

## MANUAL DE FORMACIÓN DE PRL SOBRE TRABAJOS EN ALTURA Y TRABAJOS VERTICALES



Autores:  
Nicolás Alonso Llorente  
Carmelo Gonzalez Martínez  
Técnicos Superiores en Prevención de Riesgos Laborales

Queda prohibida la reproducción total o parcial del contenido de este manual sin autorización expresa.  
© [www.academia-formacion.com](http://www.academia-formacion.com)

## **CONTENIDO**

### **MODULO I: DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS**

- 1.1.- Introducción
- 1.2.- Trabajos en cubiertas y tejados
- 1.3.- Trabajos en andamios
  - 1.3.1.- Andamios tubulares
  - 1.3.2.- Andamios colgados
  - 1.3.3.- Andamios de borriquetas
  - 1.3.4.- Andamios móviles
- 1.4.- Trabajos en escaleras de mano
  - 1.4.1.- Escaleras extensibles
  - 1.4.2.- Escaleras tipo tijera
- 1.5.- Trabajos en plataformas elevadoras
- 1.6.- Trabajos verticales
  - 1.6.1.- Trabajos en postes
  - 1.6.2.- Trabajos en torres de comunicaciones
  - 1.6.3.- Factor de caída

### **MODULO II: MARCO LEGISLATIVO**

- 2.1.- Referencias legislativas para trabajos en altura
- 2.2.- Disposiciones específicas sobre la utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas.
- 2.3.- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo  
Real decreto 486/1997, de 14 de abril, B.O.E. nº 97 de 23 de abril
- 2.4.- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.  
Real decreto 1627/1997, de 24 de octubre; B.O.E. nº 256, de 25 de octubre
- 2.5.- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.  
Real decreto 773/1997, de 30 de mayo; B.O.E. nº 140, de 12 de junio .anexo III.

## **MODULO III: SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

### 3.1.- Protecciones colectivas

- 3.1.1.- Barandillas
- 3.1.2.- Redes de seguridad
- 3.1.3.- Protección de huecos
- 3.1.4.- Líneas de vida

### 3.2. Equipos de protección individual

- 3.2.1.- Definición de equipo de protección individual (EPI)
- 3.2.2.- Criterios de utilización de los EPI's
- 3.2.3.- Condiciones que deben reunir los EPI's
- 3.2.4.- Tipos de categorías de EPI
- 3.2.5.- "A B C D" del trabajo en alturas

- 3.2.5.1.- Dispositivo de anclaje

- 3.2.5.2.- Sistema de unión

- 3.2.5.3.- Arnés anticaídas

- 3.2.5.4.- Plan de rescate

### 3.3. Medidas preventivas

- 3.3.1.- Obligaciones de trabajadores y mandos

## MODULO I

### DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS

## 1.1.- INTRODUCCIÓN

Se define como **“Trabajo en altura”** a **todo trabajo realizado por encima o por debajo del nivel del suelo desde el que existe peligro de caída** (sobre fosos, voladizos, fachadas,...) y realmente tenemos que entender que los trabajos en altura son aquellos trabajos que son realizados necesariamente en altura con el riesgo de que el trabajador pueda sufrir una caída desde alturas superiores a dos metros.

Todos los **trabajos con riesgo de caída de más de dos metros deberán realizarse con protecciones colectivas** adecuadas.

Se debe tener en cuenta que como riesgo principal en este tipo de trabajos, el que suele darse con mayor frecuencia y que tiene consecuencias más graves, siendo éste el de **“caídas a distinto nivel”** (15 de cada 100 accidentes mortales se producen por caídas de altura).

Dentro de los trabajos en altura podemos encontrar entre otros: trabajos en andamios, escaleras, cubiertas, maquinas, etc., así como trabajos en pozos, excavaciones, etc.

Estos trabajos en la mayoría de las ocasiones son necesarios debido a trabajos tales como labores de mantenimiento, reparación / construcción de edificios, montaje de estructuras metálicas, limpiezas de fachadas, etc.

Derivado de lo citado anteriormente, las empresas de montajes industriales, montajes eléctricos, trabajos de construcción, trabajos de limpieza, etc. realizan en la mayoría de los casos trabajos en altura, trabajos que se realizan necesariamente siempre en altura. Estos trabajos, en condiciones de seguridad adecuadas, no deben suponer un riesgo para el trabajador ya que por cualquier fallo u omisión en dichas condiciones de seguridad los trabajadores pueden sufrir accidentes de trabajo generalmente con consecuencias graves. Para la realización de este tipo de trabajos en condiciones de seguridad adecuadas, es necesaria tanto la utilización de equipos de trabajo seguros así como una información y formación teórico-práctica específica de los trabajadores.

Ahora nos centraremos en los siguientes **tipos de trabajos en altura**, por considerarlos los **más frecuentes** y que son:

- Trabajos en tejados o cubiertas.
- Trabajos en andamios.
- Trabajos en escaleras de mano.
- Trabajos en plataformas elevadoras.
- Trabajos verticales.



## 1.2.- TRABAJOS EN CUBIERTAS Y TEJADOS.

En los trabajos en tejados y cubiertas suelen producirse numerosos accidentes, casi siempre mortales o con incapacidades permanentes. Esto es debido a la altura, la fragilidad de los materiales, las inclemencias atmosféricas o las pendientes más o menos acentuadas.

Inspeccionar de forma exhaustiva y cuidadosa la cubierta evita muchos accidentes.

Además, siempre que sea posible, se instalarán equipos de protección colectiva, tales como redes de seguridad, barandillas, cables de sujeción, etc. Las redes de seguridad deben situarse debajo de la zona de trabajo para prevenir cualquier accidente por caída.

Las barandillas cumplen con una serie de características para que la protección sea eficaz. Deberían estar instaladas permanentemente, sobre todo si se interviene frecuentemente en la cubierta.

Los cables guías de sujeción o línea de vida sirven para anclaje del arnés de seguridad. Es un elemento clave a la hora de prevenir accidentes por caída en los trabajos en altura.

Las pasarelas deben estar diseñadas para poder ser ensambladas progresivamente entre sí a medida que se avanza por la cubierta y ser desplazadas sin que el trabajador deba apoyarse directamente sobre la cubierta.

Además de las protecciones colectivas recién mencionadas, para realizar trabajos sobre tejados o cubiertas es obligatoria la utilización del arnés de seguridad. Éste debe estar bien sujeto a puntos fijos y resistentes.

En cualquier caso existen una serie de recomendaciones con relación a este tipo de trabajos en cubiertas y tejados que siempre deben observarse:

- Nunca realizar trabajos en cubiertas estando solo.
- Evitar desplazarse con carga en las manos
- Uso de calzado adecuado antideslizante
- No trabajar sobre cubiertas con un viento superior a 50Km/h
- Suspender cualquier trabajo en caso de heladas, lluvias y nevadas

### 1.3.- TRABAJOS EN ANDAMIOS

Los andamios son estructuras normalmente metálicas empleados para el trabajo en altura. Fijos al suelo, sobre caballetes, adosados a la estructura o colgados, sirven para sustentar una plataforma de trabajo.

Los andamios, debido generalmente a su deficiente montaje, son causa de numerosos accidentes por caída en altura, pero además existen otros riesgos como:

- Caídas a nivel por tropiezos con obstáculos en el propio andamio.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Sobreesfuerzos.
- Desplome del andamio.

Veamos una serie de condiciones que debemos cumplir para garantizar la seguridad en los trabajos en andamos:

- ➔ Garantizar la estabilidad del andamio.
- ➔ Impedir que los andamios móviles puedan sufrir desplazamientos inesperados.
- ➔ Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deben ser apropiadas al tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que vayan a soportar y permitan moverse en ellas con seguridad.
- ➔ Si el trabajo se realiza desde una altura superior a 2 metros, se protegerán con barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.
- ➔ Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un rodapié de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- ➔ Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, durante el montaje, desmontaje o durante transformaciones, se señalarán con señales de advertencia de peligro general, impidiendo el acceso a la zona de peligro.



- ➔ No se retirará o desmontará ningún elemento o pieza componente de un andamio, mientras se esté utilizando.
- ➔ Sólo personal autorizado, debidamente formado y bajo supervisión serán los encargados del montaje o desmontaje y alteración del andamio.
- ➔ Antes de su puesta en servicio se inspeccionan y prueban a plena carga, diariamente y cuando cualquier modificación pueda afectar a su resistencia y seguridad.
- ➔ No se abandonarán en los andamios, materiales que puedan caer sobre las personas o hacerles tropezar.
- ➔ Para subir o bajar materiales, u otros objetos desde un andamio hasta el suelo firme, se deben usar medios mecánicos (poleas, etc.),
- ➔ Nunca hay que lanzar objetos desde el andamio, o de un andamio a otro.
- ➔ La distancia de separación entre un andamio y el parámetro vertical de trabajo será la menor posible, para evitar caídas.
- ➔ El uso del arnés de seguridad es obligatorio en este tipo de equipo auxiliar aún más cuando el equipo no disponga de protecciones colectivas. A alturas superiores a dos metros, se sujetará a puntos resistentes distintos del andamio.
- ➔ Se evitará mediante señalización el paso por debajo del andamio de transeúntes.

### 1.3.1.- ANDAMIOS TUBULARES

El andamio tubular es una estructura tubular metálica dispuesta en planos paralelos con filas de montantes o tramos unidos entre sí mediante diagonales y con plataformas de trabajo situadas a la altura que el trabajo requiera.

La plataforma de trabajo de los andamios tubulares generalmente es metálica.

Las de madera se forman con tablones de 5 cm. de grosor como mínimo, sin defectos visibles, debiendo mantenerse limpias de tal forma que puedan apreciarse fácilmente los defectos derivados de su uso.

Si son metálicos se formarán con planchas de acero estriadas.



### 1.3.2.- ANDAMIOS COLGADOS

Los andamios colgados móviles son equipos auxiliares suspendidos de cables o sirgas, que se desplazan verticalmente por las fachadas mediante un mecanismo de elevación y descenso accionado manualmente. Actualmente este tipo de andamios se encuentra en desuso ya que cada vez son más utilizados los andamios de cremallera.



Andamio de Cremallera



Andamio Colgado

Para hacer un correcto uso de los andamios colgados **se deberán cumplir las normas** las cuales indican que:

- ✓ Los andamios no deben estar separados del paramento o pared más de 45 cm. y las plataformas de trabajo (incluso unidas) no deben superar los 8 m de largo
- ✓ Las uniones entre plataformas deben contar con cierre de seguridad.
- ✓ No deben suplementarse con pasarelas.
- ✓ En andamios colgados, se instalarán ganchos, cuerda de seguridad o línea de vida para el anclaje y utilización del arnés de seguridad. El recorrido que ha de realizar la plataforma ha de estar libre de obstáculos, limpia y no deslizante.
- ✓ El andamio estará arriostrado a la fachada en el caso de que se deberá realizar algún esfuerzo sobre la edificación desde la plataforma; en este caso se debe tener en cuenta antes de cambiarlo de posición.



### **Prohibiciones**

Al utilizar los andamios colgados se deben tener en cuenta las siguientes prohibiciones que deben conocer los trabajadores que vayan a utilizarlos:

- Sobrecargar la plataforma con cargas superiores a su capacidad nominal indicada en las etiquetas que lleva adheridas el propio andamio.
- Subir un número de personas mayor al indicado.
- Saltar sobre el andamio o echar objetos pesados.
- Subirse sobre las barandillas, tablas, cajas u otros elementos.
- Que los materiales sobresalgan de los límites de la plataforma.
- Utilizar materiales de obra, sacos de arena o bidones de agua como contrapesos.
- Lanzar cualquier tipo de material desde el andamio.

### 1.3.3.- ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

Compuestos de una plataforma horizontal, la cual se coloca sobre dos pies en forma de "V" invertida que forman una horquilla.

Para hacer un correcto uso de los andamios de borriquetas se deberán cumplir las normas las cuales indican que:

- ➔ El ancho de la plataforma no puede ser inferior a 60 cm.
- ➔ Las colas de la plataforma (los extremos que exceden del punto de apoyo en las borriquetas) no deben superar los 40 cm.
- ➔ Se debe asegurar la estabilidad de las borriquetas utilizando elementos que impidan su apertura.
- ➔ La distancia entre las borriquetas no debe ser superior a 3,5 m
- ➔ La plataforma de trabajo debe estar amarrada o clavada sobre las borriquetas (no simplemente apoyada).
- ➔ Si la altura de la plataforma es superior a 2 m debe contar con barandillas en todo su perímetro o contorno.
- ➔ Cuando el andamio de borriquetas esté situado en bordes de huecos, estos huecos se deberán proteger mediante protecciones colectivas adecuadas.
- ➔ El acceso y el descenso de la plataforma debe ser seguro (escaleras de mano)
- ➔ En el momento de cargar con materiales el andamio, las cargas se deben repartir por igual en toda la superficie.



### 1.3.4.- ANDAMIOS MÓVILES

Las plataformas de trabajo de los andamios móviles deben estar en las mismas condiciones que se exigen para otro tipo de andamios, como por ejemplo, para los andamios tubulares, tanto en sus dimensiones como en protecciones perimetrales.

Cuando estén situados en la posición de trabajo se han de inmovilizar las ruedas con estabilizadores o bloqueo.

Los desplazamientos de los andamios móviles se deben realizar cuando la plataforma de trabajo este vacía y sin personal en la plataforma

El acceso (subida y bajada) a las plataformas del andamio debe hacerse a través de escaleras estables y seguras.



## 1.4.- TRABAJO EN ESCALERAS DE MANO

La utilización de una escalera de mano para la realización de trabajos en altura deberá limitarse a aquellos casos en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo o bien por el corto período de utilización.

### RECUERDA!!

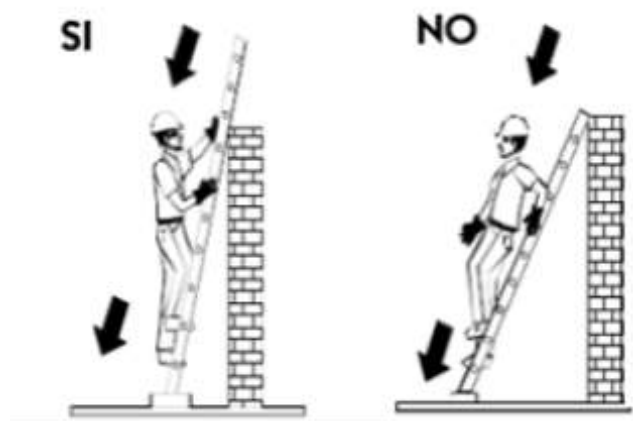
Las escaleras no deben usarse para construir andamios, ni como soporte ni como pasarela, ni tampoco se usarán en aplicaciones para las que no han sido diseñadas.

Además, se asegurará su estabilidad:

- ➔ La base de la escalera deberá ser antideslizante o dispondrá de zapatas antideslizantes.
- ➔ Cuando el apoyo no sea estable, la parte superior se sujetará mediante abrazaderas u otros dispositivos de anclaje.
- ➔ No se apoyarán sobre zonas o terrenos frágiles y se situarán alejadas de objetos que se puedan mover y las puedan golpear.
- ➔ Si se utilizan en las proximidades de una puerta, se dejará abierta para que sea visible la escalera.
- ➔ La posición más estable se consigue cuando la base de la escalera se separa de la pared aproximadamente una cuarta parte de su longitud, formando un ángulo de unos  $75^\circ$  y con los largueros prolongados al menos 1 m. por encima del punto al que se accede.



- ➔ Nunca se deberá mover una escalera de mano mientras se esté trabajando sobre ella.
- ➔ Antes del ascenso comprobar que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, ni cualquier otra sustancia que pueda producir resbalones.
- ➔ El ascenso y descenso se hará con las manos libres, agarrándose a los peldaños y de frente a la escalera.



- ➔ Se trabajará de frente a la escalera, sin tratar de alcanzar puntos alejados que obliguen a estirarse.
- ➔ En el descenso, antes de poner pie a tierra, se mirará si existe algún obstáculo u objeto en el suelo y nunca se saltará aunque queden pocos escalones por descender.
- ➔ Cuando se realicen trabajos que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos con riesgo de caída, se utilizará cinturón de seguridad o se adoptarán medidas de protección alternativas.
- ➔ Se almacenarán correctamente, nunca sobre el suelo sino colgadas y apoyadas sobre los largueros y fuera del alcance de condiciones climatológicas adversas, revisándose periódicamente.
- ➔ Las escaleras de madera han de estar barnizadas de forma transparente para facilitar la detección de defectos.
- ➔ Si han de llevarse herramientas o cualquier otro objeto, deberán usarse portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo para que queden las manos libres. Se subirán y bajarán por medio de cuerdas.



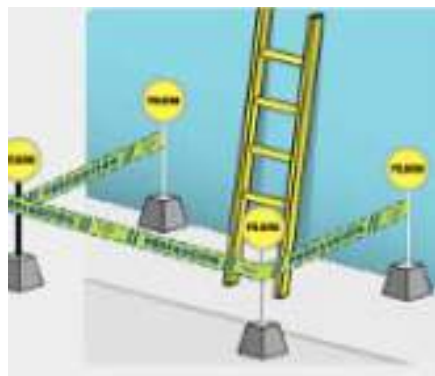
- ➔ Se trabajará colocándose en el escalón apropiado (nunca en los últimos escalones) de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente. No deberá tratar de alcanzar puntos que obliguen a posturas muy forzadas que puedan hacer perder el equilibrio.
- ➔ Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- ➔ Queda prohibido el uso de escaleras de mano que se hayan construido improvisadamente.
- ➔ No se emplearán escaleras de mano de cuya resistencia no ofrezca garantías.

#### **1.4.1.- ESCALERAS EXTENSIBLES**

- ➔ No se debe desplazar la escalera mientras ésta está extendida.
- ➔ No se deben de poner las manos en el recorrido de la parte descendente.
- ➔ Se revisarán todos los elementos de seguridad tales como zapatas y sogas.

#### **1.4.2.- ESCALERAS TIPO TIJERA**

- ➔ Las escaleras tipo tijera estarán provistas de dispositivos tipo cadenas, cables o elementos que no permitan que la escalera pueda abrirse totalmente al ser utilizada.
- ➔ No se debe utilizar el último peldaño de la escalera de tijera para trabajar.
- ➔ No se debe pasar de un lado a otro de la escalera de tijera por su parte superior para evitar bajar y volver a subir por el lado contrario. Tampoco se trabajará “a caballo” sobre la parte superior de la escalera.
- ➔ En las escaleras de tijera el ángulo óptimo de abertura para trabajar debe ser de 30° como máximo.
- ➔ Se impedirá el paso de personas por debajo de la escalera o zona de trabajo.



## 1.5.- TRABAJOS EN PLATAFORMAS ELEVADORAS

La plataforma elevadora se define como una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo; está constituida como mínimo por una plataforma de trabajo con órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis.

Existen plataformas sobre camión articuladas y telescópicas, autopropulsadas de tijera, autopropulsadas articuladas o telescópicas y plataformas especiales remolcables entre otras.



PEMP de tijera



PEMP articulada



PEMP telescópica

## **PRINCIPALES RIESGOS**

### **A. Caídas a distinto nivel**

- ➔ Por basculamiento del equipo de trabajo al estar situado sobre superficies inclinadas o en mal estado, falta de estabilizadores, etc.
- ➔ Falta de protección colectiva (barandillas de seguridad) en el perímetro de la plataforma.
- ➔ Efectuar trabajos utilizando elementos auxiliares tipo escalera, banquetas, etc. para ganar altura.
- ➔ Realizar trabajos sobre la plataforma elevadora sin los EPI's necesarios y debidamente anclados a los puntos de anclaje de la plataforma.
- ➔ Por rotura, deterioro o mal uso de la plataforma elevadora por sobrecarga.

### **B. Vuelco del equipo**

- ➔ Trabajos con el chasis situado sobre una superficie inclinada.
- ➔ Hundimiento de la superficie de apoyo del chasis.
- ➔ No utilizar estabilizadores, hacerlo de forma incorrecta, o sobre superficies poco resistentes.
- ➔ Sobrecarga de las plataformas de trabajo.

## **NORMAS DE SEGURIDAD**

**Antes de utilizar la plataforma se debe inspeccionar** para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad.

### **Antes de la elevación de la plataforma:**

- ✓ Comprobar la posible existencia de líneas eléctricas de A.T. en la zona de trabajo del equipo. Hay que mantener distancias de seguridad y proceder al corte de la corriente eléctrica mientras se realicen los trabajos en sus proximidades.
- ✓ Comprobar el correcto estado de la superficie sobre la que se va a trabajar y nivelación de la misma.
- ✓ Comprobar que la carga que soporte la plataforma no sobrepase la carga máxima.
- ✓ Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante.
- ✓ Comprobar que los trabajadores utilizan adecuadamente los equipos de protección individual y que están anclados adecuadamente.
- ✓ Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

### **Normas de movimiento del equipo con la plataforma elevada**

- ✓ Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.
- ✓ Respetar las velocidades indicadas por el fabricante.
- ✓ No se debe manejar la plataforma con malas condiciones climatológicas.
- ✓ Uso obligatorio del arnés anticaídas.

## Otras normas

- ✓ No sobrecargar la plataforma de trabajo.
- ✓ No utilizar la plataforma como grúa.
- ✓ Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar el riesgo de vuelco por viento, por ejemplo paneles de anuncios.
- ✓ Cuando se esté trabajando sobre la plataforma los trabajadores deberán mantenerse siempre dentro de la plataforma con los dos pies sobre la misma. Además deberán utilizar arnés debidamente anclados.
- ✓ No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.
- ✓ Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.

## Normas después del uso de la plataforma

- ✓ Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.
- ✓ Limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc.
- ✓ Retirar la llave de contacto del chasis de la máquina y guardarla en un lugar habilitado para ello.

**RECORDAR:** que estas plataformas deben ser utilizadas únicamente por personal con la formación adecuada.

## 1.6.- TRABAJOS VERTICALES

Existen algunos trabajos en los que no es posible acceder a la zona de trabajo mediante maquinas o medios auxiliares por lo que tendremos que mantenernos en suspensión continua de una línea para la realización del trabajo.

Este tipo de trabajos habitualmente se denominan “Trabajos Verticales” y en ellos se deben duplicar los sistemas de seguridad hacia el trabajador con doble sistema de cuerda y doble sistema de anclajes para cada cuerda.



Como ya se ha comentado la utilización de técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas debe limitarse a aquellas circunstancias en las que no pueda utilizarse otro medio más seguro.

Para los trabajos en vertical se utilizarán, salvo en circunstancias excepcionales, dos cuerdas como mínimo (una como medio de acceso, descenso y de apoyo, llamada cuerda de trabajo y otra como medio de emergencia, llamada cuerda de seguridad o línea de vida). Para el caso de elevación, descenso o sujeción de cargas utilizaremos una tercera cuerda.

Para los trabajos en estructuras se utilizará únicamente una cuerda de seguridad o línea de vida, realizando el ascenso y descenso a través de la estructura.

La cuerda de seguridad deberá disponer de un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.

Es imprescindible, por tanto, que el instalador conozca nudos de amarre o instalación de anclaje mediante cáncamos o eslingas.

La línea de vida se amarra a la pértiga mediante un mosquetón extendiendo la pértiga hasta llegar a la altura del cáncamo del apoyo al que se pretende subir.

Se coloca ésta y se procede a atar la cuerda de línea de vida a la base del apoyo o torre. En caso de que la pértiga no llegue a la parte superior del apoyo o torre, se ajustará la línea de vida en distintas alturas.

También se pueden usar otros métodos como es el de seguros intermedios o escalada, el cual requiere una cuerda semidinámica, pues es posible que el instalador sufra una caída durante el acceso al punto de instalación.

Además se necesita una persona que asegure al instalador hasta el momento que llega al punto de anclaje de la línea de vida.

El asegurador va dando cuerda al escalador mientras éste colocando seguros intermedios con el objeto de no llegar al suelo en caso de caída.

El método de cabo doble en Y griega consiste en ir alternando el anclaje de seguridad según progresa el operario. Siempre se llevará al menos un cabo anclado por encima para evitar caídas.

El operario se coloca el dispositivo de autobloqueo para la línea de vida de forma que, en caso de caída, se bloquea el dispositivo reteniendo la caída. Una vez posicionado, se amarra a un punto fijo mediante el anticaídas que está amarrado al arnés y mediante la bandola alrededor del apoyo, procediendo entonces a soltar el dispositivo de autobloqueo de la línea de vida.

Para desplazarse horizontalmente en las estructuras se utiliza la bandola y el anticaídas del arnés, que deben estar siempre amarrados a un punto fijo.

Si el desplazamiento horizontal es superior a 2 metros, se instalará una línea de vida horizontal, de la misma forma que se instala la línea vertical.

Para el desmontaje de líneas montadas mediante la técnica de escalada, durante el descenso, los operarios bajarán de uno en uno. Mientras el primer trabajador no haya descendido y liberado de la línea de vida, no comenzará su descenso el siguiente trabajador. El último en descender será el encargado de retirar la línea de vida.

Para el desmontaje de líneas montadas con pértiga, se utilizará la pértiga siempre y cuando la línea vida se puede desmontar desde el suelo. Si la pértiga fuera demasiado corta como para desmontar la línea de vida desde el suelo, se retirará por fases.

### 1.6.1.- TRABAJO EN POSTES

También es habitual trabajar en postes los cuales varían según el material de fabricación y altura.

El método más utilizado para desplazarse por estas estructuras es mediante un cabo de anclaje regulable (bandola) que abraza el poste.

Si éste es de madera se combina con el uso de trepolines.

Suele ser frecuente el uso de escaleras atadas al poste; el trabajador deberá asegurarse a un punto independiente de la escalera.

En los postes de hormigón y en los postes de apoyo metálico generalmente existen unos huecos cuadrados (ventanas de acceso) para apoyar los pies a modo de escalera con los que, ayudados de una bandola, se realiza el desplazamiento.

Otras técnicas alternativas de acceso a postes se utilizan cuando no es posible progresar con bandola o cualquier otro de los sistemas vistos como es el caso de postes metálicos de sección circular



### 1.6.2.- TRABAJO EN TORRES DE COMUNICACIONES

En torres de comunicaciones, están instalados sistemas anticaídas fijos, bien de cable o de pletina.

En cualquier caso, la utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá los siguientes requisitos:

- Que los utensilios que se utilicen estén bien sujetos al arnés u otros medios adecuados;
- Es fundamental una correcta planificación y supervisión que prevenga cualquier emergencia.
- Además es imprescindible una formación específica, en particular sobre técnicas de salvamento, para cada operación.





### 1.6.3.- FACTOR DE CAIDA

En el trabajo con cuerdas de posicionamiento (trabajos verticales) es fundamental el valor del llamado FACTOR DE CAÍDA o F que expresa la gravedad de una caída. Posición del punto de anclaje con respecto al cuerpo humano.

$$F = \frac{\text{Altura de la caída } H}{\text{Longitud de cuerda } L}$$

A mayor factor de caída, mayor será la distancia de caída y por lo tanto las consecuencias serán más graves.

Por ello es muy importante donde este el punto de anclaje en relación con dónde está el trabajador físicamente, las situaciones más desfavorables son aquellas en que el trabajador está mucho más alto que el punto de anclaje.

#### Síndrome de Compresión

El Síndrome de Compresión al que también se le conoce como síndrome ortoestático o síndrome de aplastamiento, es un conjunto de síntomas que aparecen cuando un trabajador está colgado durante un periodo largo de tiempo de un arnés de seguridad. Las cintas del arnés de seguridad actúan como un torniquete impidiendo total o parcialmente el paso de sangre con oxígeno a las extremidades.

Si un trabajador quedase suspendido inmóvil en un arnés de seguridad, la presión de éste puede contribuir a un menor flujo sanguíneo en algunas partes del cuerpo, motivo por el cual se generarán toxinas. Cuando esta sangre con toxinas vuelve al torrente sanguíneo y a órganos vitales como los riñones, se produce un fallo renal, con posibilidad de derivar en un paro cardiaco.



**MODULO II**  
**MARCO LEGISLATIVO**

## 2.1.- REFERENCIAS LEGISLATIVAS PARA TRABAJOS EN ALTURA

La comunidad económica europea, consciente de la importancia de la situación publica la Directiva 2001/45/CE del parlamento europeo y del Consejo de 27 de junio de 2001 por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE del Consejo relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo, en su Anexo da las disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura.

Posteriormente se incorpora a la legislación nacional el 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 introduce un nuevo apartado 4 en el anexo II:

1. Disposiciones generales.
2. Disposiciones específicas sobre la utilización de escaleras de mano.
3. Disposiciones específicas relativas a la utilización de los andamios.
4. Disposiciones específicas sobre la utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas, "trabajos verticales"

A continuación se detallará literalmente este artículo 4 en relación a Trabajos Verticales así como otros requisitos legislativos importantes y que son de aplicación para Trabajos en Altura:

## **2.2.- DISPOSICIONES ESPECÍFICAS SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE ACCESO Y DE POSICIONAMIENTO MEDIANTE CUERDAS.**

**1.** La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá las siguientes condiciones:

- A. 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).
- B. Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
- C. 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.
- D. 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
- E. El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- F. De acuerdo con las disposiciones del artículo 5, se impartirá a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:
  - 1. Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.
  - 2. Los sistemas de sujeción.
  - 3. Los sistemas anticaídas.
  - 4. Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.
  - 5. Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.
  - 6. Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
  - 7. Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.

**2.** 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.»

Como ya se ha comentado, con objeto de completar este manual, incluimos los requisitos legislativos más importantes que son de aplicación para trabajos en altura:

### **2.3.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.**

REAL DECRETO 486/1997, DE 14 DE ABRIL, B.O.E. Nº 97 DE 23 DE ABRIL

ANEXO I Condiciones generales de seguridad en los lugares de trabajo.

Apto. 2. Espacios de trabajo y zonas peligrosas.

3.º Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde la seguridad de los trabajadores pueda verse afectada por riesgos de caída, caída de objetos y contacto o exposición a elementos agresivos.

Asimismo, deberá disponerse, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas.

4.º Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

Apto. 3. Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas.

1.º Los suelos de los locales de trabajo deberán ser fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.

2.º Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalente, que podrán tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura. Deberán protegerse, en particular:

a) Las aberturas en los suelos.

b) Las aberturas en paredes o tabiques, siempre que su situación y dimensiones suponga riesgo de caída de personas, y las plataformas, muelles o estructuras similares. La protección no será obligatoria, sin embargo, si la altura de caída es inferior a 2 metros.

c) Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 centímetros de altura. Los lados cerrados tendrán un pasamanos, a una altura mínima de 90 centímetros, si la anchura de la escalera es mayor de 1,2 metros; si es menor, pero ambos lados son cerrados, al menos uno de los dos llevará pasamanos.

3.º Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

## **2.4.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.**

REAL DECRETO 1627/1997, DE 24 DE OCTUBRE; B.O.E. N° 256, DE 25 DE OCTUBRE

### **Caídas de altura:**

- a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

### **Factores atmosféricos:**

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

### **Otros trabajos específicos:**

En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Así mismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

## **2.5.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

REAL DECRETO 773/1997, DE 30 DE MAYO; B.O.E. N° 140, DE 12 DE JUNIO.  
ANEXO III.

Se contempla una lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

- Trabajos en andamios.
- Montaje de piezas prefabricadas.
- Trabajos en postes y torres.
- Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura.
- Trabajos en emplazamientos de torres de perforación situados en altura.
- Trabajos en pozos y canalizaciones.

Estos equipos de protección individual, consisten en dispositivos de presión del cuerpo y equipos de protección anticaídas (arneses de seguridad, cinturones anticaídas, equipos varios anticaídas y equipos con freno «absorbente de energía cinética»).

### **Artículo 7. Utilización y mantenimiento de los equipos de protección individual.**

**1.** La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda, y la reparación de los equipos de protección individual deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Salvo en casos particulares excepcionales, los equipos de protección individual sólo podrán utilizarse para los usos previstos.

2. Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- a) La gravedad del riesgo.
- b) El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
- c) Las condiciones del puesto de trabajo.
- d) Las prestaciones del propio equipo.
- e) Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

3. Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

#### **Artículo 8. Obligaciones en materia de información y formación.**

1. De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban formación y sean informados sobre las medidas que hayan de adoptarse en aplicación del presente Real Decreto.

2. El empresario deberá informar a los trabajadores, previamente al uso de los equipos, de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse.

Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones, preferentemente por escrito, sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos.

El manual de instrucciones o la documentación informativa facilitados por el fabricante estarán a disposición de los trabajadores.

La información a que se refieren los párrafos anteriores deberá ser comprensible para los trabajadores.

3. El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento para la utilización de equipos de protección individual, especialmente cuando se requiera la utilización simultánea de varios equipos de protección individual que por su especial complejidad así lo haga necesario.



### **Artículo 9. Consulta y participación de los trabajadores.**

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes sobre las cuestiones a que se refiere este Real Decreto se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

### **Artículo 10. Obligaciones de los trabajadores.**

En aplicación de lo dispuesto en el presente Real Decreto, los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- a) Utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección individual.
- b) Colocar el equipo de protección individual después de su utilización en el lugar indicado para ello.
- c) Informar de inmediato a su superior jerárquico directo de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección individual utilizado que, a su juicio, pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.

## **MODULO III**

### **SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

## ¿Cómo nos protegemos?

Existen **2 formas** de aplicar la protección contra las caídas en altura:

- **Protección Colectiva**
- **Protección Individual**

<b>PROTECCIÓN COLECTIVA</b>	<b>PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>
Barandillas	Dispositivos de Anclaje
Redes de Seguridad	Elementos de Unión
Protección de Huecos	Arnés anticaídas
Líneas de Vida	

### 3.1.- PROTECCIONES COLECTIVAS

El art. 15 de la Ley 31/1995 de P.R.L., dice que “el empresario adoptará las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual”.

La diferencia fundamental entre dichas protecciones es que la protección colectiva está diseñada para evitar el accidente o minimizar sus consecuencias, mientras que la protección individual no evita el accidente, sino que evita o minimiza el daño.

#### 3.1.1.- BARANDILLAS

Las barandillas son protecciones colectivas formadas por elementos verticales y horizontales resistentes que tiene por objeto evitar la caída de altura. Pueden ser metálicas, de madera o plástico.

Tienen como misión evitar la caída de trabajadores, materiales y herramientas.

- ▶ Serán sólidas y resistentes.
- ▶ Tendrán una altura de 0,90m, aunque es recomendable 1m.
- ▶ Estará formada por pasamanos, rodapié de 15cm, listón intermedio y montante o soporte.
- ▶ No se usarán como barandillas: cuerdas, cadena, banderolas, etc.
- ▶ Las barandillas se revisarán periódicamente para evitar que se aflojen los puntales o sargentos.



En función de la inclinación de la cubierta, encontraremos barandillas que ofrezcan mayor o menor protección. Estas están clasificadas en tres clases:

### Protección Clase A

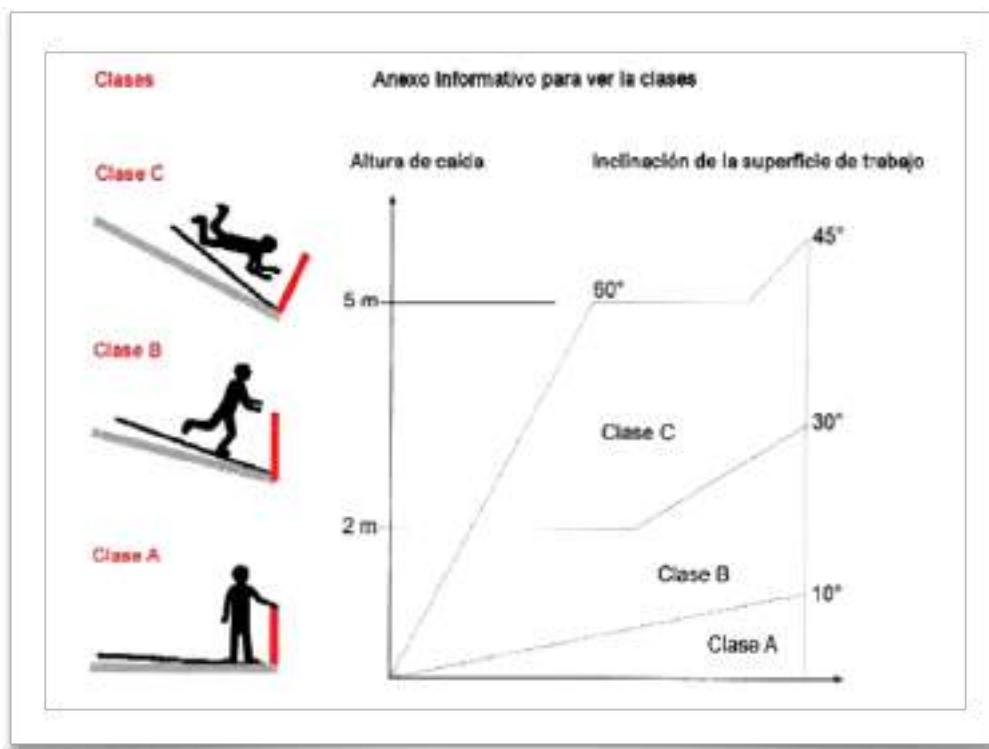
Las protecciones de tipo A no deberían utilizarse si la superficie de trabajo tienen una inclinación mayor de 10° (se permite hasta 15°)

### Protección Clase B

Las protecciones de tipo B pueden utilizarse sin limitación siempre y cuando el ángulo de la superficie de trabajo no supere los 30°, y si la posible caída contra la protección no es superior a 2m podríamos colocarla en superficies con un ángulo de inclinación de 60°

### Protección Clase C

Se deben utilizar cuando la superficie tiene un ángulo de inclinación mayor de 30° en una altura mayor de 5m y una inclinación mayor de 60° no se recomienda la utilización de dicho sistema.



El momento de la colocación de las barandillas es el que entraña más riesgo, pues deben colocarse cuando el vano que se va a proteger está todavía cubierto por la red perimetral de recogida. En caso contrario, el trabajador hará uso del arnés de seguridad.

### 3.1.2.- REDES DE SEGURIDAD

Las redes tienen **como objeto impedir o limitar la caída de altura** de personas u objetos. Por lo tanto, deberemos de diferenciar entre **dos tipos** de redes:

- ➔ Redes que **impiden** la caída
- ➔ Redes que **limitan** la caída

Los **sistemas para IMPEDIR la caída** son:

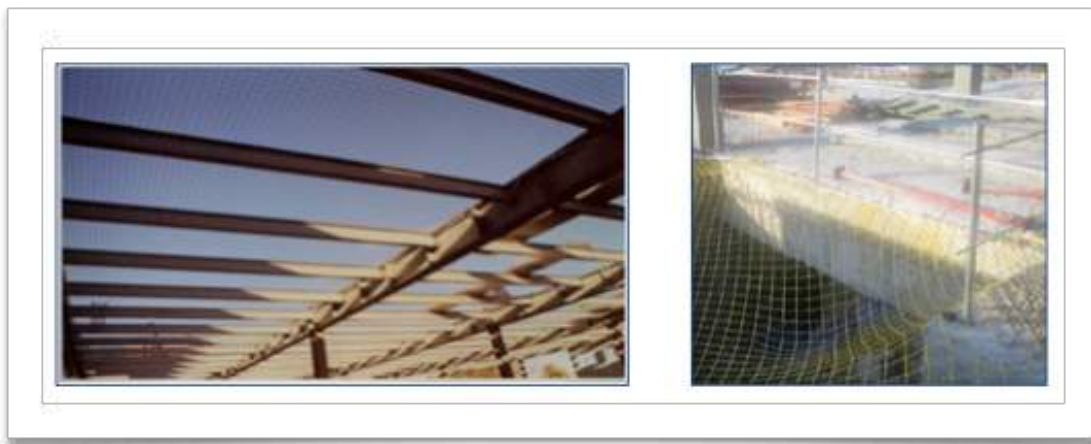
- ➔ **Redes tipo tenis:** También llamadas Tipo "U" según denominación norma UNE-EN. Se pueden utilizar para proteger los bordes de los forjados en plantas en construcción, colocando la red siempre por la cara interior de los pilares de fachada.



- ➔ **Redes verticales** (para fachadas): Se pueden utilizar para protección en fachadas, tanto en exteriores como las que dan a grandes patios interiores. Van sujetas a unos soportes verticales o al forjado.



- ➔ **Redes horizontales**, en el nivel en que están situadas (en huecos): También llamadas Tipo "S" según denominación norma UNE-EN. Están destinadas a evitar la caída de operarios y materiales por los huecos de los forjados. Las cuerdas laterales se fijarán firmemente a los estribos embebidos en el propio forjado.



- ➔ **Redes de tipo horca**, en el nivel en que están sujetas por su parte inferior. También llamadas Tipo "V" según denominación norma UNE-EN. Se diferencian de las verticales de fachada en el tipo de soporte metálico al que se fijan (horcas). Únicamente sirven para impedir la caída cuando están sujetas por su parte inferior. La dimensión más adecuada para estas redes verticales es de 6x6 m. El tamaño máximo de malla será de 100 mm, si se trata de impedir la caída de personas. Si se pretende evitar también la caída de objetos, la dimensión de la malla debe ser, como máximo, de 25mm. La malla debe ser cuadrada y no de rombo, ya que estas últimas producen efecto "acordeón", siempre peligroso por las variaciones dimensionales que provoca.

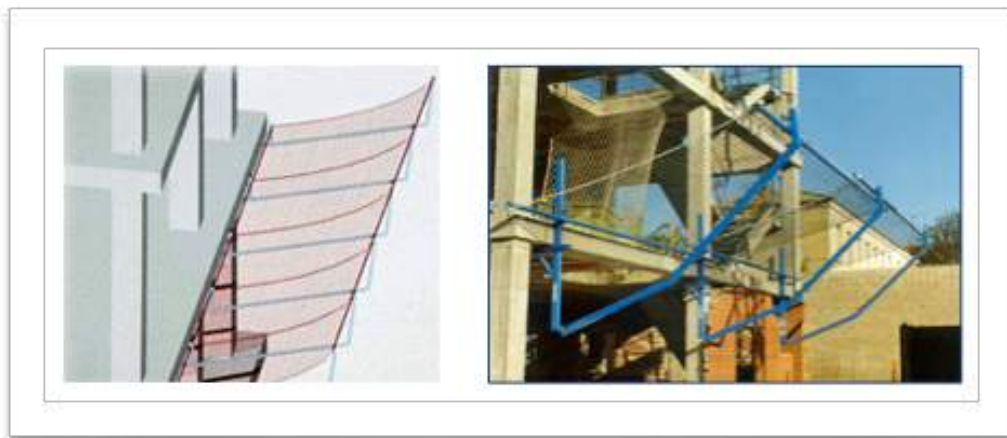


Los **sistemas para LIMITAR la caída** son:

- ➔ **Redes de tipo horca**, en niveles superiores a aquél en que están sujetas por su parte inferior. También llamadas Tipo "V" según denominación norma UNE-EN. En este caso, trabajando en niveles superiores al que están sujetas, únicamente limitan la caída.



- ➔ **Redes de tipo ménsula**, en niveles superiores al nivel en que están situadas. También llamadas Tipo "T" según denominación norma UNE-EN. Es una Red de Seguridad sujeta a consolas para su utilización horizontal trabajando en niveles superiores al que están situadas, únicamente limitan la caída.



Las **redes están compuestas** por los siguientes elementos:

- ✓ Paños de red
- ✓ Soporte de red
- ✓ Anclajes a la estructura
- ✓ Cuerdas de unión entre soporte, paños de red y accesorios

### 3.1.3.- PROTECCIÓN DE HUECOS

Los huecos de servicio se pueden proteger de **diferentes formas**:

- ▶ **Entablados de madera.** Los entablados de madera son protecciones para huecos de pequeñas dimensiones. Deben cumplir algunos requisitos, como estar bien sujetos al forjado y ser resistentes.
- ▶ **Redes horizontales.** Están destinadas principalmente al tapado de huecos de forjado horizontales de grandes dimensiones
- ▶ **Redes verticales.** Están destinadas principalmente al tapado de huecos en fachada.
- ▶ **Mallazos.** Tapado de huecos de forjado con mallazo corrido, el propio mallazo del forjado.





### 3.1.4.- LÍNEAS DE VIDA

Es un sistema contra las caídas en altura, equipado con un soporte de seguridad flexible horizontal o vertical, que puede instalarse de manera temporal en las obras de construcción o de manera fija en industrias, edificios, talleres, etc.

La función principal de este tipo de sistemas es asegurar a una o varias personas durante un trabajo en altura, permitiendo al mismo tiempo libertad de movimiento.

#### Tipos de Líneas de Vida: Horizontales y Verticales

##### ► Horizontales (EN-795)

- Líneas de vida Horizontales Flexibles (EN-795- Clase C). Pueden ser permanentes o temporales, de cable, cuerda o cinta textil.



- Líneas de vida Horizontales Rígidas (EN-795- Clase D). Este tipo de líneas son exclusivamente de raíl.



► **Verticales** (EN-353)

- Líneas de vida Verticales Flexibles (EN-353-1). Pueden ser de cable o de cuerda. Las de cable pueden llevar un anclaje superior con absorbedor de energía o no, y un contrapeso en la parte inferior o estar ancladas.



- Líneas de vida Verticales Rígidas (EN-353-2). Pueden ser de raíl o pletina.



El último tipo de Línea de Vida que nos queda por comentar es la Línea temporal. Esta línea, va cosida a la bolsa, en donde es transportada, y dota al trabajador de un sistema de protección colectiva que puede utilizar prácticamente en cualquier desplazamiento horizontal en altura.



### 3.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

La protección individual es considerada como la última medida existente entre el riesgo y el trabajador, además de ser la última técnica de protección para los trabajadores a emplear ante los riesgos laborales. Debemos de tener claro que los EPI's no eliminan los riesgos a los que puedan estar expuestos los trabajadores ni evitan los accidentes, pero minimizan las consecuencias que estos puedan causar.

Antes de acudir a la utilización de un Equipo de Protección Individual, se deben evaluar los riesgos y adoptar las medidas preventivas adecuadas y necesarias, utilizando para ello, si es factible, protecciones colectivas que eviten o eliminen el riesgo.

Cuando esto no sea posible evitar o eliminar el riesgo, es cuando acudiremos, como último recurso, a la protección individual que, en muchos casos, puede ser complementaria a la protección colectiva.



### **3.2.1.- DEFINICIÓN DE EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)**

Tal y como ya se ha citado en el módulo II el 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 en su artículo 2 dice:

"Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin".

Se excluyen de esta definición los siguientes equipos:

- ➔ La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- ➔ Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.
- ➔ Los equipos de protección individual de los militares, de los policías y de las personas de los servicios de mantenimiento del orden.
- ➔ Los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera.
- ➔ El material de deporte.
- ➔ El material de autodefensa o de disuasión.

### **3.2.2.- CRITERIOS DE UTILIZACIÓN DE LOS EPI's**

Los EPI's son dispositivos que los trabajadores deberán utilizar cuando existan riesgos que no se han evitado o eliminado totalmente mediante medios técnicos (protecciones colectivas) o mediante procedimientos de la organización del trabajo.

Siempre tendremos que tener en cuenta dos aspectos muy importantes sobre los EPI's, éstos son la última protección física de la que disponen los trabajadores frente a los riesgos ya que la señalización, también muy importante en materia de seguridad, solo informa, advierte de peligros o incluso obliga, por ejemplo, a utilizar EPI's, pero no protege de estos riesgos. El segundo aspecto, es que los EPI's, en la mayoría de los casos no eliminan totalmente el daño que pueda sufrir el trabajador en un accidente, pero si minimiza las consecuencias que dicho daño pueda producir. Por ejemplo, el arnés de seguridad evita accidentes incluso mortales, pero esto no quiere decir que el trabajador no sufra daños durante la caída desde altura.

En base a la Evaluación de Riesgos de los puestos de trabajo, se utilizarán unos EPI's u otros en función de:

- ➔ Riesgo o riesgos frente a los que se debe ofrecer protección.
- ➔ Partes del cuerpo que debe proteger.
- ➔ Tipo de EPI que debe utilizar el trabajador mientras se encuentre expuesto al riesgo.

Además, tal y como se especifica en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá entregar gratuitamente los EPI's para la realización de los trabajos en los puestos que así lo requieran, velando siempre por la utilización de estos equipos de protección por parte de los trabajadores.

### **3.2.3.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS EPI's**

Los EPI's deben ser una protección eficaz para los trabajadores frente a los riesgos a los que se encuentren expuestos. Por ello, no deben producir molestias innecesarias por su utilización y tendrán que adecuarse al usuario con los ajustes necesarios. Además, por tratarse de un equipo de protección para el trabajador, éste no debe suponer un riesgo u ocasionar riesgos adicionales durante su uso.

Cuando se utilice un EPI y se observe la certificación del mismo, se debe conocer, como mínimo, lo que ésta significa y a qué categoría pertenece.

### 3.2.4.- TIPOS DE CATEGORÍA DE EPI

#### Categoría I:

Son EPI's de diseño sencillo y que proporcionan una protección mínima; por ejemplo, guantes para manipular piezas calientes de menos de 50° C, calzado para agentes atmosféricos ni excepcionales, ni extremos. etc.

En alguna parte de dicho EPI deberá aparecer el marcado CE.

#### Categoría II:

Son EPI's de diseño medio que proporcionan una protección superior a la que puede ofrecer un EPI de categoría I, pero sin llegar a ofrecer la protección de un EPI de categoría III. Casi todos los EPI's son de categoría II, alrededor del 80% y entre ellos tenemos equipos de protección específica de manos y/o brazos, equipos de protección específica de pies y/o piernas, todos los cascos, todos los equipos de protección total o parcial del rostro, etc. En cada EPI o en su embalaje debe llevar el marcado CE.



#### Categoría III:

Son EPI's de diseño más complejo que los de las anteriores categorías y principalmente están destinados a proteger al trabajador de peligros mortales o que puedan dañar gravemente y de forma irreversible su salud. Entre estos EPI's de categoría III tenemos a todos los dispositivos para proteger contra caídas desde altura y a todos los equipos de protección respiratoria para proteger contra contaminantes sólidos y líquidos o contra gases.

Cada EPI y embalaje del EPI debe llevar el marcado CE XXXX, donde XXXX es el número distintivo del organismo notificado que interviene en la fase de producción.



### 3.2.5.- “A B C D” DEL TRABAJO EN ALTURA

A: Dispositivo de anclaje

B: Sistema de unión

C: Arnés de cuerpo entero

D: Plan de RescateD

#### 3.2.5.1.- DISPOSITIVO DE ANCLAJE

La norma UNE-EN 795, define:

Dispositivo de anclaje es un conjunto de elementos o serie de elementos o componentes que incorporan uno o varios puntos de anclaje. La norma recoge seis clases: A1, A2, B, C, D, E

CLASE A1	CLASE A2	CLASE B	CLASE C	CLASE D	CLASE E
Anclajes estructurales	Anclajes estructurales para cubiertas inclinadas	Anclajes provisionales transportables	Líneas de anclaje flexible horizontales	Líneas de anclajes rígidos horizontales	Anclajes de peso muerto

**Clase A1:** Son dispositivos de anclaje diseñados para ser fijados, mediante un anclaje estructural sobre superficies verticales, horizontales o inclinadas, tales como paredes, columnas, techos, tejados o cualquier sitio de una estructura. Deben ser instalados y revisados por una empresa certificada por el fabricante.

Se someterán a revisión anual mediante prueba de tracción axial de 5 kN durante 15 segundos.

Resistencia mínima de 1000 kg.



**Clase A2:** Son dispositivos de anclaje que responden a los mismos requisitos que la Clase A1, pero cuyo diseño permite una fijación exclusiva sobre tejados inclinados. Deben ser instalados y revisados por una empresa certificada por el fabricante.

Su diseño debe permitir conectar un EPI contra caídas mediante el conector adecuado y compatible, de tal manera que no se pueda desconectar involuntariamente.

Se someterán a revisión anual mediante prueba de tracción axial de 5 kN durante 15 segundos.

Resistencia mínima de 1000 kg.



**Clase B:** Se trata de dispositivos de anclaje provisionales y además transportables.

Su diseño debe permitir conectar un EPI contra caídas mediante el conector adecuado y compatible, de tal manera que no se pueda desconectar involuntariamente.

Se someterán a revisión anual por técnico competente.



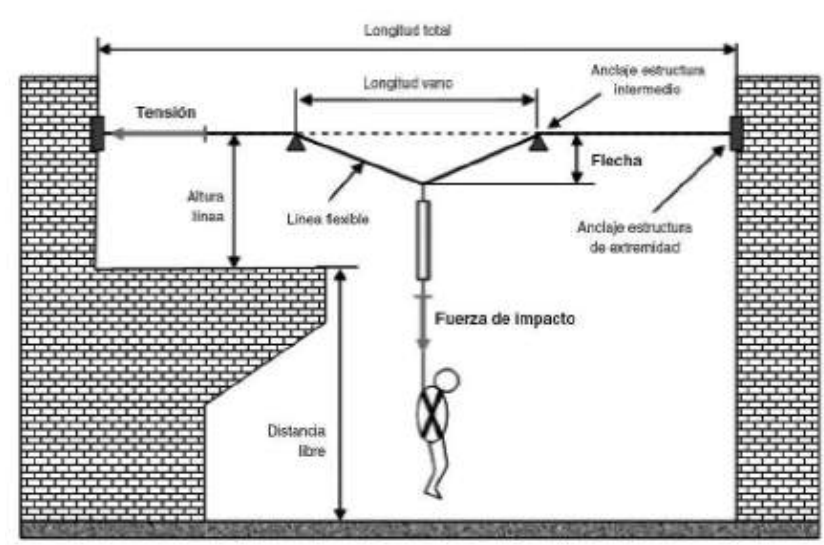
**Clase C:** Se trata de una línea flexible, bien se haya fabricado con cable metálico o bien con fibras sintéticas, situada entre anclajes de extremidad fijados mediante un anclaje estructural. Deben ser instalados y revisados por una empresa certificada por el fabricante y someterse a revisiones anuales.

El EPI contra caídas (amarre con conector) se conecta directamente a la línea flexible o mediante un carro provisto de un punto de anclaje, utilizando para ello un conector adecuado y compatible.

Su objetivo es asegurar a los operarios en los trabajos en altura con una gran libertad de circulación.



Según la longitud de la línea, puede ser necesario el uso de anclajes intermedios (soportes intermedios de dicha línea) para disminuir la tensión y flecha que experimenta el cable en una caída.



**Clase D:** Se trata de una línea rígida, hecha con un raíl metálico (acero o aluminio), por la que desliza un carro.







El EPI contra caídas se conecta a una línea rígida mediante un carro con punto para el amarre del conector adecuado. La línea debe disponer de topes en los extremos.



**Clase E:** Son dispositivos de anclaje de "peso muerto", utilizables sobre superficies horizontales que retienen la caída gracias a su propio peso (inercia y rozamiento).



## RESUMEN:

NORMA	DISPOSITIVOS DE ANCLAJE					
	795-A1	795-A2	795-B	795-C	795-D	795-E
SITUACIONES DE TRABAJO *						
Cubiertas / Tejados Inclínados	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<b>ELIGIR DISPOSITIVO ADECUADO PARA CADA CASO</b>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Cubiertas / Azoteas planas	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Puentes grúa	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Caminos de rodadura	<input type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Fachadas, exteriores de edificios	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Edificio en construcción	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Grúas / Grúas torres	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Pozos, hornos, interiores de silos	<input checked="" type="radio"/>					
Silos exterior	<input checked="" type="radio"/>			<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Descarga cisternas, Trabajos sobre trenes	<input type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Góndola de eólicos	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>		
Torres de eólicos	<input type="radio"/>					
Panel publicitario	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Torres de telecomunicación	<input type="radio"/>					
Torres eléctricas	<input type="radio"/>					
Cintas transportadoras	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Maquinaria elevada	<input checked="" type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Alas de avión	<input checked="" type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

● Utilización apropiada    ○ Utilización apropiada pero no habitual

### 3.2.5.2.- SISTEMA DE UNIÓN, UNE-EN 360

Son el elemento de unión entre el arnés anticaídas y el dispositivo de anclaje que se ubicará en la estructura soporte. Está formado por un dispositivo de parada y los conectores que estarán dispuestos uno en cada extremo. Como dispositivo de parada se pueden utilizar elementos de amarre con absorbedor de energía.

Los disipadores o absorbedores de energía, ayudan deformándose a disminuir la velocidad de caída y el impacto sobre el cuerpo ante el frenazo.

Longitud máxima de 2 metros. Las terminaciones de los extremos han de impedir su abertura durante la utilización

Existen diferentes tipos.



## CONECTORES, UNE-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 distintas formas de abertura para que pueda hacerse una conexión segura a la estructura soporte. Los conectores pueden ser componentes independientes o bien integrados 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 trabajador lo libera desde cualquier posición de apertura. Por el contrario un cierre de rosca requiere la acción manual del trabajador 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 trabajador 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 trabajador. Para realizar una conexión segura es imprescindible que cuando se haya cerrado el conector este se quede bloqueado. Para abrir los conectores de cierre automático, el trabajador deberá efectuar dos movimientos manuales diferentes, como mínimo.



### 3.2.5.3.- ARNÉS ANTICAÍDAS, UNE-EN 361

Dispositivo de prensión del cuerpo cuya misión es parar las caídas. Reparte la fuerza de la caída sobre el cuerpo de manera controlada. Suelen contar con bandas, elementos de ajuste, etc. Pueden presentar amarres dorsales, lumbar.

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 se disponen de forma que las fuerzas producidas durante la parada de la caída se apliquen en las zonas del cuerpo que tengan resistencia suficiente y que, una vez que la caída ha sido parada, el cuerpo quede con la cabeza hacia arriba y con un ángulo de inclinación máximo de 50° respecto de la vertical.

Las bandas textiles pueden ser fabricadas en materiales como poliamida, poliéster o cualquier otro material que sea adecuado. La unión de las bandas textiles entre sí forman lo que es el propio arnés anticaídas. Éste se cose con hilos que tienen un color que contrasta con el de las bandas textiles. Este color de los hilos de las costuras en contraste con las bandas textiles facilita la revisión visual de su estado.

Por lo general, en la zona posterior del arnés anticaídas se encuentran los elementos de amarre que, durante el uso del equipo, deben quedar situados por encima del centro de gravedad del cuerpo. El elemento de amarre dorsal está constituido por una argolla metálica en D. El elemento de amarre pectoral puede consistir en dos gazas textiles o dos argollas que han de utilizarse unidas con un conector. El trabajador debe distinguir con claridad los elementos de amarre previstos en el equipo.

El arnés anticaídas se debe colocar y ajustar correctamente sobre el cuerpo. Su colocación requiere que el trabajador sea previamente formado. La colocación del arnés se realiza por medio de 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 textiles no se deben dejar ni muy sueltas ni muy apretadas.



El arnés anticaídas protege de caídas en altura para trabajadores que se vean obligados a trabajar en altura > de 2 m (Siempre que las protecciones colectivas no sean suficientes)

### 3.2.5.4.- PLAN DE RESCATE

Debemos de tener en cuenta, que cuando ocurre un accidente por caída desde altura, el operario se puede encontrar en situaciones comprometidas para su vida debido a las siguientes circunstancias:

- ➔ Trabajos en zonas alejadas de los núcleos urbanos.
- ➔ Trabajos en zonas cercanas a peligros (alta tensión, zonas de altas temperaturas, maquinaria en movimiento, etc.).
- ➔ Gravedad por golpes a nivel médico (hemorragias masivas).

En estos casos, es fundamental una rápida respuesta por parte de compañeros ya que el tiempo de respuesta puede ser vital para no agravar el estado del accidentado.

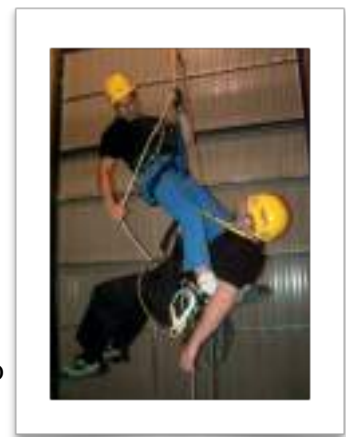
Por ello, se deberá formar a los trabajadores y desarrollar e implantar un “plan de rescate”, para poder tener una respuesta clara, rápida y segura a la hora de rescatar al accidentado.

### EJEMPLOS DE PROCEDIMIENTOS EN RESCATE

#### A) MÉTODO DIRECTO VERTICAL:

Este método es el más rápido de realizar, ya que los pasos a seguir son menos elaborados que en otras técnicas.

1. Verificaremos la gravedad en la que se encuentra el operario (lesiones, sienta consciente o inconsciente).
2. Nos acercaremos a él por medio de las técnicas que tengamos más a mano o las que nosotros valoremos más convenientes para después seguir realizando el rescate. Siempre es conveniente tener un tendido de cuerda para una más rápida evacuación.
3. Con nuestros cabos de anclaje nos uniremos al accidentado, colocando dichos cabos en las anillas del arnés que consideremos más apropiadas para la comodidad tanto del accidentado como nuestra, y para evitar empeorar las lesiones que pueda tener. A veces es conveniente colocar un cabo en la anilla de la espalda y otra en la anilla central delantera, para que se le pueda bajar verticalmente y así evitar la colisión de los pies con las estructuras.



4. Una vez unidos nos aseguramos que los cabos de anclaje estén tensos de tal manera que notemos el peso del accidentado.
5. Posteriormente desengancharemos al accidentado y si fuese necesario cortaremos los elementos a los que está enganchado (cuerda, cabos de anclaje, cintas, etc) para que de esta manera su peso se traslade a nuestro arnés y sistema de descenso.
6. Descenderemos al accidentado hasta la base de la zona de trabajo siempre con el máximo cuidado y atención.

## **B) MÉTODO INDIRECTO VERTICAL**

1. Verificamos el estado del accidentado, como se encuentra, las lesiones y el estado de las mismas, y si fuera necesario aplicar los conocimientos de primeros auxilios.
2. Nos acercaremos al accidentado por el método adecuado.
3. Montaremos las cuerdas de rescate con el sistema de doble anclaje. Puede estar acompañado desde su inicio con un sistema de polipasto si fuera necesario elevar al accidentado para liberarlo de su sistema de seguridad (si está colgando en el vacío).
4. Ataremos al accidentado de las anillas de seguridad del arnés. Verificar que las cuerdas lleguen hasta el suelo.
5. Situaremos al accidentado en la vertical y le desengancharemos del sistema de seguridad al que este sujeto.
6. Lo descenderemos hasta la base de la zona de trabajo con cuidado y si fuese necesario con la ayuda de un tercer operario desde el suelo y una cuerda auxiliar que lo ira separando de la estructura.



### 3.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

Por último, se detallan una serie de medidas preventivas generales que se han de adoptar para la eliminación o reducción del riesgo de caída en altura, riesgo al que están expuestos todos los trabajadores en la realización de trabajos en altura.

- ✓ Se colocarán peldaños y barandillas resistentes en las rampas de acceso.
- ✓ Todas las aberturas de las distintas plantas estarán protegidas.
- ✓ Estarán colocadas todas las protecciones colectivas (redes y barandillas).
- ✓ La carga y descarga de materiales se realizará desde plataformas seguras.
- ✓ El acopio de materiales en cubiertas se realizará sobre puntos horizontales y utilizando medios auxiliares para repartir las cargas.
- ✓ En cubiertas de materiales ligeros, se utilizarán pasarelas o planchas para la circulación.
- ✓ Se utilizarán barandillas resistentes con rodapié en todos los bordes con riesgo de caída en altura.
- ✓ Puntos de anclaje fijados en zonas resistentes de la cubierta.
- ✓ Si la cubierta lleva antepechos, se ejecutarán antes de realizar otros trabajos en la cubierta.
- ✓ Los trabajos en cubierta se suspenderán en caso de fuertes vientos, lluvias o heladas.
- ✓ Para la ejecución de revestimientos continuos, no se utilizarán escaleras, bidones, etc. como base de las plataformas.





### **3.3.1.- OBLIGACIONES DE TRABAJADORES Y MANDOS**

Los trabajadores para protegerse adecuadamente, con los medios proporcionados por el empresario, deberán utilizar y cuidar correctamente los EPI's, guardarlos en lugares adecuados después de su utilización e informar a los mandos directos de cualquier anomalía o daño que se detecten en ellos.

Los mandos velarán porque los trabajadores dispongan de los EPI's necesarios y exigirán el uso de los mismos cuando sean necesarios sin excepciones.

**[PULSA AQUI: REALIZAR EL EXAMEN  
DE TRABAJOS EN ALTURA y VERTICALES](#)**

