra “A” en cada enganche anticaídas.
- Arnés de asiento: talla; método correcto de cierre o ajuste de cualquier elemento (por ejemplo, pictogramas); carga nominal máxima.
- Conector: la letra de la clase, resistencia mínima declarada por el fabricante relativa al eje mayor (si aplica).
- Equipo de amarre: longitud del equipo.
- La **Declaración de Conformidad**, mediante la cual el fabricante declara que su producto cumple con los requisitos aplicables y asume plena responsabilidad al respecto.
- El **folleto informativo** suministrado por el fabricante con el EPI es fundamental para conocer de qué equipo se trata, para qué se ha diseñado/fabricado, qué propiedades de protección ofrece, cómo debe usarse, sus limitaciones, cómo debe cuidarse y mantenerse así como cualquier otra advertencia o recomendación importante para garantizar la adecuada protección y el uso seguro. Para EPI comercializados en España, el folleto estará redactado, al menos, en castellano.

4. MANTENIMIENTO Y REVISIONES PERIÓDICAS DE LOS EQUIPOS

Mantenimiento

Para llevar a cabo un buen mantenimiento se tendrá en cuenta a nivel general su limpieza y desinfección (si procede), la inspección periódica, condiciones de almacenamiento, reparación o sustitución de piezas de repuesto (si fuera el caso) y su eliminación o sustitución cuando no se encuentre el equipo en buenas condiciones de uso. Se tendrán en cuenta las instrucciones del fabricante al respecto para cada equipo, a nivel general se indican a continuación algunas indicaciones dependiendo del material del equipo:

Productos textiles

- Evitar el rozamiento con materiales abrasivos y con partes cortantes.
- Evitar el contacto con reactivos químicos y otros corrosivos.
- Cualquier producto textil sucio debe ser lavado con agua fría y a mano. Se debe utilizar un detergente neutro o en todo caso similar al que se emplea para la ropa delicada.
- Después del lavado se secará en un lugar sombreado, aireado y fresco. Nunca guardar un producto textil húmedo, pues en poco tiempo se pudrirá y será necesario desecharlo.
- Después de su utilización debe ser guardado y almacenado en un lugar seco, limpio, protegido de los rayos ultravioletas y del polvo.
- Evitar largas exposiciones innecesarias de los equipos textiles a la intemperie o especialmente a los efectos del sol. Los rayos ultravioletas degradan las fibras de poliamida haciendo que pierdan su capacidad de resistencia y elasticidad.

La vida útil de estos productos la establece el fabricante y viene determinada desde la fecha de fabricación hasta

el tiempo máximo de utilización. En ocasiones es posible encontrarse con que la fecha máxima de utilización se establece desde la fecha de su puesta en uso y no desde la fecha de fabricación. En estos casos, el fabricante deberá aportar información en el folleto informativo sobre el tiempo máximo de almacenamiento.

Productos metálicos

- Evitar los golpes sobre los aparatos metálicos. Un impacto fuerte puede producir micro fracturas internas, no visibles a simple vista, que podrían originar la fractura total al ser sometidos a carga o esfuerzo.
- Resultar difícil determinar cuándo un impacto ha podido resultar excesivo, por ello, a la menor duda, se debe desechar cualquier material que haya sufrido un golpe importante.
- Después de su utilización debe ser guardado y almacenado en un lugar seco y limpio, protegido de los rayos ultravioletas y del polvo.
- Alejar los dispositivos y materiales metálicos de ambientes húmedos.
- Si durante su utilización los materiales se mojan, secarlos en ambiente seco.
- Lubricar cierres y mecanismos, cuando éstos no funcionen correctamente. Limpiar cuidadosamente el exceso de lubricante.

Al igual que para los productos textiles, una vez que el equipo empieza a utilizarse, la caducidad del mismo estará en función del uso, por ejemplo: un conector con muy poco uso puede estar en perfectas condiciones de uso pasados 10 años desde su fecha de fabricación (revisar siempre información al respecto por parte del fabricante) pero un dispositivo de descenso de uso diario puede que sea necesario sustituirlo al cabo de uno o dos años, por el desgaste continuo que provoca el rozamiento de las cuerdas.

Revisiones periódicas

El fabricante debe indicar cada cuánto tiempo se deben hacer las revisiones periódicas (como mínimo cada 12 meses según la norma UNE-EN 365 y de forma obligatoria). Estas revisiones deben ser realizadas por personal competente de conformidad con las instrucciones del fabricante y por indicación expresa de éste.

Algunas consideraciones a tener en cuenta en estas revisiones periódicas deberían comprender:

Productos textiles

- Verificar regularmente las costuras, prestando atención a la continuidad de todos los hilos.
- Verificar los medios de regulación del arnés anticaídas antes de su uso, comprobando que funcionan correctamente y que los elementos metálicos se encuentran en buen estado.
- Verificar la continuidad de todas las fibras de cuerdas y cintas, comprobar la ausencia de cortes, aplastamientos o quemaduras.
- Después de soportar una caída de factor 1 o superior, es necesario revisar concienzudamente los materiales textiles implicados, no dudando en sustituir a la menor sospecha de daño.

Productos metálicos

- Comprobar la ausencia de cortes o deformaciones.
- Verificar el correcto funcionamiento de las partes móviles y de los cierres.

Después de soportar una caída de factor 1 o superior, es necesario revisar detenidamente los materiales metálicos implicados, no dudando en sustituir a la menor sospecha de daño o deterioro.

Además, antes de cada uso el trabajador debe revisar el equipo (a lo largo de la NTP se han ido dando indicaciones en este sentido).

Para poder registrar convenientemente todos los datos y asegurar la trazabilidad durante la vida útil de cada equipo, es aconsejable utilizar una ficha de control específica para cada uno de ellos, en la que se incluya, al menos, la siguiente información:

- Producto, modelo, tipo y marca comercial.
- Datos de contacto del fabricante o distribuidor.
- Medios de identificación (nº serie, lote etc.).
- Año de fabricación y fecha de caducidad.
- Fecha de compra.
- Fecha de la primera puesta en servicio.
- Histórico de revisiones periódicas.
- Fecha de la próxima revisión periódica.
- Condiciones de uso.

Cada empresa podrá incluir tantos campos como se estime oportuno para mejorar el proceso de seguimiento como puede ser el nombre de usuario, código de identificación interno, etc. (Ver modelos orientativos en [Fichas de selección y uso de equipos y Apéndice 3 de la Guía Técnica de EPI](#) elaboradas por el INSSBT).

BIBLIOGRAFÍA

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Guía técnica para la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual. (INSSBT).

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo. (INSSBT).

UNE-EN 353-2:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible. AENOR.

- UNE-EN 354:2011** Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre. AENOR.
- UNE-EN 355:2002** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía. AENOR.
- UNE-EN 358:2000** Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componentes de amarre de sujeción. AENOR.
- UNE-EN 361:2002** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnese anticaídas. AENOR.
- UNE-EN 362:2005** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores. AENOR.
- UNE-EN 363:2009** Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas. AENOR.
- UNE-EN 364:1993+UNE-EN 364/AC:1994** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Métodos de ensayo. AENOR.
- UNE-EN 365:2005+UNE-EN 365:2005 ERRATUM:2006** Equipos de Protección individual contra caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje. AENOR.
- UNE-EN 813:2009** Equipos de protección individual contra caídas. Arnese de asiento. AENOR.
- EN 795:2012** Protección contra las caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos. Nota: Ratificada por AENOR en octubre de 2012. AENOR.

Advertencia: La presente publicación no se refiere a los equipos descritos en:

- tipo A (dispositivos de anclaje con uno o varios puntos de anclaje estacionarios y que necesitan que los anclajes estructurales o elementos de fijación se fijen a la estructura) a que se hace referencia en los apartados 3.2.1, 4.4.1 y 5.3;
- tipo C (dispositivos de anclaje equipados con líneas de anclaje flexibles horizontales) a que se hace referencia en los apartados 3.2.3, 4.4.3 y 5.5;
- tipo D (dispositivos de anclaje equipados con líneas de anclaje rígidas horizontales) a que se hace referencia en los apartados 3.2.4, 4.4.4 y 5.6;
- cualquier combinación de los anteriores.

En lo que se refiere a los tipos A, C y D, esta publicación no afecta a los apartados: 4.5, 5.2.2, 6 y 7; ni a los anexos A y ZA.

En consecuencia, en relación con los equipos arriba mencionados, no existirá presunción de conformidad con las disposiciones de la Directiva 89/686/CEE, ya que no se consideran EPI.

- UNE-EN 149:2001+A1:2010.** Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado. AENOR.
- UNE-EN 166:2002.** Protección individual de los ojos. Especificaciones. AENOR.
- UNE-EN ISO 20345:2012.** Equipo de protección individual. Calzado de seguridad. AENOR.
- UNE-EN 388:2004.** Guantes de protección contra riesgos mecánicos. AENOR.

Entidad Colaboradora

ANETVA (Asociación Nacional de Empresas de Trabajos Verticales)

C/. Tineo 2 1ª Of. 29. 28031. Madrid.

Seguridad en trabajos verticales (IV): técnicas de progresión

Safety in rope access (IV): progression techniques
Sûreté des travaux sur cordes (IV): techniques de progression

Autor:

Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT)

Elaborado por:

José M^a Tamborero del Pino
 CENTRO NACIONAL DE
 CONDICIONES DE TRABAJO. INSSBT

En esta NTP se describen las técnicas de progresión y otras maniobras tales como el cambio de cuerda y el paso de fraccionamientos y cierra la serie con la que se actualizan las NTP 682, NTP 683 y NTP 684.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. TÉCNICAS DE PROGRESIÓN SOBRE CUERDAS

Técnica de descenso

La técnica de descenso es la más empleada para acceder al lugar de intervención, pues exige un menor esfuerzo y el empleo de menos dispositivos.

Nota: Con el objetivo de mejorar la comprensión de las explicaciones, cuando éstas se refieran al uso los dispositivos de regulación de cuerda tipo C se describen con los siguientes términos: dispositivo de descenso y descensor.

La secuencia de pasos a realizar para que el descenso se haga con seguridad se describe a continuación:

- Realizar las instalaciones independientes para cada línea de cuerda (sistema de trabajo y de seguridad).
- Una vez colocado el dispositivo anticaídas en la cuerda de seguridad y en el punto del enganche anticaídas del arnés, se debe conectar el conector el dispositivo de descenso al punto de enganche ventral del arnés.
- Pasar la cuerda de trabajo por el dispositivo de descenso, siguiendo las instrucciones del fabricante. Recuperar la cuerda sobrante tirando de ésta hacia arriba. De esta forma se siente la tensión de la cuerda.
- Apoyar el peso en el dispositivo de descenso, comprobando el correcto bloqueo automático.
- Liberar un poco de cuerda y pasar con cuidado a la vertical, hasta estar suspendidos del dispositivo de descenso. El dispositivo de regulación de cuerda tipo A (en adelante dispositivo anticaídas) permanecerá alto durante la maniobra.
- Sujetar ligeramente la cuerda inactiva con una mano y con la otra accionar lentamente la palanca hasta notar que comienza a correr la cuerda y se comienza a descender.
- Verificar que el dispositivo anticaídas no se encuentra bloqueado y desliza por la cuerda libremente.

- El descenso se realiza lentamente y de manera controlada, previendo posibles obstáculos que pudieran estar por en el descenso (tendederos, terrazas etc.). En muchas ocasiones, la entrada en la vertical se realiza desde la cubierta del edificio, por encima del peto o murete de protección perimetral, en cuyo borde se apoyan las cuerdas cuando se está en suspensión. Es el momento más delicado de la maniobra y debe realizarse con cuidado y concentración, asegurándose que las dos cuerdas (trabajo y seguridad), se encuentran convenientemente protegidas del borde o “canto vivo” del murete perimetral de la cubierta.

Utilización de asiento de trabajo

Pese a que se disponga de un arnés adecuado, es conveniente utilizar un asiento de trabajo donde poder estar sentados, mientras se está en suspensión. El uso de este elemento permite, además de evitar riesgos para la salud del técnico de trabajos verticales, mejora la comodidad y el confort del propio trabajo. Para más información sobre el uso de los asientos de trabajo se recomienda la NTP 789. Solo se deben realizar trabajos verticales sin asiento, cuando las condiciones del trabajo o la corta duración del mismo lo hagan recomendable, en función de la preceptiva evaluación de riesgos y planificación de los trabajos.

Existen dos métodos para anclar la silla al sistema de descenso si se trata de un asiento manufacturado por un fabricante o montado de forma artesanal por el propio usuario.

Asiento manufacturado

Con el dispositivo de descenso anclado directamente a la anilla ventral del arnés anticaídas. En este caso la silla deberá estar muy bien ajustada para liberar de peso al arnés anticaídas, (respetar instrucciones del fabricante). Aporta una mayor sensación de seguridad al notar una ligera tensión directamente en el arnés anticaídas. Ver figura 1.



Figura 1. Anclaje al arnés de un asiento manufacturado.

Asiento fabricado por el usuario

Con el dispositivo de descenso prolongado con un elemento de amarre. Las cintas o cordinos de la silla serán más cortas que el cabo de anclaje sujeto al dispositivo de descenso, de tal manera que se esté sentado completamente en la silla, sin que el elemento de amarre se encuentre en tensión. Con este método se libera completamente el peso del arnés anticaídas. Resulta mucho más cómodo para permanecer mucho tiempo suspendido, pero en un primer momento, puede dar una cierta sensación de inseguridad, al no notar la tensión en el arnés anticaídas. Ver figura 2.



Figura 2. Anclaje al arnés a un asiento fabricado por el usuario.

Si se adopta esta opción, se debe prestar especial cuidado la forma de anclar el asiento. Puede realizarse de varias formas:

- Con un mosquetón conectado al mosquetón del dispositivo de descenso. Tiene la gran ventaja que puede quitarse el asiento en cualquier momento.
- Con las cintas o cordinos del asiento compartiendo el mosquetón del dispositivo de descenso. En este caso, se debe llevar permanentemente el asiento de forma solidaria con el dispositivo de descenso.

Existe un método muy generalizado pero incorrecto, que puede ocasionar accidentes, consistente en dejar el dispositivo de descenso permanentemente anclado al asiento y anclarse con el mosquetón del cabo de anclaje al mosquetón de unión del mismo y el dispositivo de descenso. Además de la posibilidad de que los dos mosquetones trabajen de forma incorrecta, es muy probable de que el trabajador se olvide de anclarse con el elemento de amarre. Ver figura 3.



Figura 3. Asiento fabricado por el usuario. Anclaje incorrecto del mosquetón del cabo de anclaje al de unión del asiento con el dispositivo de descenso.

Técnica de ascenso

El ascenso por la cuerda de trabajo es necesario realizarlo mediante los dispositivos de regulación de cuerda tipo B.

Nota: Con el objetivo de mejorar la comprensión de las explicaciones, cuando éstas se refieran al uso los dispositivos de regulación de cuerda tipo B se describen con los siguientes términos: dispositivo de ascenso o bloqueador.

Subir por una cuerda con los dispositivos adecuados, es una cuestión más de técnica que de fuerza. Para ello se necesitan como mínimo varios dispositivos de ascenso con bloqueo automático, además de otros elementos complementarios como pedales o estribos. Dependiendo de su manejo y colocación se pueden encontrar dispositivos de ascenso con y sin mango (denominados como "puño" y "de pecho o ventral" respectivamente):

- Dispositivo de ascenso de puño: Puño.
 - Dispositivo de ascenso de pecho o ventral: Ventral.
- Es posible realizar distintas combinaciones con dichos dispositivos: dos puños; puño y ventral; puño, ventral y pedal o estribo; puño y dispositivo de descenso; etc. Realizados correctamente, todos son igual de seguros. Los más utilizados son:
- Puño + Ventral para la realización de largos ascensos.
 - Puño + Dispositivo de descenso para su uso con la silla de trabajo o ascensos cortos.

En la figura 4 se muestra la técnica de ascenso con los dispositivos de puño y ventral.

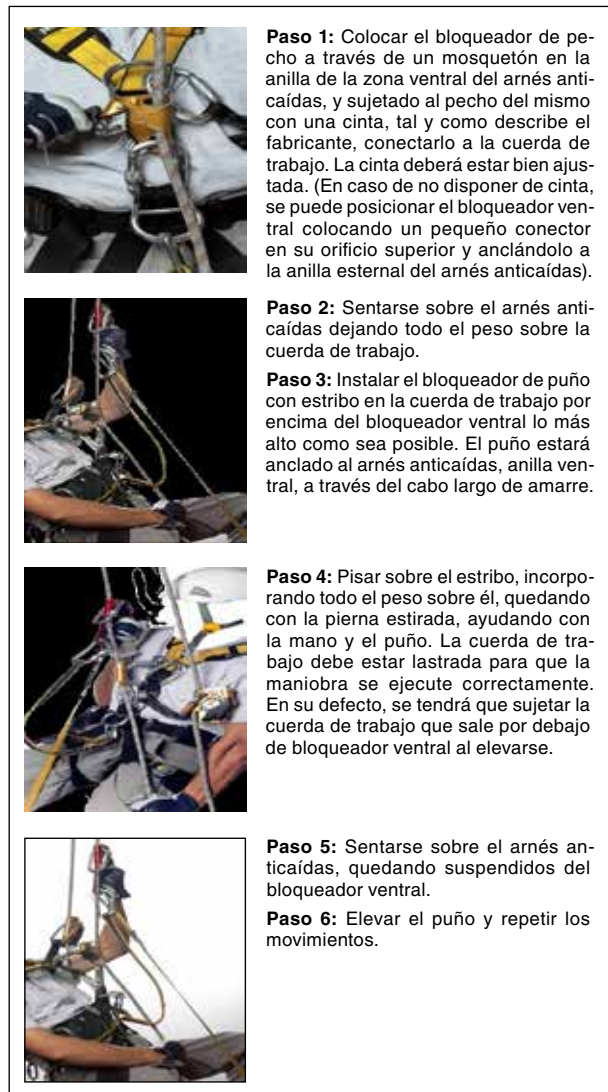


Figura 4. Técnica de ascenso mediante dispositivos de puño y ventral.

Dispositivo de descenso + bloqueador de ascenso tipo puño

Si estando en la posición de descenso se necesita remontar unos metros por la cuerda, para después volver a bajar, deberían instalarse los dispositivos de ascenso (puño o ventral) y desmontar el dispositivo de descenso. Posteriormente, se debería volver a instalar el dispositivo de descenso y quitar los dispositivos de ascenso. Estas maniobras implican inversión de tiempo y, sobretudo, la posibilidad de cometer algún error.

Habrà situaciones de trabajo que exijan dominar estas técnicas, pero si se está trabajando en una zona reducida de la estructura y el ascenso es de pocos metros, se puede actuar de la forma expuesta en la figura 5.



Paso 1: En suspensión del dispositivo de descenso colocar el puño en la cuerda de trabajo, con el estribo, lo más alto posible (el Puño estará conectado a la anilla ventral de arnés anticaídas por el cabo de anclaje largo).

Paso 2: Pisar en el estribo y simultáneamente se tira hacia arriba de la cuerda de trabajo inactiva del dispositivo de descenso, elevando el cuerpo. El dispositivo de descenso debe mantener siempre una pequeña tensión para facilitar el paso de la cuerda de trabajo.

Paso 3: Una vez recuperada toda la cuerda de trabajo posible, sentarse de nuevo en el arnés anticaídas a través del dispositivo de descenso, subir el puño deslizando por la cuerda de trabajo y repetir la secuencia.

Figura 5. Técnica de descenso mediante dispositivo de descenso y bloqueador de ascenso tipo puño.

Para facilitar esta maniobra, especialmente cuando no se tiene apoyo para los pies, o se utiliza una silla de trabajo, se puede hacer según se indica en la figura 6.


Cambio de dirección

Se denomina cambio de dirección a la maniobra de cambiar de sentido la progresión, es decir, de ascenso a descenso y viceversa. Por ejemplo, si se está descendiendo con el dispositivo de descenso y se necesita remontar por la cuerda de trabajo para salir del tendido por la cubierta o la zona superior de una estructura, en vez de por la base, se deben colocar poner en la cuerda de trabajo los dispositivos de ascenso y quitar el dispositivo de descenso.

Cambio de ascenso a descenso

La secuencia de pasos a realizar se puede observar en la figura 7.

En relación a esta operación conviene destacar que es muy importante bajar el dispositivo de ascenso de puño antes de desgatillar el dispositivo de ascenso ventral, de lo contrario, al bajar el cuerpo es posible que quedarse colgados de él, en vez de sobre el dispositivo de descenso. Si la maniobra se realiza con la silla o asiento de trabajo y el dispositivo de descenso extendido con el



Paso 1: Instalar un mosquetón adicional en el orificio superior de puño y pasar la cuerda de trabajo inactiva por él, haciendo un reenvío hacia abajo.

Paso 2: Tirar de la cuerda de trabajo inactiva reenviada con energía. El dispositivo de descenso funciona como polea móvil y ascender fácilmente.

Paso 3: Levantar el puño, deslizando sobre la cuerda de trabajo hacia arriba, sin sacar del mosquetón el reenvío.

Paso 4: Volver a tirar de la cuerda de trabajo. Si no se tiene apoyo en los pies, se puede facilitar el ascenso, coordinando el tirón con los brazos y una elevación de cadera.

Figura 6. Técnica de descenso sin apoyo de pies o sobre silla mediante dispositivo de descenso y bloqueador de ascenso de puño.



Paso 1: La situación de partida del trabajador es la de suspensión, sobre el dispositivo de ascenso ventral y el de puño está instalado en la cuerda de trabajo, con el estribo sujeto. El dispositivo anticaídas se encuentra a la altura de nuestros ojos.

Paso 2: Instalar el dispositivo de descenso en la cuerda de trabajo, por debajo del dispositivo de ascenso ventral, tan cerca de éste como se pueda.

Paso 3: Bajar el dispositivo de ascenso de puño hasta tenerlo a la altura de la cara.

Paso 4: Pisar en el estribo para elevarse un poco, lo suficiente como para poder desgatillar el dispositivo de ascenso ventral.

Paso 5: Abrir el cierre o leva del dispositivo de ascenso ventral, liberándolo y quitándolo de la cuerda de trabajo para seguidamente bajar el cuerpo de forma controlada hasta estar sentado completamente sobre el dispositivo de descenso.

Paso 6: Liberar el dispositivo de ascenso de puño de la cuerda y lo colgarlo o anclarlo en las anillas porta material del arnés de seguridad.

Paso 7: Comenzar el descenso.

Figura 7. Cambio de ascenso a descenso.

cabo de anclaje corto, lo anterior es especialmente importante. En este caso, se debe bajar todo lo que se pueda el dispositivo de ascenso de puño y tal vez acortar un poco el estribo para apoyarse mejor. Si de todas formas se cuelga del dispositivo de ascenso de puño, con una sencilla maniobra de ascenso con puño más el dispositivo de descenso se puede quitar la tensión del mismo y poder retirarlo.

Cambio de descenso a ascenso

La secuencia de pasos a realizar se puede observar en la figura 8.

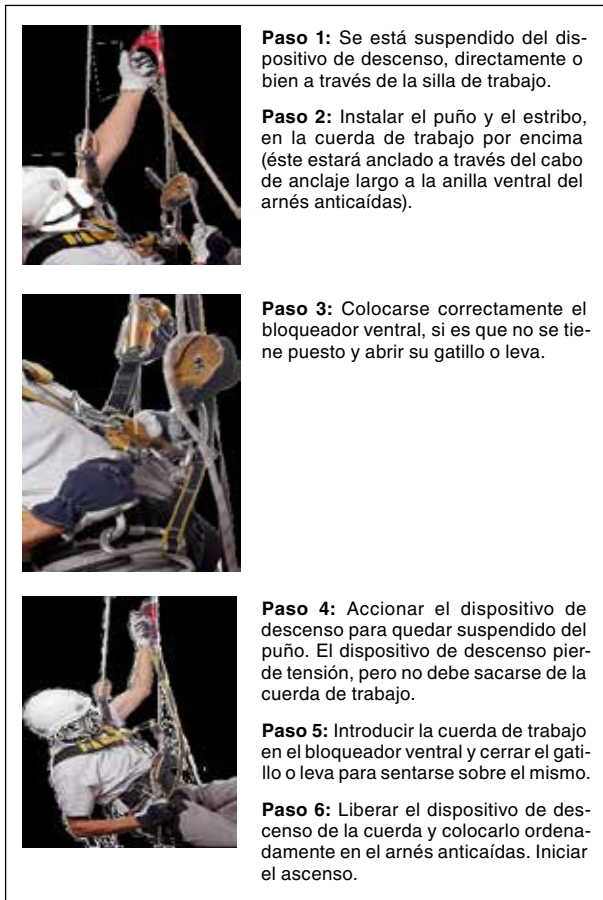


Figura 8. Cambio de descenso a ascenso.

2. OTRAS MANIOBRAS

Aunque la mayoría de las situaciones de trabajo se desarrollan empleando las técnicas básicas de progresión, hay muchas ocasiones en las que los lugares de trabajo no se encuentran en la misma vertical, es necesario evitar esquinas, o atravesar instalaciones o nudos. Para ello se debe conocer, practicar y entrenar, algunas técnicas de progresión más avanzadas o específicas.

A continuación se describen algunas de las más habituales:

Cambio de cuerda

Cuando se han realizado instalaciones de cabecera con distintos tendidos de trabajo, el cambio de cuerda permite la realización de instalaciones o rehabilitaciones de secciones horizontales de fachadas, estructuras, etc., facilitando la posibilidad de llegar a lugares del edificio de difícil acceso. En la figura 9 se describen los pasos a realizar partiendo de la situación de descenso.

Para la realización de esta misma maniobra desde la

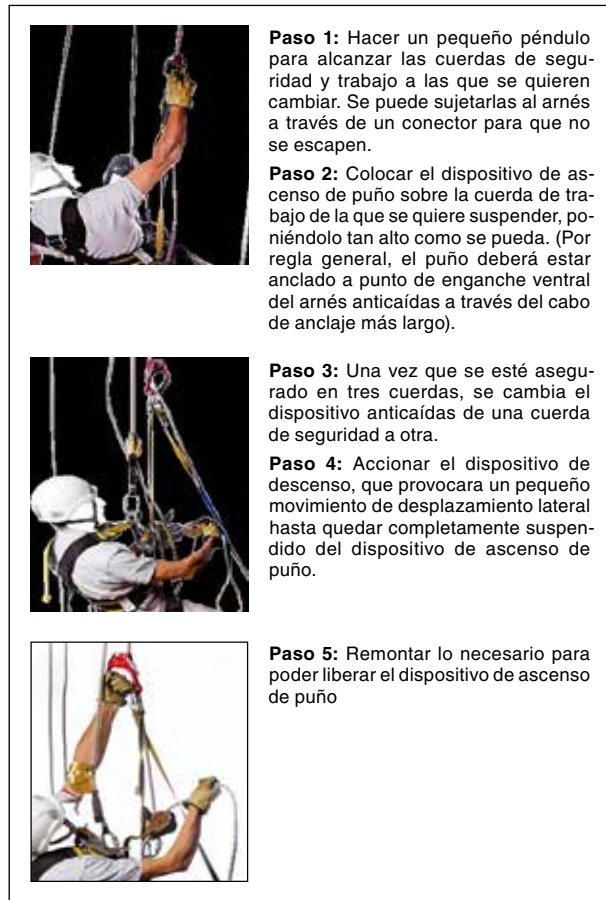


Figura 9. Cambio de cuerda.


posición de ascenso (colgados de dispositivo de ascenso de puño y ventral), lo más eficaz es realizar primero un cambio de dirección, para quedar suspendido del dispositivo de descenso y realizar la maniobra anterior.

Paso de fraccionamientos

Se trata de “fraccionar” la cuerda en dos o más partes a través de instalaciones intermedias, para evitar roces o péndulos en tendidos de gran longitud. Puede fraccionarse solo la cuerda de trabajo, y también la cuerda de seguridad, dependiendo de la morfología del edificio o estructura. En cualquiera de los dos casos, el fraccionamiento debe dimensionarse en cuanto a resistencia como si de una instalación de cabecera se tratara. Realmente, se trata de una instalación de cabecera en toda regla. La comba de cuerda (trabajo y seguridad) antes del nudo del fraccionamiento, debe ser de 1,5 m como mínimo, para facilitar la maniobra de ascenso y sobre todo la de descenso.

Se desarrollan dos casos de fraccionamiento sobre un paramento vertical según se esté en posición de descenso o ascenso. Ver figuras 10 y 11.

Descenso



Paso 1: Aproximarse a la instalación del fraccionamiento y anclarse a ella mediante uno de los cabos del cabo de anclaje sujeto a la punto de enganche ventral del arnés anticaídas.

Paso 2: Cambiar el dispositivo anticaídas a la cuerda de seguridad que sale por debajo del fraccionamiento, en el caso de que la cuerda de seguridad este fraccionada. (En este momento se mantienen dos puntos de anclaje independientes).

Paso 3: Accionar el dispositivo de descenso hasta quedarse suspendido totalmente del cabo de anclaje sujeto a la instalación del fraccionamiento.

Paso 4: Liberar el dispositivo de descenso e instalarlo en la cuerda de trabajo que sale por debajo del fraccionamiento.

Paso 5: Colocar el estribo en algún anclaje de la instalación del fraccionamiento. Subirse sobre él y recuperar cuerda del dispositivo de descenso para quedar suspendidos de él.

Paso 6: Recuperar el cabo de anclaje y continuar descenso.

Figura 10. Fraccionamiento sobre un paramento vertical en posición de descenso.

Ascenso



Paso 1: Aproximarse al fraccionamiento con dispositivo de ascenso de puño y ventral

Paso 2: Cuando el dispositivo de ascenso de puño se acerque a la instalación y suspendido del dispositivo de ascenso ventral, cambiar el primero a la cuerda de trabajo por encima del fraccionamiento, tan alto como se pueda.

Paso 3: Continuar progresando en ascenso hasta que el dispositivo de ascenso ventral se aproxime al fraccionamiento y anclarse a la instalación de éste con el cabo de anclaje que está sujeto al punto de enganche ventral de nuestro arnés anticaídas.

Paso 4: Si la cuerda de seguridad está fraccionada, cambiar el dispositivo anticaídas y colocarlo lo más alto en la cuerda de seguridad que está por encima del fraccionamiento.

Paso 5: Con cuidado, retirar el dispositivo de ascenso ventral de la cuerda de trabajo, mientras se pisa el pedal y colocarlo en la cuerda de trabajo que está por encima del fraccionamiento.

Paso 6: Retirar el cabo de anclaje y continuar ascenso.

Paso 7: El dispositivo anticaídas deberá estar situado en todo momento tan alto como se pueda.

Figura 11. Fraccionamiento sobre un paramento vertical en posición de ascenso.

BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD, SALUD Y BIENESTAR EN EL TRABAJO
NTP 789. Ergonomía en trabajos verticales: el asiento.
 INSSBT. Colección de Notas Técnicas de Prevención. 2008.

Ver NTP 1.108, 1.109 y 1.110.

