



OSALAN  
Laneko Segurtasun eta  
Osasunerako Euzko Erakundea  
Instituto Vasco de Seguridad y  
Salud Laborales

**IFPRI**

INSTITUTO DE FORMACION PRACTICA  
DE RIESGOS LABORALES



# SEGURIDAD EN TRABAJOS EN ALTURA

---

Guía para la prevención de  
riesgos laborales en la  
ejecución de trabajos en  
altura con riesgo de caída  
desde altura



Erakunde autonomiaduna  
Organismo Autónomo del

**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**

Justizia, Lan eta  
Gizarte Segurtasun Sektorea  
Departamento de Justicia,  
Empleo y Seguridad Social

### **AUTORES:**

- Javier Gracia Martínez. Técnico especialista y formador en trabajos en altura del IFPRL.
- Iñigo Altube Basterretxea. Técnico especialista y formador en trabajos en altura del IFPRL.

### **AGRADECIMIENTOS A:**

- Jorge Marquinez Blanco de Cisa Protección Laboral
- Osalan: Javier Moreno y Natxo Miangolarra
- Sirga, S.L.

## INDICE

	<b>Página</b>
1. Introducción	4
2. Caídas desde altura. Conceptos generales	5
3. Epis, instalaciones y dispositivos de seguridad para trabajar en altura	9
3.1. Descripción	9
3.1.1. Cinturones	9
3.1.2. Arnés anticaídas	10
3.1.3. Conectores	13
3.1.3.1. Mosquetones sin seguro	13
3.1.3.2. Mosquetones con seguro	13
3.1.3.3. Mosquetones de gran apertura	14
3.1.4. Maillones	14
3.1.5. Cabos de anclaje	17
3.1.6. Cabos de anclaje con absorbedor de energía	17
3.1.7. Cabos de posicionamiento ajustables	18
3.1.8. Sistemas anticaídas retráctil	19
3.1.9. Anticaídas de reposición automáticos + retráctiles	20
3.1.10. Casco	20
3.1.11. Calzado	21
3.1.12. Anticaídas móviles sobre cordaje	21
3.1.13. Descensores	21
3.1.14. Cuerdas	22
3.1.15. Anclajes	23
3.1.15.1 Anclajes constructivos	24
3.1.15.2 Anclajes mecánicos	24
3.1.15.3 Anclajes químicos	25
3.1.15.4 Anclajes soldados	25
3.1.15.5 Anclajes de fortuna	25
3.1.15.6 Anclajes de peso muerto	26
3.1.15.7 Anclajes móviles	26
3.1.16. Líneas de vida	27
3.1.16.1 Líneas de vida horizontales	27
3.1.16.2 Líneas de vida verticales	28
3.1.17 Material auxiliar	30
4. Conservación y mantenimiento del equipo	31
5. Pautas generales de seguridad	34
6. Nudos	37
7. Trabajos sobre cubiertas y tejados	41
7.1 Tipos de cubiertas	41
7.2 Riesgos existentes. Medidas preventivas a adoptar	44
7.3 Organización de los trabajos	45
7.4 Inclemencias del tiempo	45

7.5	Programa de mantenimiento	46
8	Trabajos en torres y antenas	47
9	Técnicas de posicionamiento, ascenso y descenso	49
9.1	Posicionamiento de cintas y cabeceras de línea	49
9.2	Progresión y posicionamiento en torres y antenas	51
9.3	Progresión y aseguramiento sobre tejados	57
9.4	Líneas de vida portátiles homologadas	58
10	Trabajos de suspensión continua	62
11	Trabajos en taludes	64
11.1	Taludes de plano inclinado moderado o parcial	64
11.2	Taludes de suspensión total o verticales	65
12	Manejo de cargas	66
13	Rescates	68
13.1	Método directo vertical	68
13.2	Método indirecto vertical	70
14	Primeros Auxilios	71
15	Bibliografía	73

## **1. INTRODUCCION**

Los accidentes producidos por las caídas a distinto nivel, continúan siendo una de las principales causas de absentismo laboral, muertes y lesiones irreversibles. Un buen número de tareas se realizan a más de 2 metros del suelo, sobre superficies aparentemente estables y seguras, donde un pequeño error puede tener consecuencias fatales.

Durante la última década, se ha experimentado un espectacular desarrollo tanto de las técnicas, como de los materiales específicos para la prevención de los riesgos derivados de la realización de trabajos en altura. Actualmente existen en el mercado suficientes equipos de protección individual y colectiva, que permiten dar soluciones para la seguridad de los trabajadores en la práctica totalidad de las situaciones de trabajo habitual.

La instrucción y formación en materia de seguridad constituyen unos de los eslabones fundamentales en los que basar la estrategia preventiva de accidentes. El propio trabajador debe ser realmente consciente de los riesgos que corre, y por tanto, conocer los métodos mas adecuados para su autoprotección. Pero no basta con eso, debe aplicarlos en la práctica cotidiana e incorporarlos sistemáticamente al tipo de trabajo que realice. Tal vez esto sea lo mas difícil de conseguir, en muchos casos habrá que romper con una rutina basada en la tristemente celebre frase: “esto sea hecho siempre así y nunca ha pasado nada. ” El objetivo del IFPRL es formar a los trabajadores dotándoles de las técnicas necesarias para realizar los trabajos en altura con seguridad, así como facilitar un cambio de actitud que permita que estas técnicas formen parte su rutina laboral

## 2 CAIDAS DESDE ALTURA

### Conceptos generales

- Síndrome de Compresión

También conocido como síndrome ortoestático o de aplastamiento, es un conjunto de síntomas que aparecen cuando una persona está colgada durante un periodo largo de tiempo de un arnés. Las cintas del mismo actúan como torniquete impidiendo total o parcialmente el paso de sangre con oxígeno a las extremidades.

Si una persona queda suspendida inmóvil en un arnés, la presión de este puede contribuir a un flujo sanguíneo insuficiente en algunas partes del cuerpo generándose toxinas. Cuando la sangre vuelve al torrente sanguíneo y a órganos vitales como los riñones, se produce un fallo renal, con posibilidad de posterior fallo cardiaco o un fallo cardiaco directo debidos a las toxinas.



- Factor de Caída:

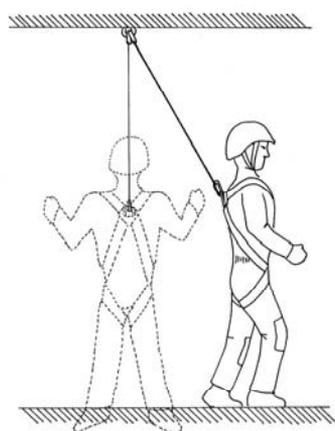
Sirve para determinar la gravedad de una caída.

Se calcula dividiendo la altura de la caída entre la longitud de la cuerda o cinta del sistema de sujeción disponible para repartir la fuerza de choque de la caída.

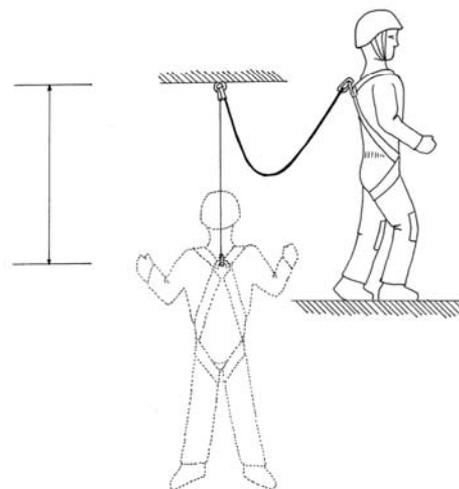
Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Factor de caída} = \text{Altura de la caída} / \text{Longitud de la cuerda o cinta del sistema}$$

Cuando en un trabajo nos encontramos con un factor de caída alto, seleccionaremos el mejor mecanismo para reducirlo como pueden ser los cabos de anclaje con absorbedores de energía.



FACTOR 0



FACTOR 1

OK



OK

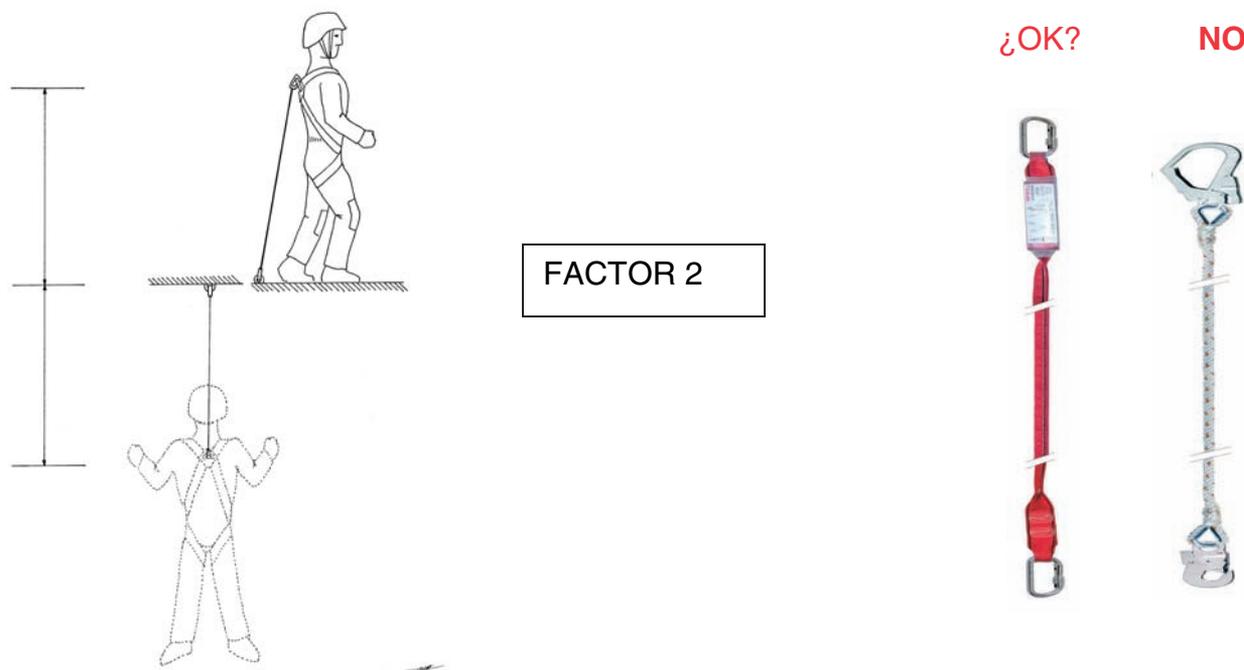


¿OK?



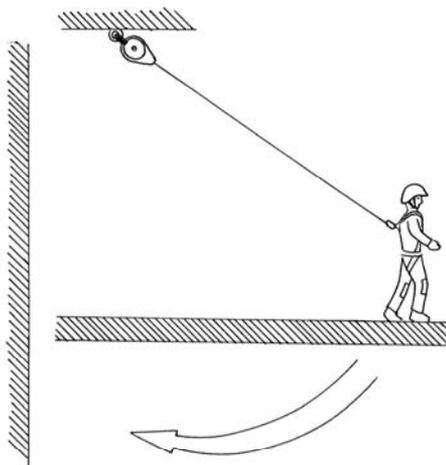
OK





- Efecto Péndulo

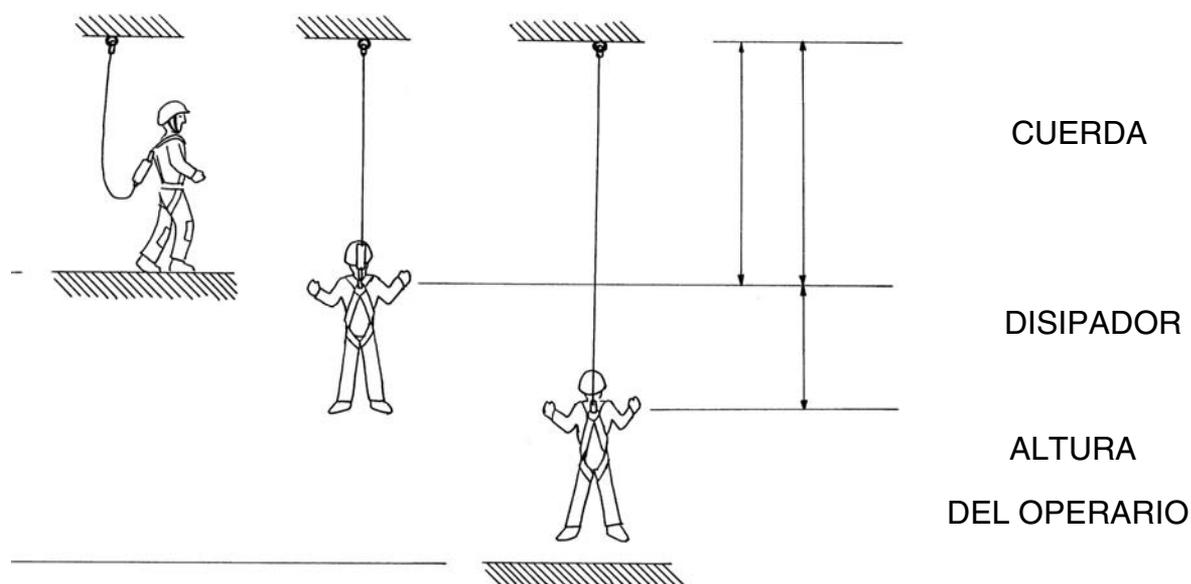
Cuando trabajamos lejos del punto de anclaje, la posible caída no se desarrollará de manera vertical sino que tendrá una trayectoria circular, describiendo un péndulo donde el punto de giro será el anclaje al que nos encontramos amarrados. Por tanto tendremos que vigilar los posibles obstáculos que se encuentren en nuestra trayectoria de caída y no en nuestra vertical.



- Distancia Libre de Caída

Al producirse una caída y ponerse en acción los diferentes sistemas de seguridad que hemos utilizado (cuerdas anudadas, cabos de anclaje con absorbedores ...) se produce generalmente un despliegue de éstos que se traduce en una elongación de el sistema general. Cuando planifiquemos la seguridad de un trabajo en altura tendremos que tener en cuenta este alargamiento para evitar golpear contra el suelo.

La distancia libre de caída es la altura mínima que debe tener un sistema para evitar llegar al suelo en caso de un accidente.



### 3. EPIS, INSTALACIONES Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURA

#### 3.1 DESCRIPCION

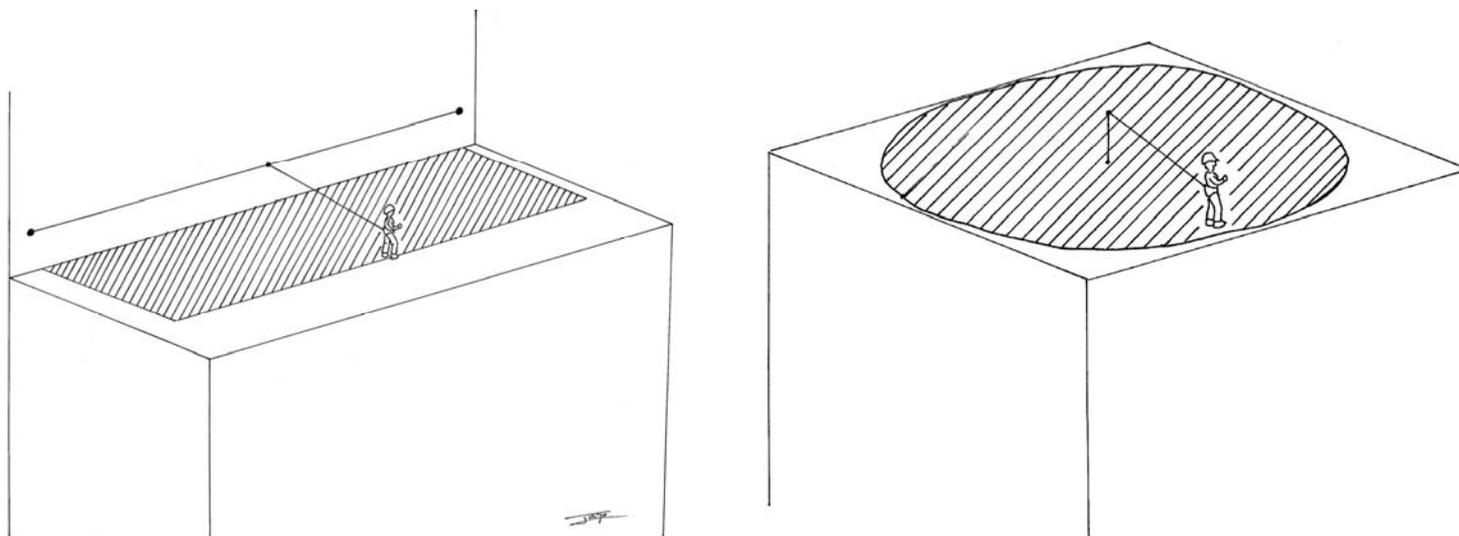
A continuación se describen de forma exhaustiva los diferentes elementos de los equipos de protección, dispositivos e instalaciones anticaída.

##### 3.1.1 CINTURONES (EN 358)

Los cinturones están diseñados para la sujeción en lugar de trabajo, no pensados para recibir caídas. Principalmente se utilizan como delimitadores de zona.

Su función es equilibrar y sujetar al usuario pero nunca en suspensión. El trabajador debe tener los pies apoyados y **no puede existir riesgo de caída.**



**Uso del cinturón como delimitador de zona:****3.1.2 ARNESES ANTICAÍDAS (EN 361)**

Son los equipos de protección para aquellos trabajos donde exista el riesgo de caída a distinto nivel.

Los arneses anticaídas integrales están diseñados para repartir la fuerza de choque, por lo que siempre será necesario utilizar un sistema de absorción. Este tipo de arnés debe llevar al menos un punto de anclaje en la espalda a la altura de los omoplatos.



**Como colocarse un arnés:**



Si el modelo no tiene hebillas automáticas o desmontables deberemos de colocárnoslo sentado o apoyados contra un elemento fijo, para evitar una posible caída al ponérselo.

La norma técnica de fabricación actual obliga a señalar y diferenciar las anillas de anclaje anticaída (señalizadas con una A) de las de posicionamiento (sin letra alguna).



Una combinación entre el arnés y el cinturón suele ser la combinación ideal para tareas en las que, por su situación, los operarios necesitan estar sujetos mediante un cabo de posicionamiento y un sistema de seguridad a la vez (Ej: Trabajos en antenas, torres, etc.).

El arnés esta formado de las siguientes partes:

- Anilla de anclaje -----
- Banda de cintura -----
- Anillos para material -----
- Perneras -----



### 3.1.3 CONECTORES (EN362)

Los conectores son el sistema de unión de los diferentes elementos de un sistema de seguridad anticaídas y su resistencia no deberá ser menor a 18 KN.

Son anillos de metal con una apertura de cierre automático materializado mediante una pestaña. Existen varios tipos.

#### 3.1.3.1 Mosquetones sin seguro:

Son el tipo más sencillo. Consisten en una pieza en forma de C y una pestaña que completa el anillo. La pestaña tiene una bisagra en un extremo, al cerrarse se completa el anillo proporcionando al mosquetón una gran resistencia a tracción.

Un mosquetón sin seguro se abre presionando la pestaña de apertura. Este tipo tiene el inconveniente de que la apertura puede producirse de manera accidental. Por esta razón **no se deben utilizar cuando la seguridad del trabajador está implicada.**

#### 3.1.3.2 Mosquetones con seguro:

Estos contienen un sistema de cierre que los protegen contra posibles aperturas accidentales de la pestaña. Los tres sistemas más conocidos son:

- Mosquetones con seguro de rosca.



- Mosquetones con seguro de cuarto de vuelta o bayoneta.



- Mosquetones con seguro de pulsado.



### 3.1.3.3 Mosquetones de gran apertura:

Su forma y sus dimensiones los convierten en los mosquetones ideales para unirse a barandillas, vigas, etc.



### 3.1.4 MAILLONES (EN 12275)

Son anillos de metal. Su apertura y cierre se consigue mediante el roscado y desenroscado sobre el aro metálico. Se diferencian de los mosquetones por la ausencia de bisagras. Su mecanismo de apertura es mucho más lento que el de un mosquetón y su utilización se limita a las uniones de elementos que no necesiten conectarse y desconectarse a menudo.



Debido a su diseño, los conectores resisten más en unas direcciones que en otras. Soportan más tensión en sentido longitudinal, y menos cuando la carga es aplicada transversalmente sobre el brazo de cierre o cuando se apoya contra algún otro elemento sufriendo una palanca. Por ello siempre deberán de ser colocados en la dirección en la que tienen su máxima resistencia desechándose cualquier otra forma de colocación.

### Conectores trabajando **Mal**



**Conectores trabajando Bien**



### 3.1.5 .CABOS DE ANCLAJE (EN 354)

Un cabo de anclaje nos permite sujetarnos a un punto de anclaje, a líneas de vida y a estructuras. También se usa como limitadores de desplazamiento.

Se suelen fabricar en cuerda o cinta y pueden ser simples, dobles o regulables. La resistencia mínima aconsejada será de 15 KN. Siempre se utilizan acompañados de conectores.



### 3.1.6. CABOS DE ANCLAJE CON ABSORBEDOR DE ENERGIA (EN 355)

Son cabos de anclaje que disponen de un sistema que en caso de caída absorberá parte de la fuerza generada, de manera que no se transmitirá al trabajador accidentado produciéndole lesiones graves e irreversibles.

El funcionamiento consiste en una cinta con un cosido hecho de tal manera que al sufrir una cierta tensión, 4'5 kN generalmente, se va desgarrando gradualmente. La energía generada en la caída se disipa de esta manera

evitando dañar al trabajador. Una vez desplegado el absorbedor en su totalidad la resistencia del conjunto será de 22kN.

Al igual que en el caso anterior pueden ser simples, dobles o regulables.



### 3.1.7 CABOS DE POSICIONAMIENTO AJUSTABLES (EN 358)

Son cabos que nos permitirán posicionarnos de manera adecuada para realizar un trabajo en particular, suelen utilizarse cuando trabajamos en semi-suspensión para liberar las manos y poder manipular herramientas con ellas.



### 3.1.8 SISTEMAS ANTICAIDAS RETRACTILES (EN 360)

Este dispositivo se fabrica en cinta o cable que va enrollado en el interior de una carcasa, la cual posee en su parte superior un punto de sujeción para su instalación. El cable o cinta lleva en su extremo un conector que se une al operario.

El dispositivo posee un funcionamiento similar al de los cinturones de los coches, dejando correr libre la cinta o cable si no hay tensión, pero bloqueándose cuando existen una tensión determinada (Por ejemplo: al sufrir una caída).

En el uso de éste tipo de sistemas hay que prestar atención a la longitud dada al cable o cinta, ya que en caso de caída podría generarse un péndulo potencialmente peligroso.



En caso de producirse una caída y quedarse el operario suspendido existen sistemas adaptables a los retráctiles que sirven para el izado de la víctima



### 3.1.9 ANTICAÍDAS REPOSICIÓN AUTOMÁTICOS + RETRACTILES

Es una variante de los anteriores, que posee un sistema que hace variar el aparato de retráctil automático a un sistema de ascenso – descenso.

Muy útil en caso de producirse un accidente durante su uso como retráctil.



### 3.1.10. CASCO (EN 397)

El casco está pensado para proteger la cabeza contra golpes y la caída de objetos. Deberá llevar un barbuquejo que lo mantiene en posición correcta y sin posibilidad de que se nos caiga accidentalmente. En caso de caída un casco sin barbuquejo se desprenderá rápidamente de la cabeza del accidentado dejándole de proteger cuando más lo necesita.



### 3.1.11. EL CALZADO

Es necesario un calzado apropiado al trabajo a realizar. Es fundamental que posean una buena suela antideslizante.

### 3.1.12 ANTICAIDAS MÓVILES SOBRE CORDAJE (EN 353)

Son elementos que deslizan sobre las líneas de vida textiles permitiendo el avance a lo largo de ellas pero que son capaces de bloquearse en caso de caída del trabajador unido a ellos.



### 3.1.13 DESCENSORES (EN 341)

Estos aparatos permiten descender por una línea de trabajo textil para acceder, con técnicas de suspensión continua sobre cuerdas, a lugares inaccesibles mediante otras técnicas.



### 3.1.14 CUERDAS (EN 1891)

Las cuerdas son elementos textiles que formarán parte de las líneas de vida a las que se sujetan los trabajadores.

Las hay con funda y trenzadas, y en cualquiera de los dos casos deben de tener una resistencia mínima de 22kN.

Pueden estar fabricadas con diferentes materiales como son la poliamida, el poliéster, el polipropileno, la aramida y el kevlar, aunque los más habituales son los dos primeros.

En función de sus características tenemos dos tipos de cuerdas; las dinámicas y las semiestáticas.

Las cuerdas DINÁMICAS se utilizan para técnicas especializadas dentro del mundo industrial (para el aseguramiento de un compañero en la técnica de escalada,), estando preparadas para absorber factores de caída grandes (factor 2).



TÉCNICA DE ESCALADA

Las cuerdas SEMIESTÁTICAS son las de uso general en la industria, tanto para líneas de vida temporales como para la fabricación de cabos de seguridad.

Su poder de elasticidad es menor que en el caso de las dinámicas.

Por ello, su uso solo será para absorber factores de caída pequeños (máximo 1). Se utilizan para trabajos en suspensión continua con la utilización como mínimo de 2 cuerdas.

Los diámetros más habituales son 10, 10,5 11mm para cuerdas con funda, y de 12 a 16mm para cuerdas trenzadas. Las primeras son más resistentes al deterioro.



### 3.1.15. ANCLAJES (EN 795)

Los sistemas de sujeción por si solos no son efectivos, necesitan de puntos o zonas donde poder anclarse. Estos puntos pueden ser individuales o colectivos y fijos o temporales, es decir, se montan en el momento de realizar el trabajo, y una vez acabado son retirados. Los anclajes, debido a su importancia en la seguridad de los trabajadores deberán ser realizados únicamente por personal competente.

Los anclajes son los puntos de sujeción que soportarán la fuerza generada en una caída sobre el sistema de seguridad.

### 3.1.15.1 Anclajes Constructivos:

Son los elementos que nos podemos encontrar en la zona de trabajo (Ejemplo: Vigas de una cubierta) y que forman parte de su estructura. Para utilizarlos es necesario conocer su resistencia y que se realice una revisión por personal competente para asegurarnos que no están dañados. Se suelen utilizar abrazados por anillos de cinta cosida (EN 795) que nos dan el punto donde anclar los conectores.



### 3.1.15.2 Anclajes Mecánicos:

Son anclajes sujetos por presión mecánica a una estructura de hormigón, para colocarlos es preciso realizar antes un taladro donde se introducirá el taco expansivo.



### 3.1.15.3 Anclajes Químicos:

Son anclajes que se sujetan a una estructura gracias a la expansión de una resina epoxi introducida en un taladro realizado con anterioridad y soplado para retirar toda traza de polvo que dificultaría el agarre.



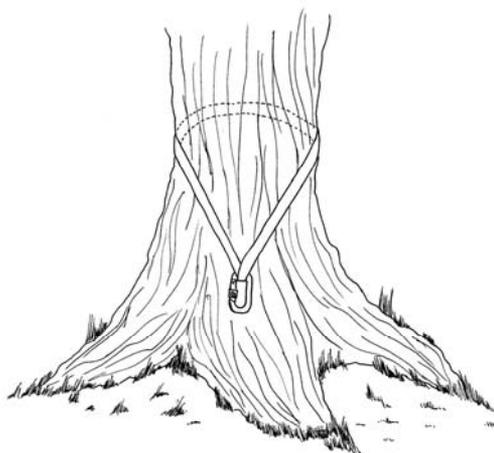
### 3.1.15.4 Anclajes Soldados:

Anclajes que se encuentran soldados a una estructura metálica de resistencia suficiente.

### 3.1.15.5 Anclajes de Fortuna:

Son los anclajes utilizados cuando no se pueden colocar ninguno de los descritos anteriormente. Este tipo de anclaje se utilizará solo como último recurso a la hora de realizar instalaciones de seguridad, debido a que no están regulados, ni sujetos a ninguna normativa.

No obstante se tiene en cuenta los mismos parámetros de resistencia de materiales que los requeridos en la norma EN 795. La resistencia final dependerá de todas maneras de la buena elección para su emplazamiento.



### 3.1.15.6 Anclajes de peso muerto:

Este tipo de anclaje se constituye por peso al que nos fijamos y que debido a su gran masa no nos será posible desplazarlo de su emplazamiento.



### 3.1.15.7 Anclajes Móviles:

Aquí incluimos los anclajes que pueden desplazarse de su lugar de emplazamiento, como son cintas, eslingas, trípodes, etc. Los de este tipo deben soportar como mínimo 10 KN.



### 3.1.16 LINEAS DE VIDA (EN795 y EN353)

Una línea de vida es una instalación de seguridad que permite desplazamientos más o menos largos por las zonas donde exista riesgo de caída.

Existen diferentes tipos de líneas de vida.:

#### 3.1.16.1 Líneas de vida horizontales (EN-795)

##### Líneas de vida Horizontales Flexibles (EN-795- Clase C ).

Pueden ser permanentes o temporales, de cable, cuerda o cinta.

Su resistencia mínima en los extremos dependerá del estudio realizado y de las fuerzas que deba soportar. La cantidad de usuarios que usarán la línea será determinada por el instalador de la misma.



Líneas de vida Horizontales Rígidas (EN-795- Clase D ).

Estas líneas deberán llevar un anclaje cada metro, que deberá aguantar un mínimo de 10KN.



3.1.16.2 Líneas de vida Verticales (EN353).

Líneas de vida Verticales Rígidas (EN353-1);

Pueden ser de rail, cable o pletina.



Líneas de vida Verticales Flexibles (EN353-2):

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.

Las de cuerda estarán ancladas en su parte superior a un anclaje fijo, a uno portátil, a una línea de vida horizontal, etc.

El operario se conectará con el sistema anticaída apropiado al tipo de cuerda del sistema (atención a los diferentes diámetros y tipos de cuerda).

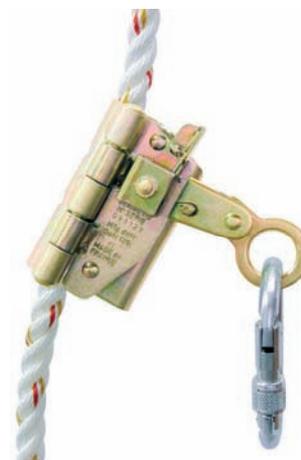
No suelen utilizarse absorbedores de energía ya que la cuerda tiene propiedades elásticas que amortiguarán la caída.

Este tipo de líneas de vida suelen ser de carácter temporal.

Es muy importante que no sean utilizadas por más de un operario a la vez en el mismo tramo.

Las Líneas de Vida Rígidas son siempre de carácter fijo, es decir, están pensadas para permanecer en el tiempo, se instalan de forma que el operario tenga fácil acceso a ellas, para que estén disponibles cuando sean necesarias.

Estas líneas de vida serán instaladas por empresas autorizadas tras la realización de un proyecto.



Las Líneas de Vida Flexibles, sin embargo, pueden ser de carácter tanto fijo como temporal. La colocación de las líneas temporales nos permite el acceso a zonas donde el trabajo se realiza de forma esporádica y no existen líneas de vida fijas. Se instalarán en el momento de comenzar el trabajo y se mantendrán mientras sean necesarias, para ser retiradas cuando no se precise de ellas por haber finalizado la tarea a realizar.

Éstas pueden ser metálicas o textiles. Los puntos de anclaje y los nudos, si son necesarios, deberán ser apropiados para el tipo de línea que vamos a instalar.

### 3.1.17. MATERIAL AUXILIAR

En este apartado se recoge el material que se utiliza para facilitar el trabajo, como por ejemplo durante el manejo o desplazamiento de cargas.

No se pueden utilizar como elemento anticaídas.

Algunos de estos materiales auxiliares son poleas, puño bloqueador, protectores de cuerdas, etc.



#### **4. CONSERVACION Y MANTENIMIENTO DEL EQUIPO**

Todo equipo requiere de un mantenimiento que garantice su perfecto funcionamiento.

Los equipos serán sometidos a comprobaciones periódicas al menos cada 12 meses, además de ser mantenidos regularmente y verificados antes y después de cada utilización, ó cada vez que se entrega a una persona.

Cada usuario deberá de informar al responsable de la empresa de las incidencias ocurridas y los defectos de que se haya percatado.

Estas comprobaciones peden ser, por medio de personal cualificado y debidamente formado de la propia empresa o subcontratar a una empresa cualificada.

Los resultados de los controles serán almacenados en un registro de seguridad que deberá de estar a disposición de las distintas partes interesadas en el control y prevención de riesgos laborales. Estará formado por:

- Las fichas individuales de cada uno de los equipos
- Las fichas colectivas de cada equipo por trabajador
- Las fichas de incidentes.

En el mantenimiento de los **elementos plásticos**, como son los cascos de trabajo, tendremos en cuenta las siguientes indicaciones:

- Siempre seguiremos las indicaciones del fabricante.
- Se lavarán con agua, nunca con disolventes.
- En el lavado de las cintas se utilizarán detergentes para textiles delicados.
- Se dejarán secar a la sombra en lugares aireados y no demasiado cálidos.

Para la conservación de los **productos textiles** (arneses, cuerdas, etc.) se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Los productos textiles serán revisados en profundidad cada tres meses si el uso ha sido intensivo o en ambientes agresivos.
- Seguir siempre las indicaciones establecidas por el fabricante.
- Cualquier producto textil sucio debe ser lavado con agua fría utilizando detergentes neutros.
- Se aclararán con abundante agua (máximo 30° C) eliminando de esta manera todo el detergente.
- Posteriormente se secará en lugar sombreado, aireado y fresco.
- Evitar el contacto con agentes químicos agresivos.
- Evitar los rozamientos con materiales abrasivos o cortantes.
- Antes de utilizar cualquier equipo, realizar una comprobación de su estado, retirando todo aquel que se encuentre dañado o deteriorado. En el caso de cintas cosidas y arneses verificar el estado de las costuras.
- Respetar la vida útil de los equipos indicada por el fabricante (cuerdas 3 años y arneses 5 años). No obstante hay que tener muy en cuenta el desgaste y deterioro de los mismos, lo que hace que su vida útil sea muy limitada.
- Después de su utilización debe ser guardado y almacenado en un lugar seco, limpio, protegido de la luz y del polvo.
- Nunca guardar un producto textil húmedo, porque los hongos generados en ambientes húmedos pueden degenerar los tejidos.
- Después de una caída es necesario revisar concienzudamente los materiales implicados, sobre todo los textiles, retirando el material a la menor sospecha de daño.
- Evitar que los materiales estén sometidos a presiones (en el almacenaje, no pisarlos...)

- No lavarlos jamás con máquinas de alta presión que dañarían las fibras textiles.

Respecto a la conservación de **productos metálicos**:

- Evitar que los materiales sufran golpes. Un impacto puede provocar microfisuras internas no visibles a primera vista, que podrían desembocar en la fractura total con una carga ligera.
- Desechar cualquier material que halla sufrido un golpe importante.
- Vigilar posibles deformaciones, grietas, golpes...
- Eliminar rápidamente cualquier producto corrosivo, barro, cemento...
- Lubricar cierres y mecanismos para que funcionen correctamente.
- No manipular ni realizar ningún tipo de soldadura en los materiales.
- Evitar la oxidación de las hebillas de los arneses y los conectores, ya que puede debilitar su resistencia.

## **5. PAUTAS GENERALES DE SEGURIDAD**

- Cualquier operación que se realice en lugares de trabajo que se encuentren a una altura superior a 2 metros del suelo, se realizara utilizando equipos, de protección contra caídas, tanto individual como colectivo.

Tal como establece la normativa, **primará la utilización de equipos de protección colectiva** ante los equipos de protección individual.

- Se deberá **limitar en lo posible el tiempo de exposición al riesgo de caída** en este sentido se organizará el trabajo de manera que se limite las operaciones en altura, realizando el máximo de trabajos en niveles inferiores.
- Para la realización de trabajos en altura, se requerirá la **participación mínima de 2 operarios** con el objetivo principal de garantizar la seguridad y posible asistencia inmediata en caso de que se produzca un accidente.
- Los dispositivos anticaidas sobre líneas de vida tanto rígidas, como flexibles no son compatibles entre si. Esto significa que para cada línea de vida necesitaremos su dispositivo específico, facilitado por el fabricante como un componente más del sistema. Por lo tanto **queda prohibida la utilización de dispositivos de marcas distintas a la de la línea de anclaje.**
- Es importante **mantener el orden, limpieza y organización en el lugar de trabajo**, específicamente cuando nos encontramos en altura. Esto facilita el empleo de los equipos de protección, evitando errores y maniobras innecesarias, además de prevenir las caídas de objetos y herramientas. Una zona de trabajo desordenada suele ser la causa más habitual de tropiezos y caídas al mismo nivel. Hay que señalar que una

caída al mismo nivel, aparentemente sin consecuencias, producida en altura puede desembocar en una caída importante a distinto nivel.

- Antes de comenzar el trabajo sobre grúas, pasillos de rodadura o donde una maquinaria pueda provocarnos un accidente se estará en poder de los mandos y se colocaran señales de no accionamiento. Se cortara la electricidad si fuese necesario o si se trabaja cerca del embarrado.
- Tanto el ascenso como el descenso, deberán realizarse con un ritmo pausado uniforme. Esto evitara resbalones, fallos de coordinación y fatiga. No debemos dudar en pararnos en mitad de una escalera de gato o cuando nos sintamos cansados. En este caso es obligatorio recurrir al cabo de anclaje de posicionamiento y quedarse completamente sujeto con el, mientras nos relajamos y recuperamos la respiración.
- Limitar y señalar la zona de trabajo, impidiendo el acceso a toda persona ajena a la obra o carente de los equipos de protección y conocimientos necesarios.
- Antes de desarrollar las diferentes maniobras, recogemos un resumen de las normas que hay que tener en cuenta para su correcta ejecución:
  - Antes de comenzar el trabajo se realizará una inspección visual de los equipos de protección que se vayan a utilizar. Ante cualquier anomalía se descartará el equipo en cuestión. Se guardará para posteriormente realizar un examen exhaustivo del mismo.
  - El sistema Anticaídas elegido permitirá estar sujeto como mínimo a un punto de anclaje seguro (resistencia mínima 10 KN), y siempre que sea posible se estará anclado a dos puntos. Los puntos de anclaje estarán situados por encima de la cabeza del trabajador o en su defecto en el punto más alto posible, siendo aconsejable utilizar un absorbedor de energía.

- Una vez colocados los dispositivos de seguridad sobre los puntos de anclaje o líneas de vida, se comprobará su correcta colocación y funcionamiento antes de emprender el ascenso o descenso.
- Una vez terminado el trabajo se recogerán de manera ordenada los equipos utilizados, realizando una nueva inspección visual, notificando cualquier anomalía que se detecte.
- Siempre se debe recordar que no se puede utilizar el equipo anticaidas para otro uso diferente para el cual ha sido diseñado, ni realizar modificaciones de los componentes. Deben respetarse en todo momento las indicaciones de los fabricantes.
- Por último y no menos importante, no se debe utilizar un equipo de protección anticaidas sin conocer su funcionamiento y características. Las personas que manejen éstos equipos deberán estar formadas en su manejo.

## 6. NUDOS

Siempre que utilicemos materiales textiles para la colocación de líneas de vida temporales tendremos que recurrir a los nudos para fijarlas a través de los conectores a los puntos de anclaje.

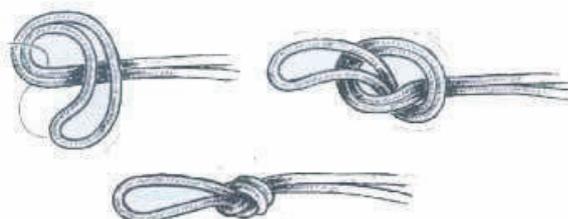
Existe gran variedad de nudos, pero no todos son adecuados para anclarnos.

La realización y empleo de nudos exigen una formación específica indispensable. Todo operario debería conocer una serie de nudos básicos para poder salir de posibles incidentes que aparezcan durante su trabajo.

Indicaremos a continuación los nudos más adecuados para cada situación.

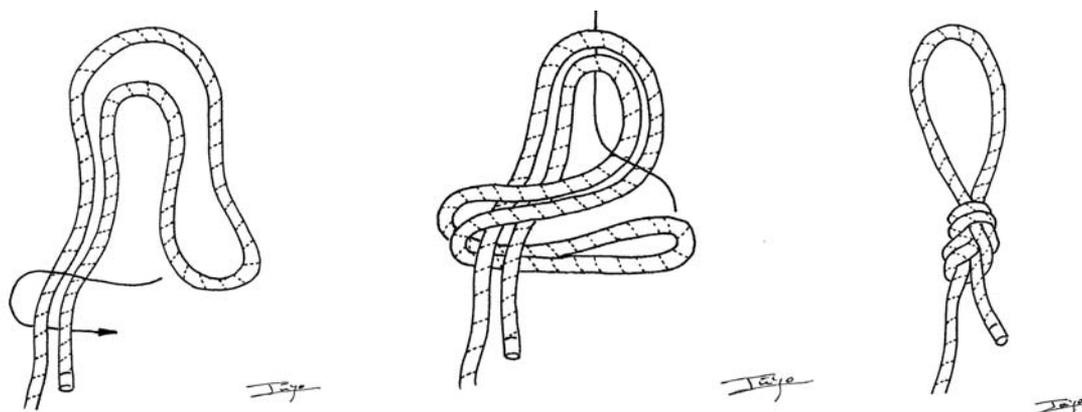
### *Gaza Simple:*

Es el nudo clásico más conocido y sencillo de todos, pero sometido a grandes tensiones es difícil de deshacer. Se recomienda para cargas no muy pesadas.



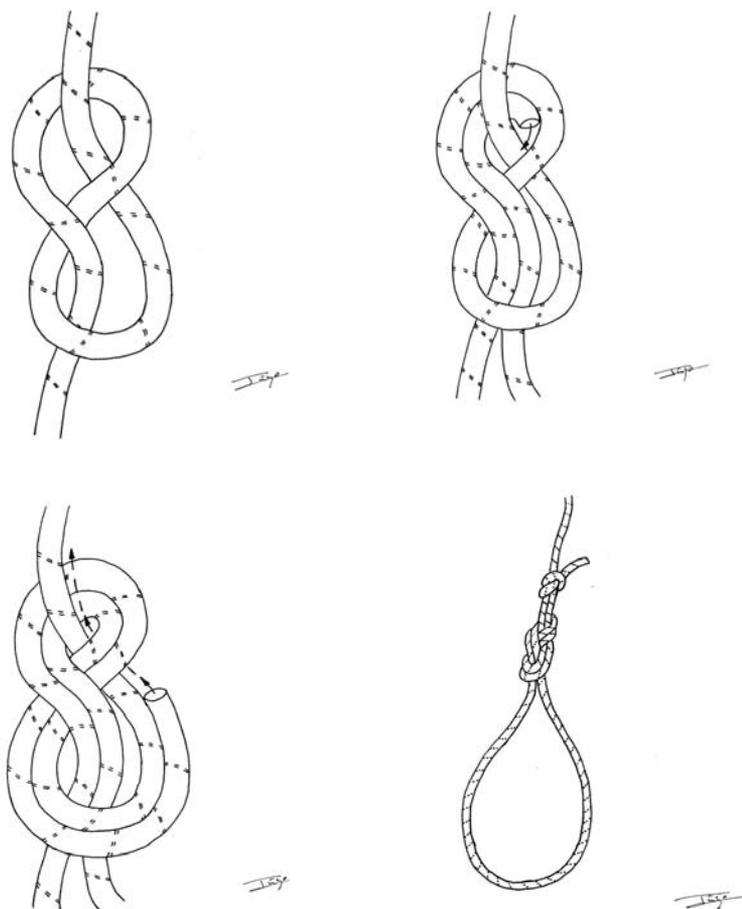
### *Ocho;*

Es nudo el más utilizado dada su gran capacidad de absorción de energía. Su característica forma “de ocho” es sencilla de reconocer facilitando su identificación, de manera que el operario es capaz de saber sin problema si el nudo está bien o mal realizado. Después de ser sometido a grandes cargas se suelta con más facilidad debido a su perfil plano.

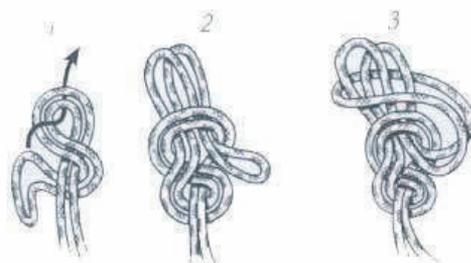


*Ocho de encordamiento o reseguido;*

Es otra manera de realizar el nudo anterior. Sus aplicaciones más generales son para unir la cuerda directamente a un sistema de fijación (anclaje) y para que la cuerda esté directamente sujeta al arnés sin utilizar mosquetón/es (técnica de escalada)

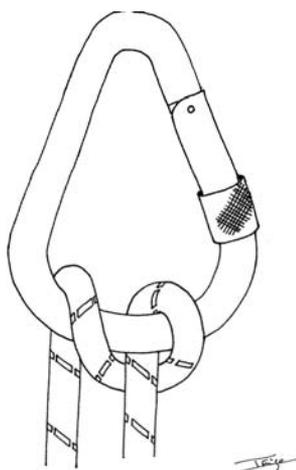
*Ocho de dos gazas:*

Es un nudo que debido a sus dos bucles de anudamiento sirve para distribuir los esfuerzos. Es adecuado para cabeceras de vertical, instalaciones de seguridad que puedan recibir cargas importantes (rescate) o para realizar triángulos de fuerza

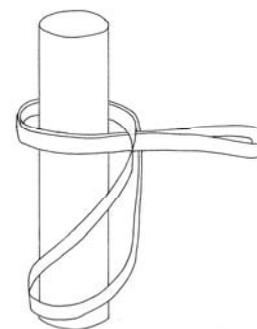


*Dinámico;*

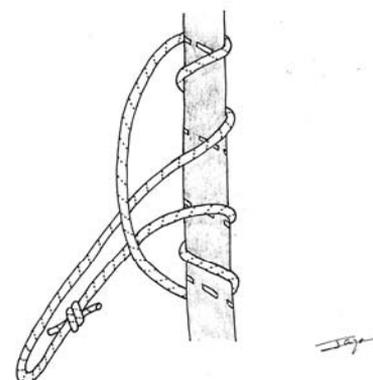
Este nudo lo utilizaremos en casos extremos (pérdida o deterioro del sistema mecánico autobloqueante) para descender cargas que controlaremos debido a la fricción de la cuerda con el conector, que siempre será del tipo HMS (con forma de pera) para facilitar el movimiento de la cuerda. Nunca se utilizará este nudo para descender personas o para desplazarnos por la cuerda debido a la falta de seguridad que comporta en estos casos.

*Nudo de Alondra;*

Dentro de los nudos de bloqueo es el más conocido entre los trabajadores. Hay que tener en cuenta las diferencias entre las superficies para evitar posibles deslizamientos del nudo.

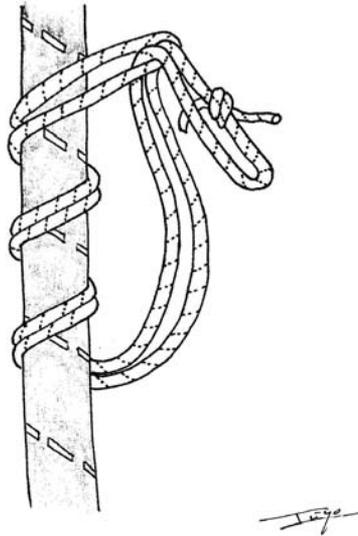
*Nudo Prusik;*

Es otro nudo de bloqueo cuya misión es el estrangulamiento de la cuerda principal, se utiliza para dar tensión a la cuerda o para la fijación de elementos.



*Nudo Machard;*

Este tercer nudo de bloqueo es de fácil ejecución y tiene un mejor deslizamiento que el Prusik, pero es menos seguro con grandes cargas.



## **7. TRABAJOS SOBRE CUBIERTAS Y TEJADOS**

### 7.1 TIPOS DE CUBIERTAS

Una primera diferenciación es debida a su inclinación: planas horizontales y planas inclinadas.

Una segunda será en función a su tipo de construcción:

- Con claraboyas.
- Diferentes distancias entre cerchados.
- Etc.



#### Cubiertas planas horizontales (azoteas)

Pueden ser transitables o no transitables dependiendo de la resistencia de los materiales en la zona de tránsito.

Posibles anclajes:

- Elementos estructurales: vigas y forjados. Se debe comprobar su estado.
- Realizando una revisión previa, se pueden utilizar:
  - Barandillas y balaustradas.

- Petos y antepechos de fábrica.
- Chimeneas y salidas de ventilación.
- Antenas y mástiles.
- Nunca utilizar:
  - Elementos de evacuación de aguas pluviales o fecales.

#### Accesos:

- Ventanas; Tener cuidado con la posible existencia de vidrios rotos.
- Claraboyas y lucernarios: Los pequeños, normalmente de una pieza, se desmontan.

#### Cubiertas inclinadas (tejados por piezas)

##### Posibles anclajes:

- Elementos estructurales tales como pares, cerchas y correas.
- Previa comprobación: vigas, forjados, petos de fábrica, antepechos, antenas, mástiles y chimeneas.
- Nunca en: Elementos de evacuación de aguas pluviales, fecales o en los ganchos de aleros.

##### Tipos de cubiertas inclinadas clasificadas por materiales:

A) Cubiertas de pizarra: Se trata de una de las cubiertas más peligrosas debidas a la inclinación con que se construyen, a la fragilidad y el sistema de sujeción del material.

B) Cubiertas de materiales cerámicos: Existen de diferentes tipos: teja árabe, teja plana, teja greca, teja romana, etc.

Son cubiertas generalmente de menor inclinación, pero no por ello menos peligrosas. Para transitar por ellas, utilizaremos preferentemente la cumbrera,

avanzando con un pie por cada lado de ésta. Tanto los aleros de la cubierta, como la cumbrera y en ocasiones otras líneas de tejas, van sujetas con mortero, lo que las hace más resistentes. Pueden resultar especialmente peligrosas (resbaladizas) cuando están cubiertas de musgos (verdín) y se encuentra húmedo.

C) Cubiertas de fibrocemento: Nos las vamos a encontrar en cubiertas de locales industriales y agrícolas principalmente. El fibrocemento se vuelve frágil con el tiempo. Nuevas absorben humedad, para luego endurecerse y aumentar la impermeabilidad, pero volviéndose más quebradizas.

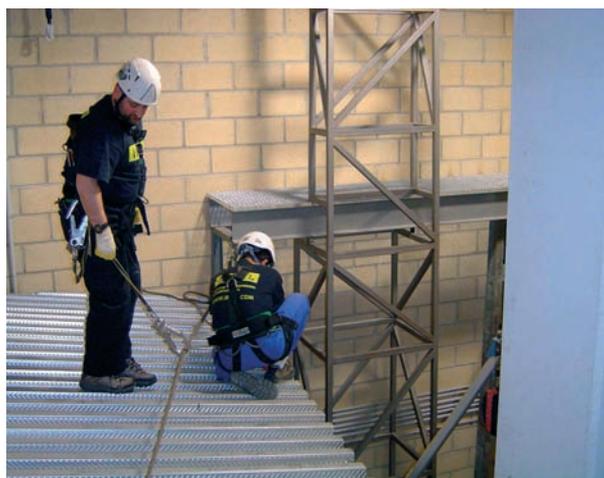
Para transitar por ellas utilizaremos pasarelas de circulación diseñadas para trabajos sobre este tipo de cubiertas.

D) Cubiertas de vidrio; Utilizadas para conseguir mayor iluminación en lugares como escaleras de edificios, oficinas, grandes superficies, etc.

Se trata de cubiertas muy frágiles.



E) Cubiertas metálicas; Pueden ser tejados de láminas flexibles de plomo, cobre, zinc o chapa de acero. Estas últimas las encontraremos generalmente en locales industriales y agrícolas. Independientemente del perfil, las planchas metálicas soportan bien el tránsito, no obstante, avanzaremos por encima de las líneas de tornillos de fijación, que nos indican que debajo están las correas. Las de tipo “Sándwich” formadas por dos chapas unidas por una espuma aislante son más resistentes que las simples.



## 7.2 RIESGOS EXISTENTES DURANTE EL TRABAJO EN CUBIERTAS. MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

### **Riesgo de caída de personas a distinto nivel:**

Se colocarán de elementos de protección colectiva tales como redes o barandillas, o bien se utilizarán equipos de protección individual (ver técnicas de posicionamiento, ascenso y descenso)

### **Caídas de altura a través de lucernarios o claraboyas y otras pequeñas aberturas cubiertas de material ligero**

Para los lucernarios es conveniente proteger sus lados accesibles mediante barandillas de suficiente resistencia de forma que se distingan del resto de la cubierta en caso estar cubiertas de nieve o polvo. Otra forma de protección, es cubrirlos con emparrillados metálicos de una resistencia adecuada.

Para reforzar la seguridad se pueden colocar carteles de prohibición que indiquen “No sentarse, pisar o saltar”

### **Caída de objetos sobre personas o instalaciones**

La zona bajo cubierta se balizará y cerrará el paso a personas ajenas a la obra.

Se debe utilizar casco de seguridad.

### **Contactos eléctricos**

Para prevenir el riesgo de contacto eléctrico con cables accesibles desde la cubierta, no se deben efectuar trabajos en las proximidades de conductores o elementos bajo tensión, desnudos o sin protección, salvo que estén desconectados de la fuente de energía.

Si a pesar de ello se deben realizar trabajos, los cables se desviarán o se protegerán mediante fundas aislantes o apantallamiento. Para el caso de líneas de alta tensión se seguirá lo dispuesto en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

## **7.3 ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Antes de efectuar cualquier trabajo sobre una cubierta., la empresa responsable de las obras deberá realizar un estudio previo de la misma que según las condiciones de la misma (tipo, pendiente, medidas de protección existentes, etc.) diseñe el sistema de trabajo, medios de acceso seguro, equipos de protección personal necesarios y forma de usarlos, equipos y utillajes, etc.

## **7.4 INCLEMENCIAS DEL TIEMPO**

No se deben realizar trabajos si las condiciones atmosféricas, sobre todo el viento, así lo desaconsejan. Como regla general no se trabajará si llueve, nieva o si la velocidad del viento es superior a los 50 km/h, debiéndose retirar cualquier material o herramienta que pueda caer desde la cubierta.

Los trabajadores deberán poseer ropa especial para trabajos con condiciones atmosféricas desfavorables.

#### 7.5 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Se deberá llevar un programa de mantenimiento preventivo que lleve a cabo revisiones periódicas de todos los elementos relacionados con los sistemas de prevención de las caídas de altura (cables, pasarelas, escaleras, epis, etc.) sustituyéndolos cuando su estado así lo aconseje siguiendo en todo caso las instrucciones de los fabricantes.

## **8 TRABAJOS EN TORRES Y ANTENAS**

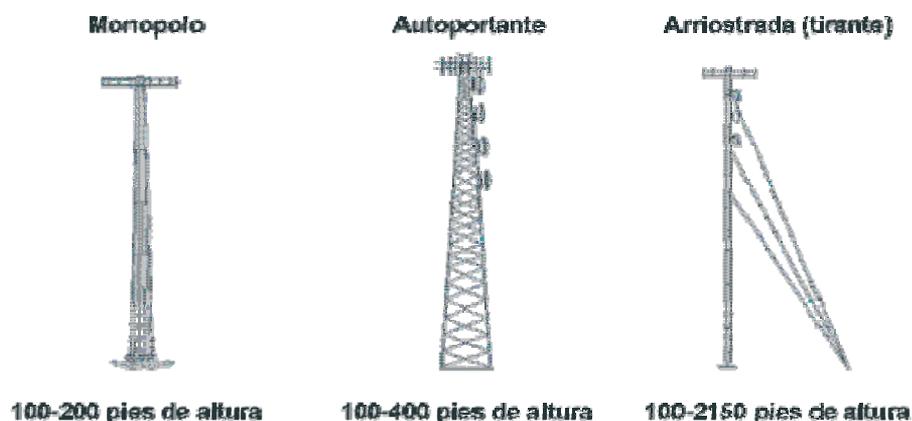
Tipos de antenas:

Por tamaño:

- Grandes antenas (repetidores en montes)
- Medianas y pequeñas (antenas sobre edificios)

Por estructura:

- Estructura de celosía (autoportante y arriostrada)
- Monopolo



En las antenas y torres, así como en las grúas, no suele ser muy difícil encaramarse por su estructura de trama. Las antenas de gran tamaño, normalmente en el suelo, y las de tamaño medio, sobre torres o edificios, están dotadas generalmente de una escalera de servicio interior o exterior.

Las antenas de estructura de monopolo, la escalera de servicio siempre está en el exterior y dispone generalmente de línea de vida fija.

Las torres y antenas pueden presentar diferentes problemas:

1. Ausencia de equipos de protección colectiva.
2. Equipos de protección colectiva preinstalados, pero incompatibles con el material del trabajador o que no son conformes a las normas.
3. Estructura y equipos obsoletos, sin el mantenimiento adecuado o deteriorados.
4. Equipo de protección colectiva inutilizado, debido a las inclemencias del tiempo.
5. Trabajo en condiciones atmosféricas desfavorables y peligrosas (tormentas eléctricas, fuerte viento, hielo, calor, etc.).
6. Sobresaturación de elementos instalados, dificultando la progresión, trabajo, futuras instalaciones, estando expuesto a impactos y otros accidentes cercanos contra dichos elementos.

## **9. TECNICAS DE POSICIONAMIENTO, ASCENSO Y DESCENSO**

### 9.1 POSICIONAMIENTO DE CINTAS Y CABECERAS DE LINEAS

La instalación de las líneas de vida temporales se realizara en el momento de comenzar el trabajo, los puntos de anclaje deberán ser apropiados para el tipo de línea que vamos a instalar (Punto de anclaje sin cantos cortantes, y resistencia mínima 15 kN). Normalmente se utilizará el nudo del ocho para estas cabeceras, y siempre la línea se asegurará a dos puntos diferentes de la estructura mediante un reenvió. El segundo punto siempre por encima del primero para evitar generar nuevos factores de caída.

En su parte inferior colocaremos un pequeño peso para que los sistemas de seguridad deslicen correctamente.

No ataremos la parte inferior de la línea de vida ya que nos servirá como medio de evacuación en caso de emergencia. Solamente se fijara al suelo una vez finalizada la jornada y si se deja instalada para el día siguiente. De esta manera la cuerda no quedará enganchada, por la acción del viento, fuera de nuestro alcance.



**Evitar exceso de cuerda.**



**Evitar que el 2º nudo quede por encima del primero**



**CORRECTO**

Triángulos de repartos de fuerzas:

Existe otra posible colocación de la cabecera de línea de vida cuando queremos repartir la fuerza de una hipotética caída entre los dos anclajes. En el caso anterior, el primer anclaje es el que soporta toda la tensión mientras el otro actúa tan solo como “reaseguro” en el caso en el que el anterior falle. Realizando un triángulo de reparto de fuerzas (triangulación) la energía generada por la caída se repartirá entre los dos anclajes, variando el reparto de ésta en función del ángulo que forme el triángulo.

¡ATENCIÓN!. Los ángulos deberán de ser menores a 45 grados para que las fuerzas que llegan a los puntos de anclaje sean como máximo del 50%



El nudo de ocho de dos gazas es idóneo para realizar este tipo de cabeceras de línea de vida.



A la hora de colocar las cintas tendremos en cuenta, la posición de los cabos de anclaje y de las cintas, así como la posición de los mosquetones. Una cinta colocada inadecuadamente pierde resistencia, puede pasar de una resistencia de prácticamente 44kN en doble a 8kN si se coloca estrangulada y haciendo palanca.



Montaje de una cabecera de línea de vida

## 9.2 PROGRESIÓN Y POSICIONAMIENTO EN TORRES Y ANTENAS

### Mediante línea fija

Nos podremos encontrar con sistemas fijos instalados en la propia escalera de gato que facilitaran y aseguraran la progresión por la misma. La forma de utilización de las mismas dependerá del fabricante y del modelo, el fabricante debe proporcionar las instrucciones pertinentes.



### **Mediante línea portátil**



Se utilizaran cuando los tránsitos por las escaleras sean frecuentes, y no existan líneas fijas instaladas. Se instalarán por ejemplo, mediante el sistema de progresión de doble cabo y realizando una de las cabeceras de línea explicada anteriormente. Este tipo de sistemas este fabricado normalmente con cuerdas de poliamida, tanto trenzada como con funda. Cumplen con la norma UNE-EN-353/2.

Estas instalaciones de líneas de vida temporales facilitarán las maniobras al estar continuamente asegurado desde un punto superior.

Esta línea de vida puede servir tanto para la seguridad de los accesos como para una eventual emergencia de rescate.



También puede servir como sistema de izado de cargas o de posibles suministros, siempre que estas acciones no deterioren la resistencia o seguridad de la línea de vida.

Otro método de trabajo es la instalación en un punto superior a nuestra zona de trabajo de un RETRACTIL o Sistema de Posicionamiento Automático.

Permite un cambio de posicionamiento rápido a cualquier punto de la estructura (respetando sus ángulos de trabajo), y en caso de tener que trabajar con las manos libres utilizaríamos un Cabo de Anclaje normal o de Posicionamiento Regulable.



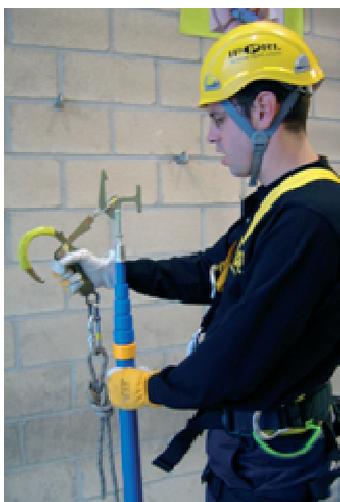
### **Mediante doble cabo**



Se utilizara cuando no existe línea de vida en la escalera o la existente esta deteriorada por lo que tendremos que instalar un sistema temporal de línea de vida, o cuando el tránsito por la escalera sea esporádico. La cuerda de amarre dispondrá de doble cabo con absorbedor de energía así como de mosquetones de gran apertura para asegurarnos rápidamente pudiendo utilizar guantes. Siempre tendremos en cuenta el estar amarrados con encima del centro de gravedad para evitar factores de caída altos. El cabo de anclaje deberá estar homologado según la norma UNE-EN-355

### Mediante pértiga.

Es una técnica que permite la progresión utilizando una pértiga y una línea de vida vertical de cuerda según norma UNE-EN-353/2. En función de la longitud de la pértiga vamos asegurándonos a la estructura y progresando. Cuando llegamos al final de la línea nos aseguramos mediante un cabo de posicionamiento y, utilizando la pértiga, colocamos en el tramo superior de nuevo la línea de vida vertical. Existen pértigas de aluminio y de fibra de carbono, las más interesantes son las dieléctricas de fibra. Se podrán colocar distintos mosquetones y sistemas de fijación en la pértiga en función de las necesidades y tipos de estructuras.



### Mediante Técnicas de escalada

Básicamente se usa la técnica de progresión utilizada en escalada deportiva. Mientras un trabajador asegura, su compañero va progresando dejando seguros intermedios a medida que avanza. El seguro intermedio debe resistir como mínimo 15kN. La cuerda utilizada siempre tiene que ser dinámica, los seguros intermedios serán cintas cosidas homologadas según la UNE-EN-795 clase B con mosquetones de seguridad. El compañero asegurara con un sistema estático de detención, el l`D o el gri-gri por ejemplo. Se tendrá especial cuidado en los primeros largos; el primer punto de anclaje se instalara a 2 m, el segundo a 1 m del primero, el tercero a 1 m del segundo y los sucesivos a 2 m aproximadamente.

Esto se deberá realizar de este modo para evitar golpear contra el suelo en caso de caer en los primeros metros de ascensión.



### **Posicionamiento Mediante Cabo Regulable**

Esta técnica se usa normalmente para posicionarnos en la zona de trabajo. El material adicional necesario será un cabo de anclaje regulable. Los más interesantes y prácticos son los que se regulan rápidamente por medio de un sistema manual (Grillon, Manustop, etc.) y tienen una funda protectora para su mejor conservación.

Se utilizan sobre los anclajes laterales del cinturón del arnés y regulando rápidamente su longitud nos permitirá trabajar en la posición más cómoda. Se deberá usar conjuntamente con un sistema anticaídas con absorbedor de energía anclado a otro punto de la estructura.



### 9.3 PROGESION Y ASEGURAMIENTO SOBRE TEJADOS

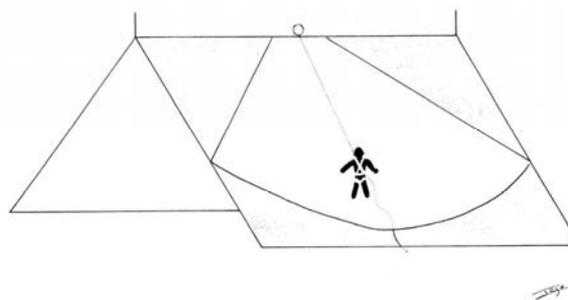
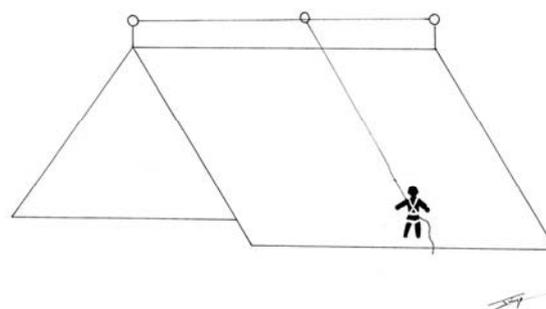
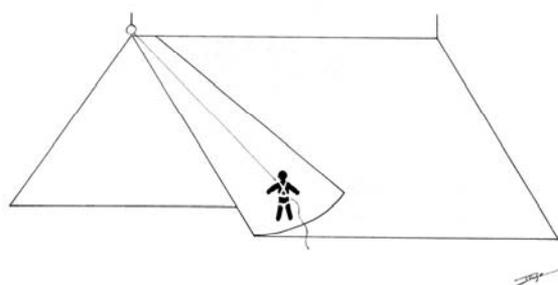


Cuando se ejecute un trabajo en altura con riesgo de caída, obligatorio el uso de casco de seguridad con barbuquejo.

#### **Con línea de vida fija o portátil existente**

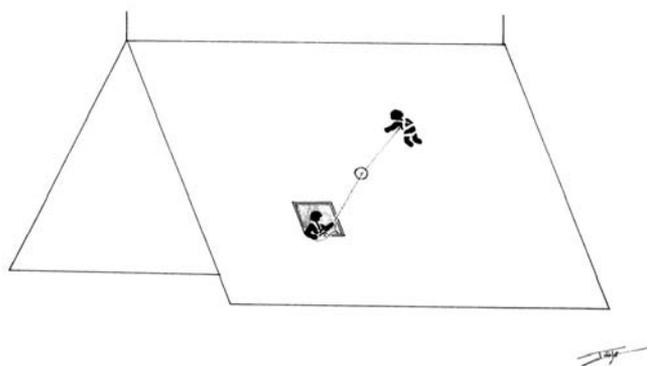
Accederemos a la totalidad del tejado asegurándonos a la línea horizontal UNE-EN-795 clase C fija o temporal, normalmente en la cumbrera, para los desplazamientos horizontales y con una línea de vida vertical UNE-EN-353/2 para los desplazamientos verticales. Se tendrá en cuenta el posible péndulo que se produciría en caso de caída para evitarlo en gran medida.

#### **Posibles instalaciones de trabajo en cubiertas inclinadas**



### Progresión mediante Técnicas de Escalada

Básicamente se usa la técnica de progresión utilizada en escalada deportiva. Mientras un trabajador asegura, su compañero progresa dejando seguros intermedios que deberán resistir como mínimo 15kN. (Ejemplos chimeneas, estructuras metálicas, etc.) La cuerda utilizada siempre tiene que ser dinámica, los seguros intermedios serán cintas cosidas homologadas según la UNE-EN-795 clase B con mosquetones de seguridad y el compañero asegurara con un sistema estático por ejemplo el l`D o el gri-gri.



#### 9.4 LINEAS DE VIDA PORTÁTILES HOMOLOGADAS

Existen en el mercado una serie de líneas de vida horizontales portátiles homologadas cuya principal característica es la facilidad de colocación.

Habrà que tener en cuenta que el instalador se encargará de asegurarse de que la estructura portadora es compatible con los esfuerzos que se puedan generar sobre el dispositivo y que el modo de fijación no altera las prestaciones ni las características de ninguno de los elementos

Para colocarlas se enrollan los extremos alrededor de una estructura sólida realizando al menos una vuelta muerta y se conecta el mosquetón sobre el "8" deslizante en el cordaje. También se puede fijar a anclajes EN795 o por medio de anillos cosidos (EN795). Se utilizarán protecciones en los ángulos agudos de la estructura.

Se pretensa el cordaje tirando manualmente del ramal flojo que sale del tensor para luego accionar el sistema mecánico de la línea de vida. Después de poner en tensión se baja la palanca de desbloqueo para evitar cualquier relajamiento involuntario de esta.

A continuación se hará un nudo de parada sobre el excedente de cordaje colocándolo lo más cerca posible del tensor. Es aconsejable realizar un nudo de los llamados sin tensión o de fuga, ya que en el caso de entrar en acción y apretarse se sueltan con facilidad.

Se conectará el sistema de parada de caídas, equipado con un absorbedor, conforme a la norma UNE-EN-355.

Antes del uso se verificará que cada componente del sistema cumple con las instrucciones del fabricante. Sobre todo si la instalación la ha realizado otra persona o si hay mas gente trabajando en la zona.

En zonas comprometidas se utilizará la técnica de “ESCALADA” para su instalación.

En caso de estar trabajando cerca de zonas o elementos con los cuales podamos impactar, colocaremos seguros intermedios entre los dos anclajes principales de la línea de vida para evitar el efecto péndulo. Para ello deberemos de tener en cuenta “LA FLECHA” que puede llegar a realizar nuestra línea de vida.

Seguros Intermedios

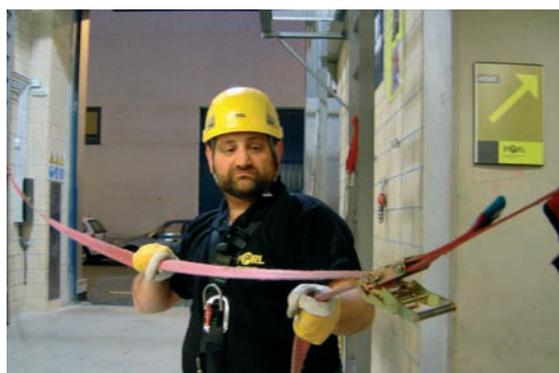


Efecto Flecha

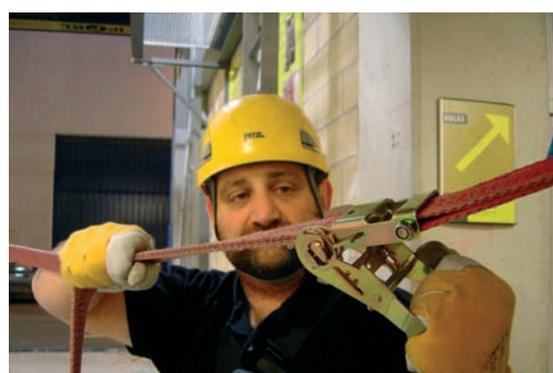
SECUENCIA DE MONTAJE DE LINEA DE VIDA PORTATIL



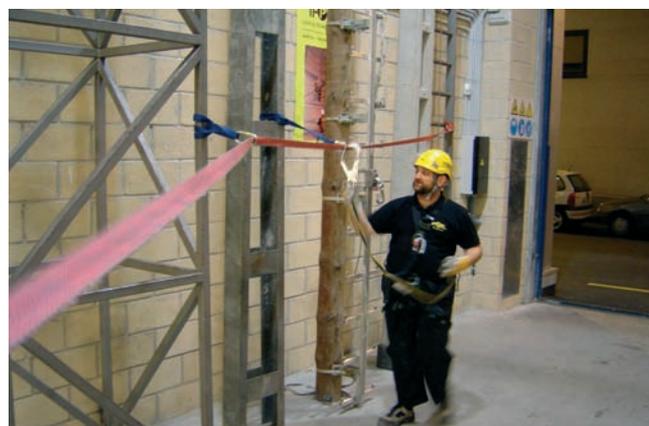
Anclaje de la línea de vida



Tensar la línea de vida



Asegurar el tensado



Utilización de la línea con doble cabo de anclaje

### Recomendaciones importantes sobre líneas de vida portátiles

- Si el dispositivo se ha utilizado para parar una caída, por razones de seguridad es esencial no reutilizarlo. Lo mismo sucede si se duda de su seguridad.
- Se debe proteger la línea de contactos con llama, choques, proyecciones ácidas o chispas de soldadura.
- No utilizar la línea para suspender cargas.
- Siempre se debe instalar la línea por encima del usuario.
- Proteger el cordaje contra cualquier contacto abrasivo o aristas vivas.
- Cuando no se utilizan se debe almacenar en un lugar limpio, seco y aireado, protegido de cualquier medio que pueda degradarla.
- La limpieza se realizara mediante agua limpia y jabón.
- Debe ser revisada cada 12 meses máximo.

## **10 TRABAJOS DE SUSPENSIÓN CONTINUA**

Para realizar algunos trabajos a los que no es posible acceder de otra manera tendremos que mantenernos en suspensión continua de una línea de trabajo. Habitualmente denominados “Trabajos Verticales”, en ellos han de duplicarse los sistemas de seguridad (doble sistema de cuerda y doble sistema de anclajes para cada cuerda).



El sistema constará como mínimo de dos cuerdas de sujeción independientes, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (línea de trabajo) y la otra como medio de emergencia (línea de vida o seguridad). En caso de izado, descenso o sujeción de cargas se utilizara una tercera cuerda.

La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático a fin de impedir la caída en caso 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.

Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador tendrán que estar sujetos al arnés, al asiento del mismo o por otros medios adecuados. El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.



## 11 TRABAJOS EN TALUDES

Los taludes son superficies situadas en zonas exteriores, sometidas a inclemencias del tiempo que pueden modificar su estructura, y por tanto, su seguridad (desprendimientos, superficies húmedas, etc.).

Tenemos dos tipos:



### 11.1 Taludes de plano inclinado moderado o parcial

Estos son taludes que por su inclinación, morfología, naturaleza (zonas con un moderado riesgo de desprendimiento o resbalón), o por que al final, o durante su desarrollo puedan existir cambios de desnivel bruscos, conllevan un peligro relativo y hacen que las medidas a tomar sean las mínimas.

La inclinación de estos tipos de taludes va desde los 0° (plano horizontal) hasta aproximadamente 30° o 45°, dependiendo del tipo de superficie.

En estos taludes los operarios pueden realizar sus funciones posando sus pies en la superficie y guardando el equilibrio por si mismos. La instalación de un

sistema de seguridad se realizará de forma preventiva y no se deberá estar colgado o suspendido directamente de él.

Se instalarán sistemas de líneas de vida temporales, verticales al talud y sujetas bien a anclajes fijos o a líneas de vida horizontales (fijas o temporales)

### 11.2 Taludes de suspensión total ó verticales

Estos son taludes en los que por su grado de inclinación o tipo de superficie, los operarios que trabajen en ellos deberán estar en constante suspensión del sistema de seguridad. Por esta razón los sistemas de seguridad estarán duplicados como en el caso de los trabajos de suspensión continua (con doble sistema de cuerda y doble sistema de anclajes para cada cuerda).

Los taludes que entran en esta categoría son los que tengan una inclinación que va desde los 40°, 45° hasta los 90° o zonas de más inclinación 120°, 130°, llamadas extraplomos.

Los sistemas de anclaje en taludes tienen unas características propias al encontrarse en exteriores, por lo que podemos encontrar tanto elementos humanos como elementos naturales

Entre los elementos humanos contaremos con muros de contención, barandillas, mástiles metálicos y de madera, anclajes homologados, etc. Entre los elementos naturales tendremos árboles (dimensionados), rocas de distintos materiales (Areniscas, Calizas, etc.), taludes (con sus distintas variantes), etc.

El principio básico que tendremos que seguir a la hora de anclar los sistemas de seguridad a una superficie será la siguiente:

- La más sólida.
- La que este más sobredimensionada.
- La que podamos instalar elementos homologados.
- La que nos imprima más confianza.

## 12 MANEJO DE CARGAS

El izado de cargas podemos hacerlo de varias maneras, siendo el sentido común el que determinará cual será la más conveniente en cada caso. Dependiendo del tipo de carga elegiremos un tipo de desmultiplicación al realizar los polipastos. Usaremos poleas normales o bloqueadoras (Protaxion, minitraxion,..)

Hay que tener en cuenta, que las distintas cuerdas del polipasto no deberán cruzarse para evitar rozamientos innecesarios.

Así mismo es conveniente que los ángulos tanto de entrada como de salida de las poleas sean lo más pequeños posibles para aprovechar las propiedades de rotación y evitar sobreesfuerzos de las personas que traccionan.

Polipastos Múltiples:



Si además de ascender una carga tenemos que realizar con ella maniobras de descenso tendremos que introducir en el sistema un dispositivo de descenso tipo Stop o I´D.

Si carecemos de estos sistemas de autobloqueo, solo en caso de emergencia o último recurso utilizaremos el nudo dinámico.

Y como sistema de frenado o de control de la misma, utilizaremos un nudo de bloqueo (prusik o machard) o un bloqueador de cuerda mecánico.

En el mercado, existen actualmente sistemas que simplifican las operaciones de izado – descenso de cargas, con sistemas semiautomáticos de fácil manejo e instalación.

Estos sistemas también existen para operaciones de rescate en caso de accidente.



## **13 RESCATES**

Hay que tener en cuenta, que en caso de accidente, el operario puede llegar a estar en situaciones comprometidas para su vida:

- Zonas alejadas de centros urbanos.
- Situarse cerca de peligros (alta tensión, zonas de altas temperaturas, maquinaria en movimiento, etc.).
- Gravedad a nivel medico (hemorragias masivas).

La rápida respuesta por parte de sus compañeros puede ser vital para no agravar el estado del accidentado.

Por ello no solo deberemos de realizar el “análisis de riesgos laborales” de dicha actividad, además deberemos de tener en cuenta desarrollar un “plan de emergencia”, para poder tener una respuesta clara, rápida y segura a la hora de asistir al accidentado.

La formación adecuada en dichas técnicas y conocimientos en materia de primeros auxilios es fundamental.

### **EJEMPOS DE PROCEDIMIENTOS EN RECATE**

#### **13.1 MÉTODO DIRECTO VERTICAL**

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

- 1º Verificaremos la gravedad en la que se encuentra el operario (lesiones, sienta conciente o inconsciente).
- 2º 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 (rápel, con los MGO, etc). Siempre es conveniente tener un tendido de cuerda para una más rápida evacuación.

- 3º 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 de le pueda bajar verticalmente y así evitar la colisión de los pies con las estructuras.

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



### 13.2 MÉTODO INDIRECTO VERTICAL

- 1º 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.
- 2º Nos acercaremos al accidentado por el método adecuado.
- 3º 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 esta colgando en el vacío).
- 4º Ataremos al accidentado de las anillas de seguridad del arnés. Verificar que las cuerdas lleguen hasta el suelo.
- 5º Situaremos al accidentado en la vertical y le desenganharemos del sistema de seguridad al que este sujeto.
- 6º 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.



## **14 PRIMEROS AUXILIOS**

Todos podemos tener un accidente. La formación y organización de los primeros auxilios no es más que una manera de prepararse para actuar ante situaciones excepcionales.

Se entiende por primeros auxilios el conjunto de actuaciones o técnicas que permiten la atención inmediata de un accidentado, hasta que llegue la asistencia médica profesional, para que las lesiones sufridas no empeoren.

Consejos generales:

1. Conservar la calma; No perder los nervios es básico para poder actuar de forma correcta, evitando errores irremediables.
2. Evitar aglomeraciones; No se debe permitir que el accidente se transforme en espectáculo.
3. No mover al herido; Como norma básica y elemental no se debe mover a nadie que haya sufrido un accidente, hasta estar seguro de que se pueden realizar movimientos sin riesgo de empeorar las lesiones existentes.

No obstante, existen situaciones en las que la movilización debe ser inmediata, ya que el accidentado sigue estando expuesto a una situación de riesgo.

4. Examinar al herido; Se debe efectuar una evaluación primaria, que consistirá en comprobar si el accidentado está consciente, si respira y si tiene pulso.

Posteriormente se realizará una evaluación donde se comprobará que tipo de lesiones posee el accidentado (fracturas, cortes, golpes, etc.).

Es importante realizar un correcto examen del herido para facilitar la mayor información posible a los servicios de emergencia.

5. Tranquilizar al herido; Los accidentados suelen estar asustados, desconocen las lesiones que sufren y necesitan a alguien en quien confíen en esos momentos de angustia.

6. Mantener al herido caliente; Cuando el organismo humano recibe una agresión se activan los mecanismos de autodefensa, implicando, en muchas ocasiones, la pérdida de calor corporal. Esta situación se acentúa cuando existe pérdida de sangre. Por lo tanto es vital mantener caliente al accidentado.
7. Avisar al personal sanitario; Una vez realizada la evaluación del accidentado se avisará a los servicios de emergencia Tlf **112**.
8. No medicar; No se debe dar ningún medicamento al accidentado.

La rápida actuación ante un accidente puede salvar la vida de una persona, o evitar el empeoramiento de las lesiones q padezca.

Para atender a un accidentado hay recordar **tres actuaciones básicas**:

1. Proteger
2. Avisar
3. Socorrer

## **15 BIBLIOGRAFIA**

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 2177/2004
- Guía de seguridad para trabajos en altura (Osalan)
- Manual de seguridad en trabajos verticales (ediciones desnivel)
- Catálogo de productos de Petzl
- Catálogo de productos de Protecta