



***DUAM TRAINING***

**DE SEGURIDAD EN TRABAJOS EN ALTURA**

# TRABAJOS EN ALTURA

Introducción

Normas generales

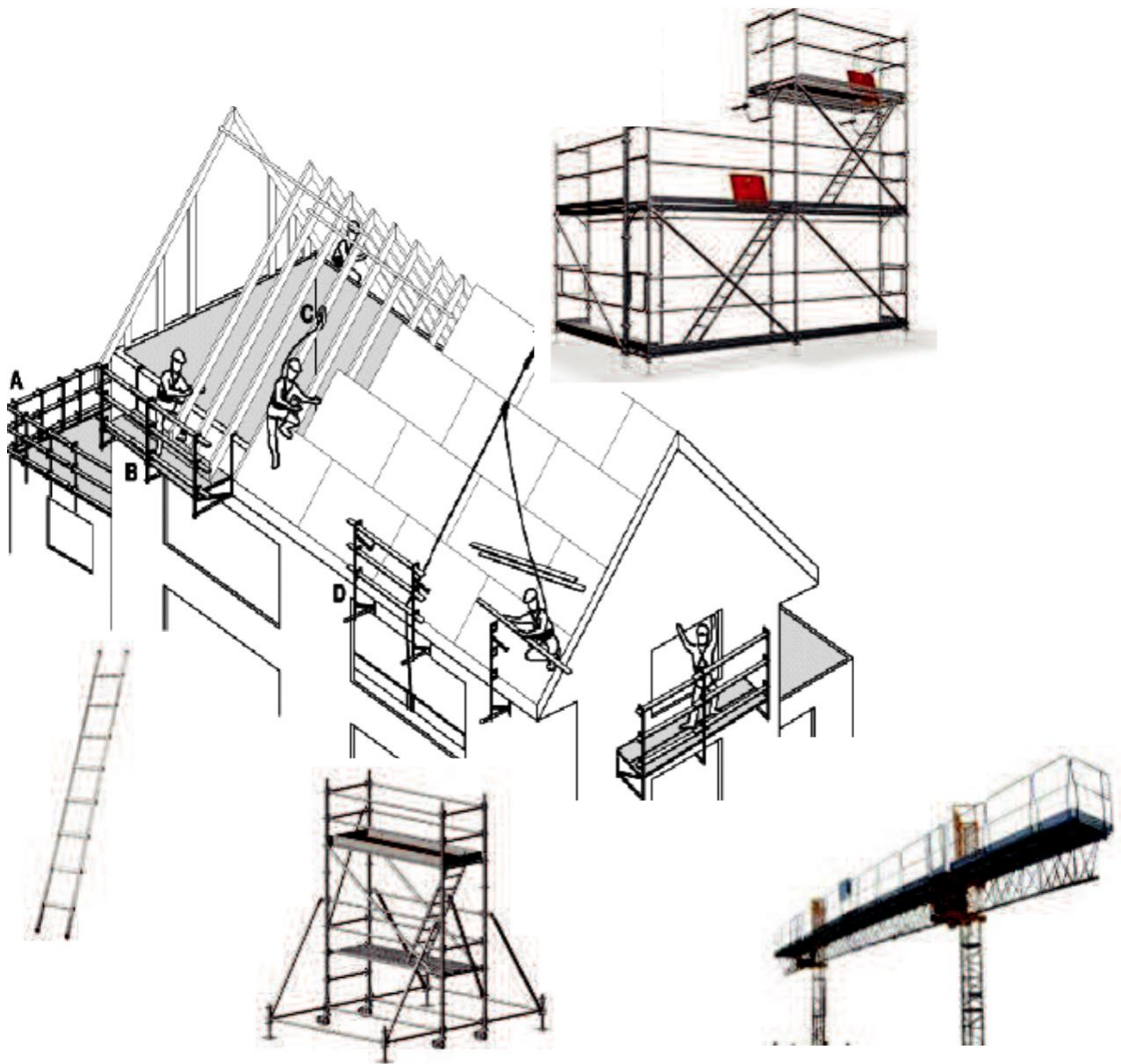
Escaleras de mano

Andamios

Técnicas de posicionamiento mediante cuerdas. Trabajos verticales

Sistemas anticaídas.

Referencias legales y técnicas



## INTRODUCCIÓN

Entendemos por trabajos en altura aquellos trabajos que son realizados a una altura superior a dos metros. Dentro de éstos podemos citar entre otros: trabajos en andamios, escaleras, cubiertas, postes, plataformas, vehículos, etc., así como trabajos en profundidad, excavaciones, pozos, etc. Son numerosas las actuaciones que requieren la realización de trabajos en altura tales como tareas de mantenimiento, reparación, construcción, restauración de edificios u obras de arte, montaje de estructuras, limpiezas especiales, etc.

La realización de estos trabajos con las condiciones de seguridad apropiadas incluye tanto la utilización de equipos de trabajo seguros, como una información y formación teórico-práctica específica de los trabajadores.

Se deberán observar las siguientes fases previas al trabajo en altura:

- Identificar el riesgo de caída
- Control del riesgo:
  - o Siempre que sea posible se debe eliminar el riesgo de caída evitando el trabajo en altura, por ejemplo, mediante el diseño de los edificios o máquinas que permita realizar los trabajos de mantenimiento desde el nivel del suelo o plataformas permanentes de trabajo.
  - o Cuando no pueda eliminarse el riesgo, las medidas a tomar deben ir encaminadas a reducir el riesgo de caída, adoptando medidas de protección colectiva, mediante el uso de andamios, plataformas elevadoras, instalación de barandillas, etc.
  - o El uso de sistema anticaídas se limitará a aquellas situaciones en las que las medidas indicadas anteriormente no sean posibles o como complemento de las mismas.

## NORMAS GENERALES

La utilización de equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura, debe regirse por el Real Decreto 2177/2004, aplicable a trabajos con escaleras de mano, andamios y trabajos verticales.

La elección del tipo más conveniente de medio de acceso a los puestos de trabajo temporal en altura deberá efectuarse en función:

- Frecuencia de circulación
- Altura a la que se deba subir
- Duración de la utilización

La elección efectuada deberá permitir la evacuación en caso de peligro inminente.

Se debe garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, dando prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual. La elección de las medidas a adoptar no podrá subordinarse a criterios económicos.

Cuando exista un riesgo de caída de altura de más de dos metros, los equipos de trabajo deberán disponer de barandillas o de cualquier otro sistema de protección colectiva que proporcione una seguridad equivalente. Las barandillas deberán ser resistentes, de una altura mínima de 90 centímetros y, cuando sea necesario para impedir el paso o deslizamiento de los trabajadores o para evitar la caída de objetos, dispondrán, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapiés.

Cuando sea necesario retirar de forma temporal algún dispositivo de protección colectiva contra caídas, deben preverse medidas alternativas que no disminuyan el nivel de seguridad. Dichas medidas deberán especificarse en la planificación preventiva.

El paso en ambas direcciones entre el medio de acceso y las plataformas, tableros o pasarelas no deberá aumentar el riesgo de caída.

Los trabajos temporales en altura sólo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores.

# ESCALERAS DE MANO

## RIESGOS GENERALES

- Caídas a distinto nivel
- Golpes por caída de objetos
- Atrapamiento
- Contactos eléctricos

## MEDIDAS PREVENTIVAS

### LIMITACIONES:

La elección de este medio como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a los supuestos donde la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

### CONSIDERACIONES PREVIAS:

- Asegúrese que se encuentra en condiciones adecuadas para utilizar una escalera. Determinadas condiciones médicas (vértigo, etc.) o el uso de determinados medicamentos, alcohol o drogas, hacen el uso de una escalera inseguro.

- Revisiones previas:

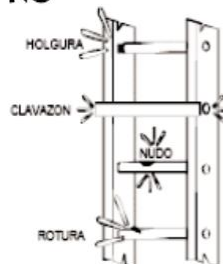
- Correcto ensamblaje y buen estado de peldaños y largueros
- Zapatas antideslizantes de apoyo en buen estado
- Cuando proceda, estado de:
  - elementos superiores de sujeción
  - correcto ensamblaje de los herrajes de las cabezas en escaleras transformables
  - topes en la parte superior de las escaleras de tijera y cadenas o dispositivos de unión que limitan su apertura



SI



NO



- Comprobar que la escalera es adecuada para la tarea Longitud necesaria
  - Material (no se deben utilizar escaleras conductoras para trabajos con riesgo eléctrico)
- Ausencia de materiales deslizantes (barro, aceite, etc.) en peldaños o largueros.

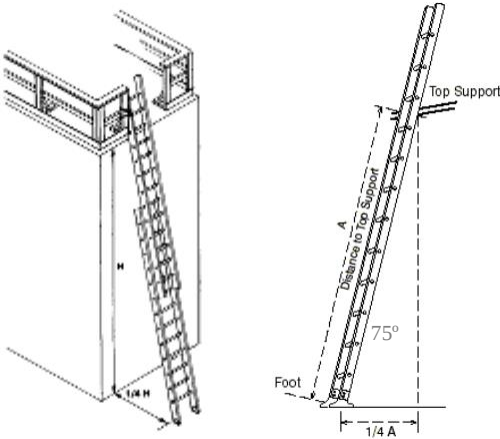
## COLOCACIÓN:



Los puntos de apoyo de las escaleras se asentarán sólidamente sobre un soporte (suelo, paredes, etc.) estable, de dimensiones adecuadas, resistente e inmóvil, que asegure su estabilidad durante la utilización, de forma que no puedan resbalar ni bascular.

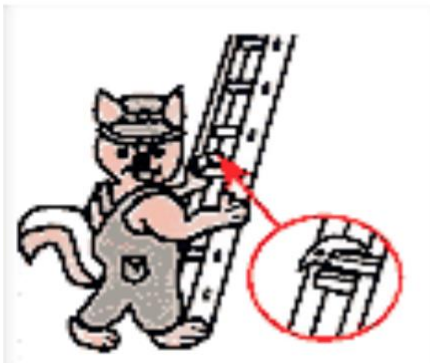


Los peldaños deben quedar en posición horizontal

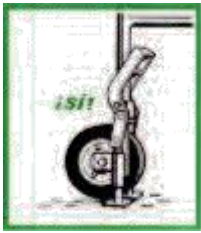


Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal. Respetando la proporción 1:4

Las escaleras de tijera deberán abrirse completamente



Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada. Antes de su uso los dispositivos de bloqueo deben quedar completamente asegurados.



Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.



Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.

Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.



Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.



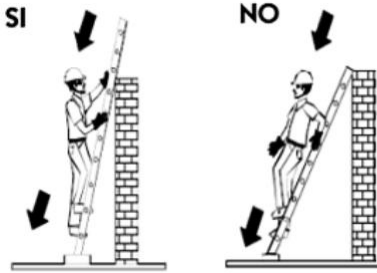
Asegurar/bloquear y señalizar adecuadamente puertas y ventanas en el área de trabajo de la escalera.



Delimitar y señalizar la zona para no permitir el paso de vehículos o personas

Comprobar que el suelo se encuentra libre de material y sustancias resbaladizas (agua, grasa, etc.)  
Tener en cuenta la existencia de obstáculos o elementos eléctricos (líneas eléctricas, etc.,)

## UTILIZACIÓN:



El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.



Mantener en todo momento 3 puntos de apoyo con la escalera

Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros



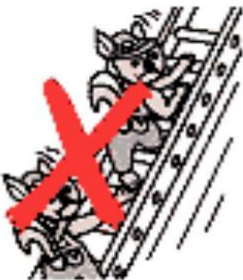
Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.

Las herramientas y materiales deberán llevarse en cinturones portaherramientas o bolsas adecuadas. No lleve herramientas ni materiales en la mano cuando suba la escalera.



El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Cuando sea necesario el izado y descenso de materiales se realizará mediante cuerdas u otros elementos seguros.



Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente

No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías.

No sobrecargar la escalera. El trabajador y la carga no deben exceder la carga máxima indicada por el fabricante.

Usar calzado adecuado con las suelas limpias de grasa, aceite, u otras sustancias deslizantes.

Mantener el área alrededor de la escalera libre de materiales y sustancias resbaladizas



Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

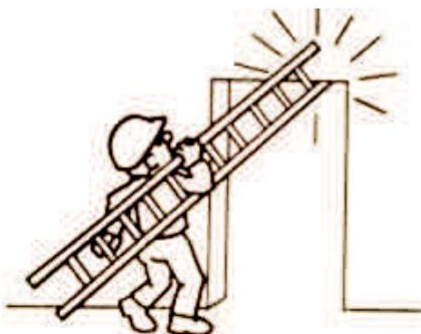
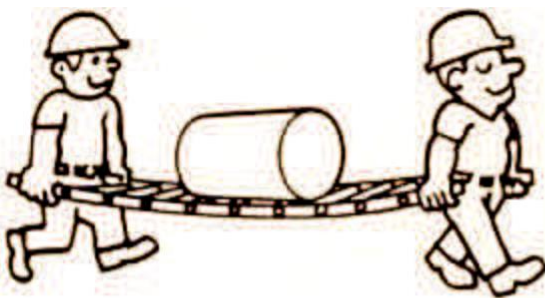
No utilizar escaleras en el exterior en condiciones ambientales adversas, (lluvia, fuerte viento, nieve, etc.)

Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

#### **TRANSPORTE:**

No utilizarlas para transportar materiales

- Transporte manual
  - o No se debe transportar horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo, sin hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda.
  - o Transportar plegadas las escaleras de tijera y las extensibles, sin arrastrar los dispositivos de unión por el suelo
- En vehículos:
  - o Se deberán seguir las indicaciones establecidas en el artículo 15 Dimensiones de la carga del REAL DECRETO 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación



## MANTENIMIENTO

Después de su uso se limpiarán de cualquier sustancia que haya caído sobre las mismas.

Se almacenarán en posición horizontal, sujetas a soportes fijos, adosados a paredes.

Deberán almacenarse protegidas de los agentes atmosféricos y de forma que faciliten la inspección.

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, como máximo cada seis meses contemplando los siguientes puntos:

- Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas, o indebidamente sujetos con alambres o cuerdas.
- Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.
- Defecto en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.

Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Esta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.

Escaleras de madera:

- No deben pintarse, solo se permite el barniz transparente para evitar que queden ocultos posibles defectos.
- Se comprobará el estado de corrosión de las partes metálicas.

Escaleras metálicas:

- Las escaleras metálicas que no sean de material inoxidable deberán protegerse con pintura anticorrosión.
- Cualquier defecto en un peldaño, larguero, etc. no debe repararse, soldarse, etc. En estos casos se debe sustituir la escalera.

# ANDAMIOS

## RIESGOS GENERALES

- Caídas a distinto nivel
- Derrumbe de la estructura
- Golpes por caída de objetos
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos directos o indirectos

## MEDIDAS PREVENTIVAS

Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

- Cuando no se disponga de la **nota de cálculo** del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.
- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un **plan de montaje, de utilización y de desmontaje**. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados **por una persona con una formación universitaria** que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

A los efectos de lo dispuesto en el párrafo anterior, el plan de montaje, de utilización y de desmontaje será **obligatorio** en los siguientes tipos de andamios:

- o *Plataformas suspendidas de nivel variable* (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y *plataformas elevadoras sobre mástil*.
- o Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya *altura*, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, *exceda de seis metros* o dispongan de *elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros*. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
- o Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya *distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura*.
- o *Torres de acceso y torres de trabajo móviles* en los que los trabajos se efectúen a más de *seis metros* de altura desde el punto de operación hasta el suelo.

Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del *marcado "CE"*, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado *plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador*, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o

bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.

- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- Los andamios sólo podrán ser *montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional* que lo habilite para ello, y *por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas*, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:
  - o La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
  - o La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
  - o Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  - o Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
  - o Las condiciones de carga admisible.
  - o Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

Cuando, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

- Los andamios deberán ser *inspeccionados* por una persona con una *formación universitaria o profesional* que lo habilite para ello:
  - o Antes de su puesta en servicio.A continuación, periódicamente.
  - o Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser *dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico*, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

## NORMAS ESPECÍFICAS PARA TORRES DE ACCESO Y TORRES DE TRABAJO MÓVILES

- Para garantizar la estabilidad de las torres de acceso y de las torres de trabajo móviles su altura (desde el suelo a la última plataforma) no podrá exceder de 4 metros por cada metro del lado menor. En su caso, y no obstante lo anterior, deberán seguirse las instrucciones del fabricante (utilizar estabilizadores, aumentar el lado menor, etc.).
- Las ruedas de las torres de trabajo móviles deberán disponer de un dispositivo de bloqueo de la rotación y de la traslación. Así mismo, deberá verificarse el correcto funcionamiento de los frenos. Estas torres sólo deben moverse manualmente sobre suelo firme, sólido, nivelado y libre de obstáculos.
- Para evitar su basculamiento está prohibido desplazarlas con personal o materiales y herramientas sobre las mismas.
- No está autorizado instalar poleas u otros dispositivos de elevación sobre estos tipos de andamio, a menos que los mismos hayan sido proyectados expresamente por el fabricante para dicha finalidad.
- Estos tipos de andamios no deben apoyarse, en ningún caso, sobre material ligero o de baja resistencia o estabilidad.
- El acceso a las plataformas de este tipo de andamios deberá realizarse por el interior con escaleras o escalas de peldaños integradas para tal fin, debiendo estar asegurado contra un desprendimiento accidental.
- Debe estar protegida en los cuatro lados perimetrales por una barandilla de altura mínima 90 cm, aunque sería recomendable de 1 m  $\pm$  50 mm, una barra intermedia a 0,45 m de altura como mínimo y un rodapié a una altura mínima de 0,15 m.
- El acceso no debe descansar sobre el suelo. La distancia desde el suelo hasta el primer peldaño será de 400 mm como máximo, 600 mm cuando el primer escalón sea una plataforma)
- Está prohibido saltar sobre los pisos de trabajo y establecer puentes entre una torre de trabajo móvil y cualquier elemento fijo de la obra o edificio.
- Cada uno de los componentes debe ir marcado con un símbolo o letras que identifiquen el sistema de acceso de torre móvil y el fabricante, y el año de fabricación.
- En todas las torres de acceso y de trabajo móvil debe aparecer de forma visible desde el nivel del suelo una placa del fabricante que indique: la marca del fabricante, la designación, las instrucciones de montaje y utilización que se deben seguir detenidamente.
- El fabricante deberá facilitar el manual de instrucciones para su utilización en el lugar de trabajo.



# **TÉCNICAS DE ACCESO Y POSICIONAMIENTO MEDIANTE CUERDAS. TRABAJOS VERTICALES**

## **RIESGOS GENERALES**

- Caídas a distinto nivel
- Golpes por caída de objetos
- Contactos eléctricos

## **MEDIDAS PREVENTIVAS**

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.

Teniendo en cuenta la evaluación del riesgo y, especialmente, en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá facilitarse un asiento provisto de los accesorios apropiados.

- La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá las siguientes condiciones:
  - o El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
  - o Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
  - o La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá 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. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
  - o Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.
  - o El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
  - o Se impartirá a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:
    - Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.
    - Los sistemas de sujeción.
    - Los sistemas anticaídas.
    - Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.
    - Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.
    - Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
    - Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.
- En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta de la evaluación del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.

## SISTEMAS ANTICAÍDAS

Un sistema anticaídas (normativa aplicable: EN 363) es un sistema individual contra caídas de altura, compuesto de un arnés anticaídas y de un subsistema de conexión, y previsto para detener las caídas.

El objetivo del sistema anticaídas es conseguir la parada segura del trabajador que cae, es decir:

- conseguir que la distancia vertical recorrida por el cuerpo a consecuencia de la caída sea la mínima posible
- que el frenado se produzca en las condiciones menos perjudiciales para el trabajador
- garantizar su mantenimiento en suspensión y sin daño hasta la llegada del auxilio

A la hora de elegir un sistema anticaídas adecuado al trabajo a realizar, es necesario tener presente los siguientes aspectos:

- Existe una amplia variedad de clases con una amplia gama de tipos dentro de cada clase, cada uno diseñado para proporcionar unas determinadas prestaciones y con unas limitaciones de uso.
- Los equipos utilizados deben ser compatibles entre sí.
- Se debe tener en cuenta la presencia de obstáculos en las proximidades, la situación del punto de anclaje, el trabajo a realizar, el comportamiento del equipo en caso de caída, etc.

### DISPOSITIVOS DE ANCLAJE

**Dispositivo de anclaje** (norma aplicable EN 795) elemento o serie de elementos o componentes que incorporan uno o varios puntos de anclaje

- Clase A

Clase A1: anclajes estructurales para ser fijados a superficies verticales, horizontales e inclinadas (paredes, columnas, dinteles)



Clase A2: anclajes estructurales para ser fijados sobre tejados inclinados



- Clase B: dispositivos de anclaje provisionales transportables



- Clase C: dispositivos de anclaje equipados con líneas de anclaje flexibles horizontales



- Clase D: dispositivos de anclaje equipados con rieles de anclaje rígidos horizontales



- Clase E: anclajes de peso muerto para ser utilizados sobre superficies horizontales



## ARNÉS ANTICAÍDAS

**El arnés anticaídas** (norma aplicable: EN 361) es un dispositivo de prensión del cuerpo destinado a detener las caídas. El arnés anticaídas puede estar constituido por bandas, ajustadores, hebillas y otros elementos, dispuestos de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sostenerla durante una caída y después de la detención de ésta.

Las bandas textiles están situadas sobre los hombros y en la región pelviana de forma que permitan la sujeción durante la caída y después de la misma. Las bandas textiles están dispuestas de forma que los esfuerzos generados durante la parada de la caída se apliquen sobre las zonas del cuerpo que presentan resistencia suficiente y que, una vez que la caída ha sido parada, el cuerpo quede con la cabeza hacia arriba y un ángulo de inclinación máximo de 50° respecto de la vertical.

Las bandas textiles pueden estar fabricadas de poliamida, poliéster o cualquier otro material adecuado para el uso previsto. La unión de las bandas textiles entre sí o con otros elementos constituyentes del arnés anticaídas se efectúa mediante costuras cuyos hilos tienen un color o tono que contrasta con el de las bandas textiles. Esta cualidad de los hilos de las costuras facilita la revisión visual de su estado.

En las partes anterior y posterior del arnés anticaídas pueden encontrarse elementos de enganche que, durante el uso del equipo, deben quedar situados por encima del centro de gravedad del cuerpo. El elemento de enganche dorsal está constituido por una argolla metálica en D. El elemento de enganche pectoral puede consistir en dos gomas textiles o dos argollas metálicas que han de utilizarse conjuntamente con un conector. Ante la posibilidad de que el arnés anticaídas disponga de varios elementos de enganche debe conocerse con precisión el uso para el que está previsto cada uno de ellos y la forma correcta en la que debe hacerse la conexión con otros equipos. Dicho de otra forma, el usuario debe distinguir con claridad los elementos de enganche previstos para formar parte de un sistema anticaídas de aquéllos que están diseñados para otros usos.

El arnés anticaídas debe colocarse, fijarse y ajustarse correctamente sobre el cuerpo. Su colocación requiere que el usuario sea previamente adiestrado. Su fijación se consigue mediante unos elementos de ajuste y cierre diseñados de forma que las bandas del arnés no se aflojen por sí solas. Para su ajuste correcto, las bandas no deben quedar ni demasiado sueltas ni demasiado apretadas.



## SUBSISTEMA DE CONEXIÓN

**El subsistema de conexión** permite enganchar el arnés anticaídas al dispositivo de anclaje situado en la estructura soporte. Está formado por un dispositivo de parada y los conectores adecuados situados en cada extremo del subsistema. Como dispositivo de parada se puede emplear un dispositivo anticaídas o un elemento de amarre con absorbedor de energía. Los dispositivos anticaídas pueden ser, a su vez, deslizantes (sobre línea de anclaje rígida o flexible) o retráctiles.

- *El dispositivo anticaídas deslizante* (norma aplicable: EN 353-1 y 353-2) es un elemento que dispone de una función de bloqueo automático y de un mecanismo de guía. Dicho dispositivo anticaídas se desplaza a lo largo de su línea de anclaje, acompañando al usuario sin requerir su intervención manual, durante los cambios de posición hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída dando lugar a la correspondiente disipación de energía. Esta disipación se produce por la acción conjunta del dispositivo anticaídas deslizante y la línea de anclaje, o bien, mediante ciertos elementos incorporados en la línea de anclaje o en el elemento de amarre.

Los dispositivos anticaídas deslizantes pueden estar dotados de un mecanismo para su apertura que además cumple la condición de que sólo puede abrirse o cerrarse mediante dos acciones manuales consecutivas y voluntarias.

Estos dispositivos anticaídas pueden estar diseñados para engancharse directamente al arnés anticaídas utilizando un conector que puede estar unido de modo permanente o ser separable del dispositivo anticaídas. En otros casos la conexión con el arnés anticaídas se efectúa mediante un elemento de amarre solidario por uno de sus extremos con el dispositivo anticaídas mientras que el otro extremo se engancha al arnés anticaídas mediante un conector solidario o separable. El elemento de amarre puede estar fabricado con cuerda o banda de fibras sintéticas, cable metálico o cadena.

La línea de anclaje rígida puede estar constituida por un riel o por un cable metálico y está prevista para ser fijada a una estructura de forma que sus movimientos laterales estén

limitados. Si la línea de anclaje rígida está formada por un cable, debe estar firmemente asegurada y tensa sobre una estructura.

La línea de anclaje flexible puede estar constituida por una cuerda de fibras sintéticas o por un cable metálico. En su caso, el extremo superior de la línea de anclaje está provisto de una terminación adecuada (por ejemplo, una gaza injerida o anudada en el caso de cuerdas o un casquillo embutido en el caso de cables) para que dicha línea pueda ser fijada a un dispositivo de anclaje situado en la estructura soporte. El extremo inferior de la línea de anclaje flexible puede llevar un lastre para mantener tensa la línea.

El dispositivo anticaídas deslizante sólo puede ser empleado en la línea de anclaje rígida o flexible para la que ha sido previsto.



- *El dispositivo anticaídas retráctil* (norma aplicable: EN 360) es un dispositivo anticaídas que dispone de una función de bloqueo automático y de un mecanismo automático de tensión y retroceso del elemento de amarre de forma que se consigue un elemento de amarre retráctil. El propio dispositivo puede integrar un medio de disipación de energía o bien incorporar un elemento de absorción de energía en el elemento de amarre retráctil.

Está constituido por un tambor sobre el que se enrolla y desenrolla un elemento de amarre y está provisto de un mecanismo capaz de mantener tenso dicho elemento. Como consecuencia de la caída, la velocidad de desenrollamiento alcanzará un valor umbral para el cual entra en acción un mecanismo de frenado que se opone a dicho desenrollamiento. Estos dispositivos permiten al usuario efectuar desplazamientos laterales, siempre que el ángulo de alejamiento, medido respecto de la vertical que pasa por el punto de anclaje del dispositivo, no supere el valor máximo de diseño para el cual está asegurado el correcto funcionamiento de sus mecanismos. El elemento de amarre puede ser un cable metálico, una banda o una cuerda de fibras sintéticas y presentar diferentes longitudes. En su extremo libre está situado un conector pivotante para su enganche al arnés anticaídas.



- *Absorbedor de energía con elemento de amarre incorporado.* (Absorbedor de energía norma aplicable: EN 355; elemento de amarre norma aplicable: EN 354). Es un equipo constituido por

un elemento de amarre que lleva incorporado un elemento de absorción de energía (en el caso más general se trata de dos cintas textiles imbricadas o cosidas constituyendo una única pieza que se presenta plegada sobre sí misma y enfundada en un material plástico). La disipación de energía se consigue mediante la rotura de los hilos.

La longitud total del referido conjunto no es superior a dos metros, incluyendo los conectores situados en cada extremo. El elemento de amarre puede ser un cable metálico, una banda o una cuerda de fibras sintéticas y su longitud puede ser fija o regulable. Es posible además disponer de absorbedores de energía con dos elementos de amarre incorporados. La conexión con el dispositivo de anclaje y con el arnés anticaídas se efectúa mediante los correspondientes conectores, que pueden ser separables o solidarios.

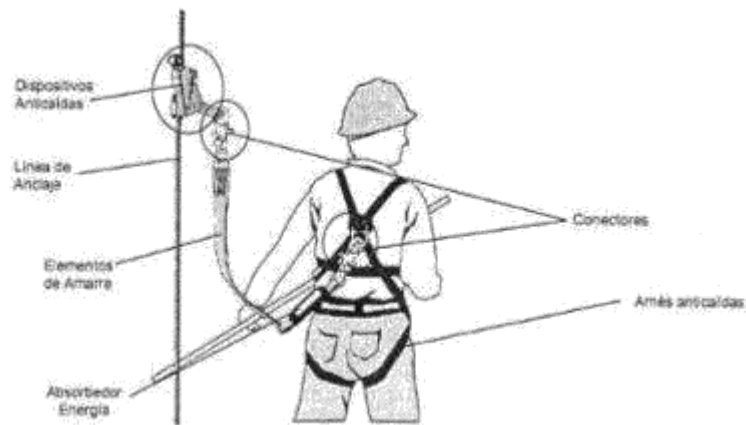


**Un arnés anticaídas y un elemento de amarre sin absorbedor de energía NO deben emplearse como sistema anticaídas.**

- **Conector** (norma aplicable: EN 362). Es un equipo metálico provisto de apertura que se utiliza para enganchar entre sí los diferentes componentes del sistema anticaídas y para su conexión al dispositivo de anclaje situado en la estructura soporte. Es posible disponer de conectores con diferentes aberturas para que pueda realizarse una conexión segura a la estructura soporte. Un conector puede adquirirse como componente independiente o suministrarse integrado en el dispositivo de parada.

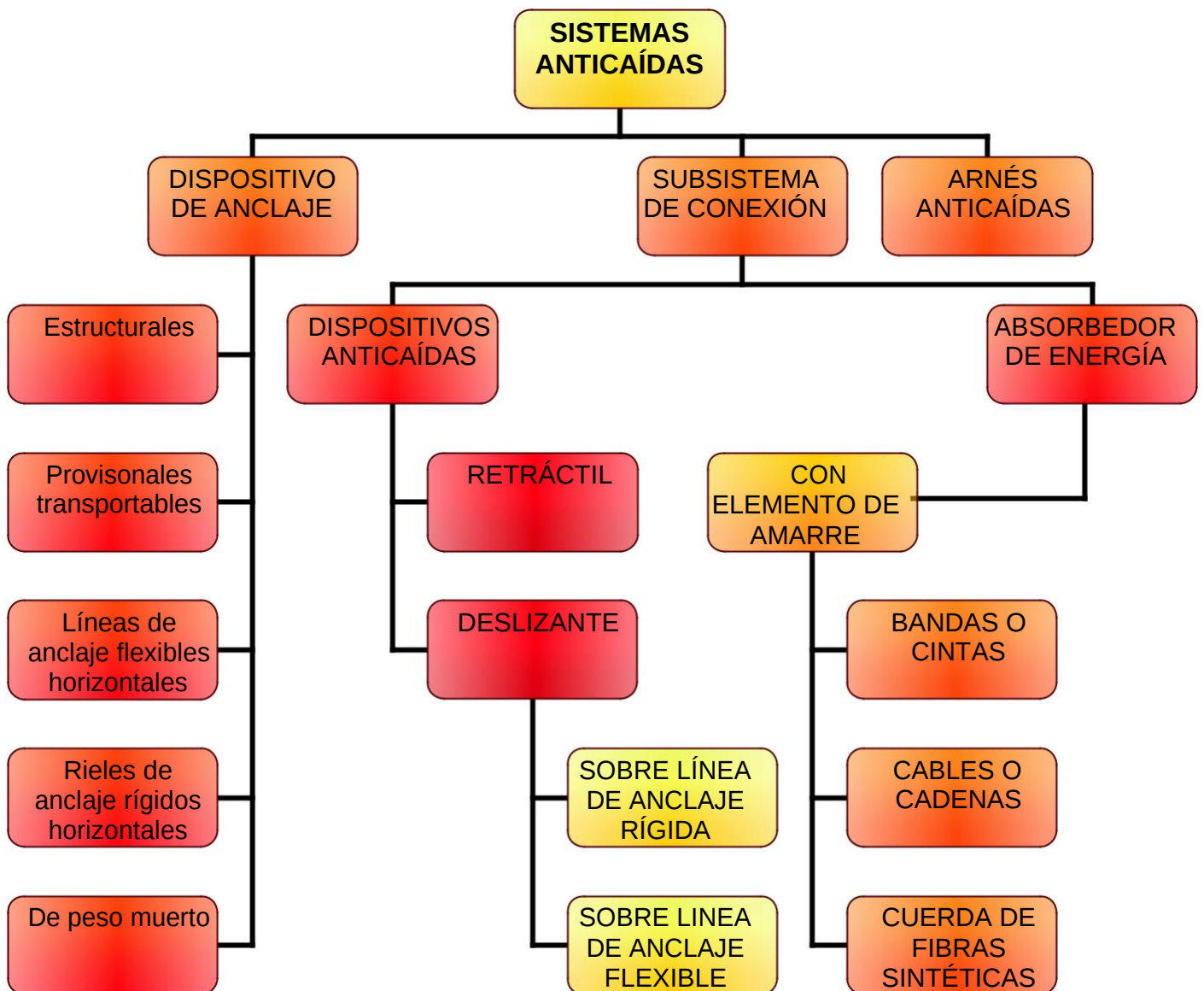
Los conectores pueden ser de cierre automático o de cierre de rosca. Un cierre es automático cuando es capaz de volver por sí mismo a la posición de conector cerrado cuando el usuario lo libera desde cualquier posición de apertura. Por el contrario un cierre de rosca requiere la acción manual del usuario para desplazar la tuerca a su posición de conector cerrado (en esta posición las roscas no son visibles). Los conectores con bloqueo manual sólo son apropiados cuando el usuario no tenga que conectar y retirar el gancho repetidas veces durante la jornada de trabajo, es decir, conexiones permanentes o de larga duración. 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.





Elementos del sistema anticaídas

SISTEMA ANTICAÍDAS = DISPOSITIVO DE ANCLAJE + SUBSISTEMA DE CONEXIÓN (DISPOSITIVOS ANTICAÍDAS, ABSORBEDOR ENERGÍA CON ELEMENTO DE AMARRE INCORPORADO, CONECTORES) + ARNÉS ANTICAÍDAS



## REFERENCIAS LEGALES Y TÉCNICAS

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el 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, en materia de trabajos temporales en altura.

NTP 202: Sobre el riesgo de caída de personas a distinto nivel. INSHT

NTP 239: Escalera manuales. INSHT

NTP 669: Andamios de trabajo prefabricados (I): normas constructivas. INSHT

NTP 670: Andamios de trabajo prefabricados (II): montaje y utilización. INSHT

NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos

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

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

NTP 695: Torres de trabajo móviles (I): normas constructivas. INSHT

NTP 696: Torres de trabajo móviles (II): montaje y utilización. INSHT

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

EN 353.1 – Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida

EN 353.2 – Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible

EN 354 – Equipos de protección individual contra caídas de altura. Elementos de amarre EN

355 – Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía

EN 360 – Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas

retráctiles EN 361 – Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnéses Anticaídas

EN 362 – Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores

EN 363 – Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas EN

364 – Equipos de protección individual contra caídas de altura. Métodos de ensayo

EN 365 – Equipos de protección individual contra caídas de altura. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado

EN 795 – Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje