



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

IOP-PRL-003

01/12/2016

00

1 de 30

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS EN CUBIERTAS



Esta instrucción operativa ha sido elaborada por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad Politécnica de Madrid en colaboración con:

Esta instrucción operativa ha sido aprobada por el Comité de Seguridad y Salud de la Universidad Politécnica de Madrid en su reunión celebrada el día **01/12/2016**, quedando incorporada, a partir de dicho momento, al Plan de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad Politécnica de Madrid.



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	2 de 30

## ÍNDICE

1. Objeto y campo de aplicación.	3
2. Marco jurídico y normativa técnica de aplicación.	3
3. Definición y características.	4
4. Riesgos asociados a los trabajos en cubiertas.	5
5. Protecciones colectivas en cubiertas.	5
6. Normas básicas de seguridad para realizar trabajos en cubiertas	7
7. Anexo I: Sistemas de protección individual contra caídas de altura	12
8. Anexo II: Conceptos generales caídas de altura	15
9. Anexo III: Sistemas anticaídas	19
10. Anexo IV: Dispositivos de anclaje	25



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	3 de 30

## 1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

En la ejecución de los distintos trabajos, de desmontaje o montaje, de mantenimiento o de limpieza sobre cubiertas, ya sean planas o inclinadas, se dan una serie de circunstancias, como pueden ser la altura a la que se efectúan los mismos, la baja resistencia y fragilidad de los materiales, las inclemencias meteorológicas, la pendiente más o menos acentuada, etc. que hacen que el número de accidentes que se producen mientras se efectúan dichos trabajos tengan consecuencias muy graves, casi siempre mortales o con incapacidades permanentes.

La presente Instrucción Operativa tiene por objeto establecer normas para la realización de trabajos en cubiertas en condiciones seguras previniendo los accidentes que se puedan derivar de actos inseguros, bien sea por la falta de planificación, de procedimientos de trabajo específicos o por la falta de formación de los trabajadores que derive en la falta de implantación de medidas preventivas o en una incorrecta selección y utilización de los equipos de protección individual necesarios en ausencia de medios de protección colectiva. También se incluye información sobre sistemas de protección individual contra caídas de altura, con especial atención a los sistemas anticaídas y los distintos tipos de dispositivos de anclaje.

Esta Instrucción Operativa será de aplicación a todo el personal de la UPM y a todo el personal de empresas contratistas y subcontratistas que realicen de forma temporal trabajos en cubiertas tales como reparación, mantenimiento, inspección, etc. de la propia cubierta u otros trabajos tales como instalación o mantenimiento de equipos instalados en cubierta (antenas, equipos de climatización, etc.).

## 2. MARCO JURÍDICO Y NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN.

- RD 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- RD 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre).
- REAL DECRETO 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- NTP 239 Escaleras manuales.
- NTP 408 Escalas fijas de servicio.
- NTP 448 Trabajos sobre cubiertas de materiales ligeros.
- NTP 774. Sistemas anticaídas. Componentes y elementos.
- NTP 809. Descripción y elección de dispositivos de anclaje.
- NTP 843. Dispositivos de anclaje de clase C.
- NTP 893. Anclajes estructurales.
- Norma UNE EN 353-1:2014(\*) Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida (ratificada por AENOR en marzo de 2015).
- Norma UNE EN 353-2:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible.
- Norma UNE EN 354: 2011 Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre.
- Norma UNE-EN 355:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	4 de 30

- Norma UNE-EN 358:2000 Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción.
- Norma UNE-EN 360:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
- Norma UNE-EN 362:2005 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
- Norma UNE-EN 795:2012<sup>(\*)</sup> Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje (ratificada por AENOR en octubre de 2012).
- Norma UNE-EN 813:2009 Equipos de protección individual contra caídas. Arnese de asiento.

<sup>(\*)</sup><http://www.insht.es/EPI/Contenidos/Promocionales/Proteccion%20contra%20caidas%20de%20altura/ficheros/NormasTecnicasProteccionCaidasAltura-010513.pdf>.

### 3. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS.

En arquitectura se denomina cubierta al elemento o conjunto de elementos que forman el cierre superior (exterior) de un edificio, garantizando su estanqueidad frente a la lluvia o la nieve y proporcionándole además aislamiento acústico y térmico. En la práctica el término cubierta se aplica indistintamente a los elementos estructurales que sostienen el sistema de cobertura o cierre, o al conjunto.

#### Tipos de cubiertas.

Existen diversos criterios para clasificar las cubiertas;

##### Por los materiales de acabado.

- Pesadas (teja o pizarra).
- Ligeras (placas o perfiles de zinc, fibrocemento, sintéticos, aleaciones ligeras).

##### Por su pendiente.

- 0 - 15%: Azoteas o cubiertas planas.
- > 5 – 60%: Pendiente mínima en cubiertas inclinadas dependiendo del material de acabado.
- Curvas: Bóvedas o cúpulas.

A su vez las cubiertas planas podrán clasificarse según distintos criterios;

##### Por su uso.

- Transitables. Aquéllas con una pendiente entre el 1 y el 5% y cuya capa de protección permite el tránsito peatonal o rodado por su superficie.
- No transitable. Aquéllas con lámina autoprottegida con pendiente entre el 1 y el 15% o protegidas con capa de grava. En éste último caso la pendiente será inferior al 5%
- A Jardinadas. Aquéllas protegidas por una capa de tierra vegetal y cuya pendiente máxima será del 5%.

##### Por su ventilación.

- Fría o a la catalana. En este tipo de cubiertas se interpone una cámara de aire ventilada entre el soporte de la cobertura y la base estructural.
- Caliente. En este tipo de cubiertas los elementos de cobertura y soporte descansan directamente sobre la base estructural. Este tipo de cubiertas también se subdivide en dos tipos en función de;

##### La disposición del aislante.

- Tradicional (aislamiento bajo la impermeabilización).
- Invertida (aislamiento sobre la impermeabilización).



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	5 de 30

## 4. RIESGOS ASOCIADOS A LOS TRABAJOS EN CUBIERTA

Los riesgos asociados a los trabajos en cubiertas comienzan desde el acceso a las mismas en función del tipo de cubierta de que se trate y los medios para acceder a las mismas. Además de los riesgos de manipulación de cargas, golpes o cortes por utilización de herramientas, etc. específicos de las distintas tareas que se vayan a realizar, los riesgos fundamentales a los que están sometidos los trabajadores por trabajar en cubiertas son:

### Caídas de altura.

- Al ascender o descender a la cubierta mediante escaleras portátiles o mediante escalas fijas.
- Trabajo en zona de riesgo sin protección anticaídas en ausencia de protecciones colectivas (antepechos, barandillas, redes, etc.). En cubiertas inclinadas esta caída podrá ser por el frente del tejado o por el lateral.
- Caída por patinillos de instalaciones que se prolongan hasta cubierta sin protección.
- Por rotura de la cubierta al trabajar sobre cubiertas ligeras no transitables.
- Al pisar en claraboyas o translúcidos sin resistencia suficiente.
- Al resbalar por el mal estado de las cubiertas (polvo, hielo, agua, derrames de líquidos provenientes de equipos instalados, etc.).

### Caída de materiales sobre personas y/o bienes.

- Caída por deslizamiento de materiales o herramientas depositados sobre cubierta sin la debida sujeción.
- Caída de materiales de la propia cubierta por rotura por acumulación de carga excesiva o pisar sobre ellas sin tener resistencia suficiente.

### Golpes y/o cortes con objetos.

- Golpes o cortes por contacto con equipos instalados en cubierta (climatización, antenas, etc.).

### Contactos eléctricos.

- Proximidad a líneas u otras instalaciones eléctricas sin respetar las distancias de seguridad.

### Exposición a agentes químicos.

- En algunas cubiertas se encuentran las salidas de gases de campanas extractoras de laboratorios existentes en plantas inferiores.

### Accidentes varios.

- Trabajadores afectados de vértigos.

## 5. PROTECCIONES COLECTIVAS EN CUBIERTA

Según los principios de la actividad preventiva recogidos en el art. 15, apartado h, de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se deben **“adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la protección individual”**. Estas medidas irán encaminadas lógicamente a evitar la caída de los trabajadores que están realizando los trabajos. Así, el apartado 2 del art. 17 dispone que **“Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo”**.



POLITÉCNICA

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

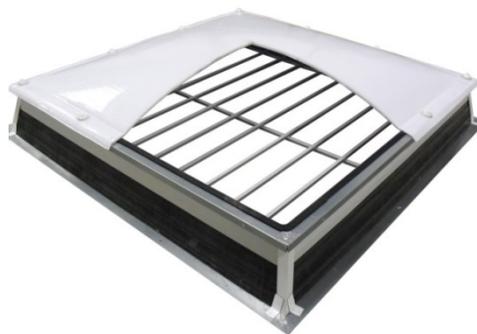
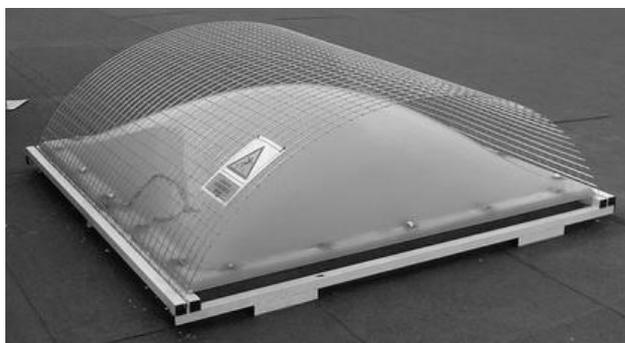
# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	6 de 30

Por tanto se deberán prever las posibles caídas por rotura de los elementos que componen la cubierta (cubiertas ligeras, claraboyas o lucernarios, etc.) o caídas por el borde de cubierta (ya sea plana o inclinada) y analizar la necesidad de instalar medidas de protección colectiva, definitivas o provisionales, en función de la **frecuencia** de las operaciones, su **duración** y **peligrosidad**.

## Protección de lucernarios u otras aberturas

La protección de claraboyas o lucernarios se puede realizar mediante la instalación barandillas, redes o malla metálica o emparrillados, reja de seguridad, etc.



## Protección de bordes de cubierta

En función del tipo de cubierta (plana o inclinada) y de la duración de los trabajos que se vayan a realizar podrán instalarse barandillas definitivas o provisionales que cubran todo o parte del borde de la cubierta.



Fuente: proteccioncolectiva.com

Existen barandillas autoportantes o contrapesadas que pueden instalarse sin necesidad de ser fijadas al muro o al forjado protegiendo así la impermeabilización de la cubierta.



POLITÉCNICA

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

IOP-PRL-003

01/12/2016

00

7 de 30

## 6. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD PARA REALIZAR TRABAJOS EN CUBIERTAS

En primer lugar hay que indicar que, tal y como dispone el Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, las cubiertas deben ser consideradas como lugares de trabajo ya que según el mencionado RD, *se entenderá por "lugares de trabajo" las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo*. Por tanto durante la realización de trabajos en estas áreas, la seguridad y salud de los trabajadores deberá estar protegida como en cualquier otra área de los Centros de la UPM.

Por otra parte, como ya se ha indicado, los trabajos en cubierta presentan riesgos específicos por lo que éstos sólo podrán ser realizados por **personal debidamente formado y expresamente autorizado**. Por ello y de cara a garantizar la seguridad y salud de los trabajadores la UPM dicta las presentes normas;

### Normas relativas al acceso a las cubiertas.

Tal como se indica en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril sobre lugares de trabajo: "se deberá disponer, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde su seguridad pueda verse afectada por riesgos de caída o caída de objetos". Por tanto:

- De forma general estará prohibido el acceso a las cubiertas de los edificios de la UPM, salvo aquellas excepciones que se indican más adelante.
- Cuando el acceso se realice mediante un casetón de cubierta o similar, la puerta del mismo deberá estar cerrada con llave y señalizado el riesgo de caída en altura (figura 1) y el acceso restringido (figura 2).
- También se señalizará la obligación de utilización de equipos de protección individual (figura 3).



PELIGRO  
CAIDAS A  
DISTINTO NIVEL

Figura 1



ALTO  
ACCESIBLE SOLO A  
PERSONAL AUTORIZADO

Figura 2



OBLIGATORIO EL  
USO DE SISTEMAS  
ANTICAIDAS

Figura 3

- Sólo podrá ser autorizado el acceso sin equipo de protección individual a aquellas cubiertas planas transitables y protegidas.
- Si el acceso a la cubierta se realiza mediante escalas fijas verticales;
  - Al pie de la escala se señalizará el riesgo de caída a distinto nivel (figura 1) y el acceso restringido (figura 2) y en su caso la obligación de uso de sistema anticaídas (figura 3). Si el acceso se realiza mediante una escala de altura superior a 7 m. se deberán utilizar dispositivos anticaídas deslizante o rodante que permiten libertad de movimientos y descansar.



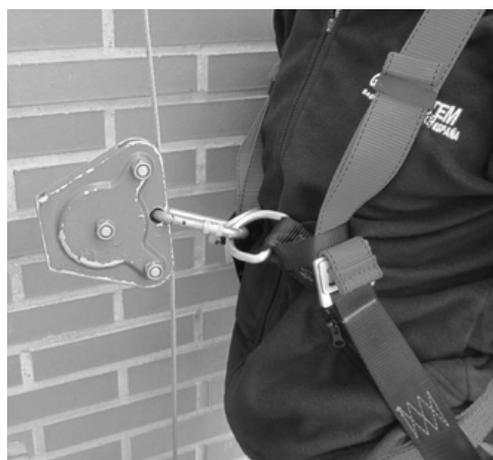
**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	8 de 30

Estos dispositivos deben utilizarse con cinturones de suspensión o arnés anticaída unidos al dispositivo mediante elementos de anclaje sin el elemento de amarre. **Jamás se deberá alargar la distancia entre el dispositivo y el arnés añadiendo absorbedores o equipos de amarre no autorizados en las instrucciones**, ya que las pruebas se hacen con los elementos indicados por el fabricante y la utilización de otros equipos podrían aumentar la distancia de caída o variar las condiciones iniciales dictadas por él.



- El acceso al pie de la escala estará cerrado mediante puerta u otro sistema de cerramiento protegido mediante cerradura o candado.
- Al final de la escala se instalará una barandilla basculante con dispositivo de cierre automático por gravedad asegurando que el operario no caerá por la abertura de la escala.
- Cuando el acceso a la cubierta se realice mediante la utilización de escaleras portátiles, éste se hará siguiendo las indicaciones recogidas en las indicaciones en la instrucción operativa IOP-PRL-002 relativa a la utilización de escaleras portátiles, especialmente en lo referido a la colocación de la escalera y la utilización de equipos de protección individual anticaídas.

## Normas relativas al trabajo en cubierta.

### Planificación.

- Antes de la realización de trabajos en una cubierta se deberá hacer un estudio previo de la misma (acceso, tipo, pendientes, presencia de huecos o claraboyas, equipos instalados como antenas, climatizadores, etc.), debiendo analizar la posibilidad de utilizar equipos de trabajo especialmente diseñados para las tareas a realizar como por ejemplo las plataformas elevadoras móviles de personal. Los trabajadores que realicen trabajos en cubierta desde este tipo de equipos deberán, estar formados en su manejo conforme a la norma UNE 58923, tal como recomienda la Nota Técnica de Prevención 1040 “Plataformas elevadoras móviles de personal (II): gestión preventiva para su uso seguro” del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Si fuera imprescindible el acceso de trabajadores a la cubierta y en función de su estado y de la naturaleza de los trabajos a realizar, se deberá prever el sistema de trabajo, instalación de protecciones colectivas definitivas o temporales, equipos de protección individual a utilizar en función de la zona de cubierta en la que se vaya a trabajar, herramientas necesarias para los trabajos, zona de acopio de material, etc.



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	9 de 30

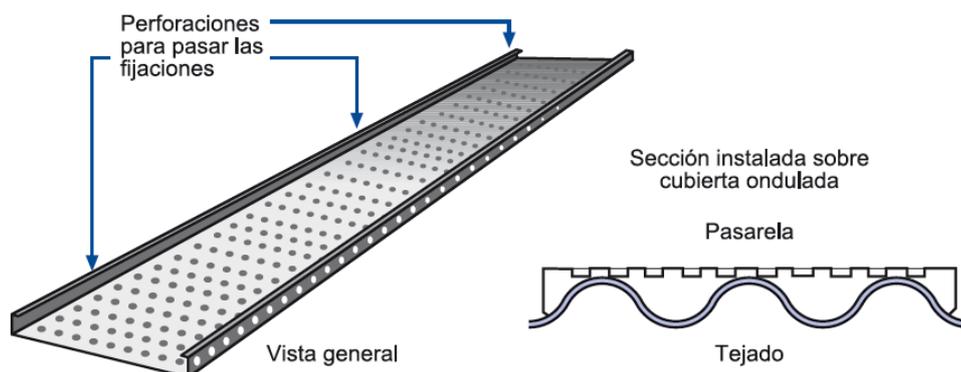
- Se deberá disponer de un plan de rescate que permita la evacuación de los trabajadores en caso de accidente. El personal que deba llevar a cabo el rescate y evacuación del trabajador accidentado deberá poseer una formación adecuada, ser suficiente en número y disponer del material adecuado (art. 20 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales).
- Cualquier trabajo previsto en una cubierta se suspenderá en condiciones climatológicas adversas (presencia de hielo, lluvia, viento, altas temperaturas, etc.) o escasa iluminación. Se evitarán los trabajos en cubierta en las primeras horas del día en invierno y en las horas centrales del día en verano.
- La zona que pueda verse afectada por caída de objetos o materiales, tanto bajo la propia cubierta como bajo los bordes de la misma deberá estar balizada y señalizada con la prohibición de paso de personas ajenas a los trabajos.
- Todo el material utilizado por los trabajadores para la realización de este tipo de trabajos (arneses, equipos de amarre, absorbedores, dispositivos anticaídas, conectores, etc.) deberán disponer de marcado CE y los trabajadores habrán recibido formación específica para su uso.

## Durante los trabajos.

- Ningún trabajador deberá permanecer en condiciones de aislamiento realizando trabajos en cubierta.
- Antes de comenzar los trabajos deberá comprobar el correcto estado de los sistemas de protección anticaídas.
- Las herramientas deberán transportarse en cinturones o bolsas adecuadas.
- Cuando se realicen trabajos en cubiertas planas transitables sin protección (antepecho de fábrica de ladrillo o barandilla con protección intermedia y rodapié y una altura mínima en ambos casos de 90 cm.) el trabajador o trabajadores no podrán aproximarse a menos de 2m. del borde de cubierta sin equipo de protección anticaídas debidamente anclado. Este límite de 2 metros debería estar señalizado.
- Cualquier material que deba utilizarse en los trabajos a realizar en el tejado deberá transportarse en contenedores adecuados de manera que se evite su posible caída.

## **Trabajos sobre cubiertas ligeras de materiales frágiles**

- Cuando los trabajos se efectúen en cubiertas no transitables de materiales frágiles, para evitar que los trabajadores pisén directamente sobre las cubiertas, deberán utilizarse pasarelas de circulación entre la cubierta y los trabajadores facilitando de esta forma la realización de trabajos sobre éstas.





**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	10 de 30

Para facilitar su montaje deben estar diseñadas para ser ensambladas a medida que se avanza en los trabajos y ser desplazadas sin que en ningún caso el trabajador deba apoyarse directamente sobre la cubierta. Según la frecuencia de acceso a la cubierta las pasarelas deben dejarse permanentemente sobre ella.

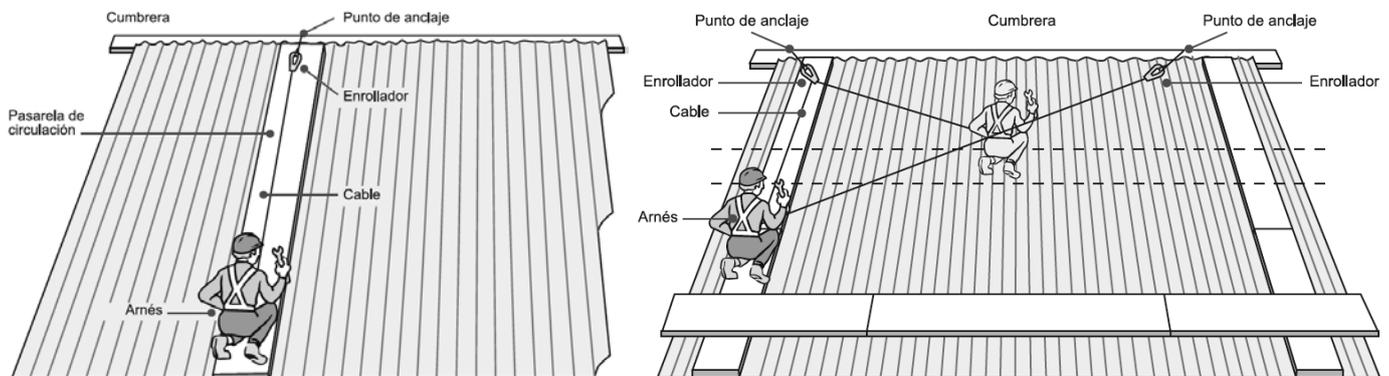
Los materiales más utilizados en la fabricación de las pasarelas son el aluminio y la madera. El aluminio es un material muy apropiado para las pasarelas por ser ligero e inoxidable.

La superficie debe ser antideslizante, flexible y con perforaciones para limitar la acción del viento. Los módulos deben tener unas perforaciones longitudinales que permitan el paso de las fijaciones de la cubierta. Sus características técnicas esenciales son las siguientes: anchura mínima, 0,5 m; longitud aproximada, 3 m; espesor, 0,03 m; peso, 15 Kg.

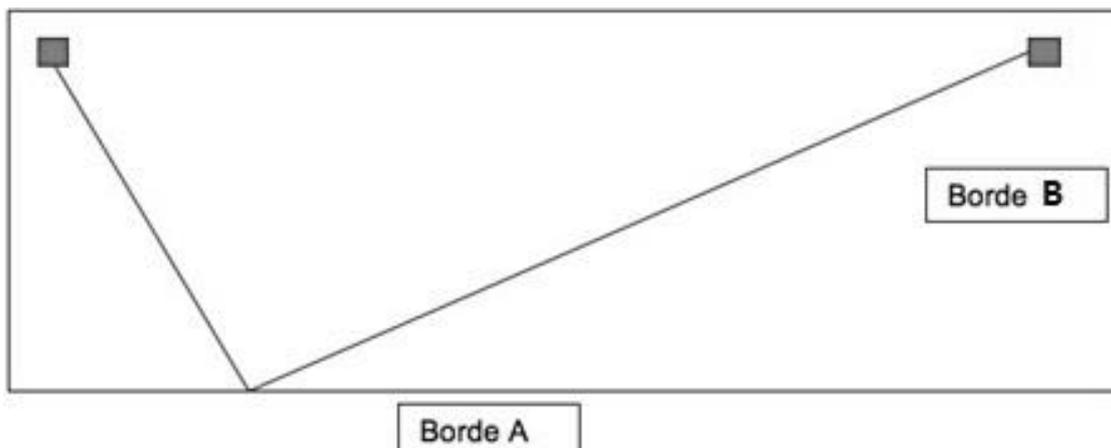
La pendiente máxima para instalar estos dispositivos es del 40 % y la carga máxima de servicio, 100 Kg por cada 2,25 m.

Para trabajos localizados, el dispositivo anticaídas se sujeta a un punto de anclaje concreto situado sobre la cumbrera.

Para trabajos en cubiertas inclinadas sobre una gran superficie deberán utilizarse dos dispositivos anticaídas con enrollador anclados en dos puntos de anclaje situados en ambos extremos de la cumbrera. Esta disposición minimiza el denominado efecto péndulo en bordes no alineados.



Fuente Nota práctica "Trabajos sobre cubiertas de materiales ligeros (I)" del INSHT





**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	11 de 30

Cuando las pasarelas son de tránsito, deberán instalarse barandillas a ambos lados.

Deben tener una anchura mínima de 60 cm.

Se recomienda que sean de aluminio para no sobrecargar la estructura del edificio.

La superficie debe ser antideslizante y con perforaciones para limitar la acción del viento y la evacuación del agua.





**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	12 de 30

## ANEXO I

# SISTEMAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL CONTRA CAÍDAS DE ALTURA



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	13 de 30

## Sistemas de protección individual contra caídas de altura.

Un sistema de protección individual contra caídas consiste en un ensamblaje de componentes conectados entre sí de forma separable o inseparable que protegen al trabajador contra una caída de altura ya sea impidiendo la misma o consiguiendo la parada segura del trabajador que cae.

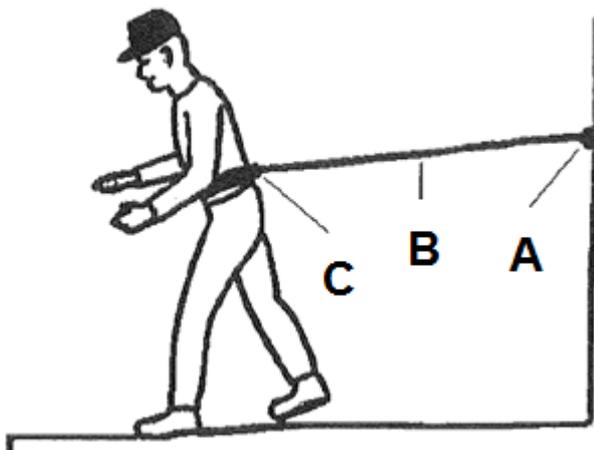
Un sistema de protección individual contra caídas incluye un dispositivo de prensión del cuerpo que se engancha a un punto de anclaje seguro mediante un sistema de conexión.

Cuando se combinan componentes en un sistema de protección individual contra caídas, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Todos los componentes que integran el sistema de protección individual deben ser idóneos para los distintos usos previstos (acceso al punto de trabajo, desplazamientos previstos, operaciones a realizar, etc.).
- Compatibilidad de todos los elementos elegidos.
- Características de la cubierta (inclinación, materiales, localización de los dispositivos de anclaje, etc.).
- Características individuales del trabajador que lo va a utilizar (formación, peso, patologías, etc.).
- Compatibilidad de los componentes (por ejemplo interacción entre el dispositivo de anclaje y otros componentes como conectores, equipo de amarre, etc.).
- Ergonomía del sistema, por ejemplo mediante la selección del arnés y elementos de enganche correctos para minimizar el disconfort y estrés del cuerpo;
- Información suministrada por los fabricantes para todos los componentes;
- La necesidad de facilitar operaciones de salvamento seguras y eficaces (por ejemplo para evitar el trauma debido a la suspensión);
- Características del anclaje, por ejemplo localización y resistencia.

### Tipos

De los distintos tipos de sistemas de protección individual contra caídas de altura, se abordarán aquellos que pueden ser utilizados en los trabajos a realizar en cubierta, no abordándose los sistemas de posicionamiento mediante cuerdas (utilizados para los denominados trabajos verticales), ni los utilizados en operaciones de salvamento. Así tendremos que los tres tipos utilizados en cubiertas serán:



Retención: aquel sistema que restringe los desplazamientos del trabajador evitando que alcance zonas donde se puede producir la caída en altura. Por tanto no está previsto para detener una caída de altura y tampoco está previsto para trabajar en situaciones en las que es necesario un dispositivo de prensión del cuerpo para sostener al usuario (por ejemplo, para evitar que resbale o caiga).

- A. Dispositivo de anclaje.
- B. Sistema de amarre.
- C. Dispositivo de prensión del cuerpo.

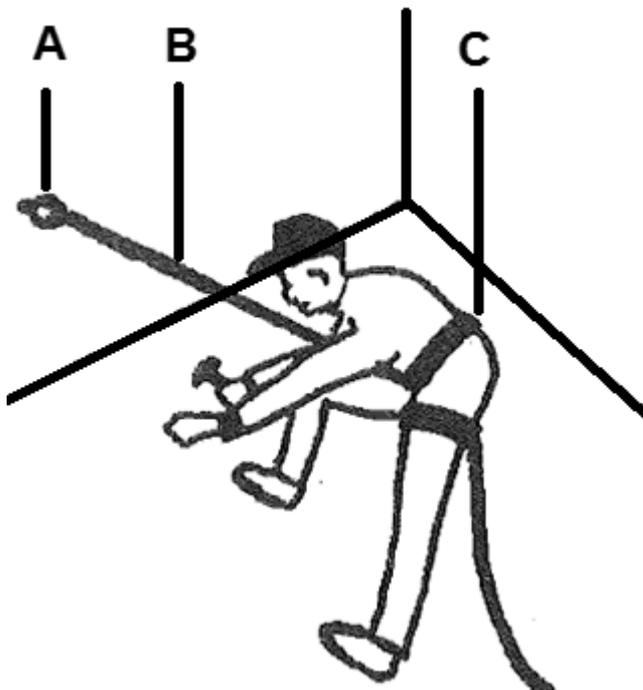


POLITÉCNICA

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

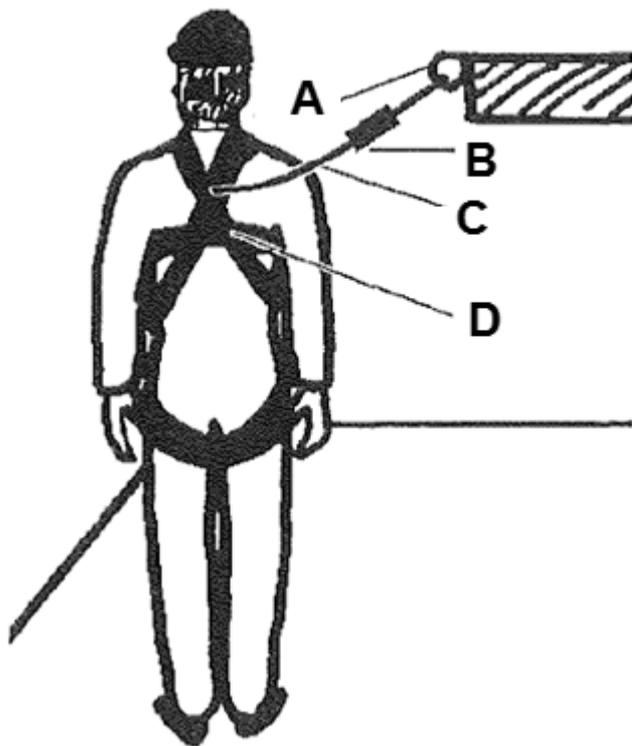
# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	14 de 30



**Sujeción:** aquel que permite al usuario trabajar en tensión o suspensión de forma que se previene una caída libre del usuario. En los sistemas de sujeción, el usuario normalmente cuenta con el equipo para que le sostenga. Es esencial, por tanto, que se preste especial consideración a la necesidad de suministrar una salvaguarda, por ejemplo un sistema anticaídas.

- A. Dispositivo de anclaje.
- B. Sistema de amarre.
- C. Dispositivo de presión del cuerpo.



**Anticaídas:** aquel que detiene una caída libre y que limita la fuerza de impacto que actúa sobre el cuerpo del usuario durante la detención de la caída. No evita una caída libre, pero limita la longitud de la misma.

Este sistema permite al usuario alcanzar zonas o posiciones donde existe el riesgo de una caída libre y cuando ocurre la detiene. Además proporciona suspensión tras la detención de la caída.

Un sistema anticaídas se debe ensamblar de forma que se evite la colisión del usuario con el suelo, la estructura o cualquier otro obstáculo para lo cual se debe determinar, con la información suministrada por el fabricante, el espacio libre mínimo necesario

El único dispositivo de presión del cuerpo adecuado para este sistema es un **arnés anticaídas**.

- A. Punto de anclaje.
- B. **Absorbedor de energía.**
- C. Sistema de amarre.
- D. **Arnés anticaídas.**



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	15 de 30

## ANEXO II

### CONCEPTOS GENERALES CAÍDAS DE ALTURA



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	16 de 30

## Caída libre y fuerza de choque.

Cuando un trabajador se encuentra en una situación con riesgo de caída y está provisto de un sistema de seguridad que **detendría la caída en caso de producirse**, se dice que está en situación de “**caída libre**”.

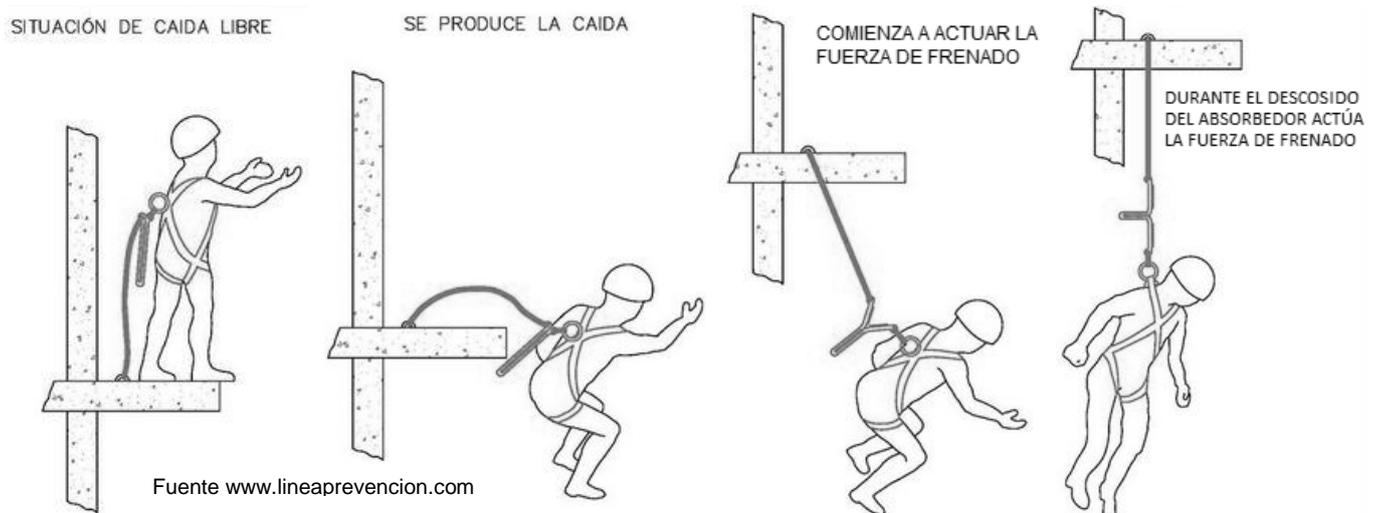
La caída se produce, pero el sistema de seguridad la detiene. La energía que adquiere el trabajador durante la caída (energía cinética) debe ser absorbida por el sistema anticaídas utilizado por el trabajador. Ahora bien, la parada de la caída se debe hacer de forma progresiva, de manera que las fuerzas que reciba el cuerpo del trabajador no le causen lesiones.

Para conseguir una parada progresiva en la detención de una caída se utilizan diferentes sistemas como son:

- Absorbedores de energía, normalmente compuestos por cintas cosidas sobre sí mismas cuyas costuras se van rompiendo ante una fuerza alta.
- Cuerdas que son capaces de estirarse de manera que actúan como un muelle.
- Otros sistemas, ideados por los fabricantes para este fin, como pueden ser fibras elásticas, piezas que se deforman, etc.

La forma de actuar de estos elementos consiste en absorber la energía que adquiere el cuerpo en la caída. La energía que se debe absorber depende de la diferencia entre la altura en la que se encuentre el trabajador inicialmente y la final, de la masa del trabajador y de la velocidad final. Para ello, utiliza una fuerza de frenado progresiva durante un determinado tiempo sobre la masa del cuerpo que está cayendo. Esto produce una deceleración del cuerpo hasta conseguir detenerlo.

A continuación se muestran las diferentes fases de una caída y cómo funciona un sistema de seguridad, en este caso, con un sistema anticaídas con absorbedor de energía.



Se llama **fuerza de choque** a la máxima fuerza de frenado que recibe la persona cuando el sistema de seguridad detiene la caída. Si la fuerza de choque que recibe una persona mientras cae es demasiado alta, podría sufrir lesiones. Por ello, esta fuerza se debe limitar. En Europa, las normas EN exigen una fuerza máxima de 6 kN.

En relación con la gravedad del impacto o severidad del daño que recibe un trabajador al caer se ha definido el denominado **factor de caída**.



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

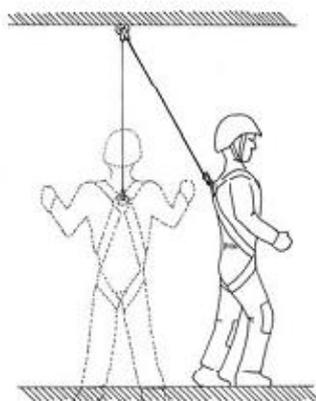
REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	17 de 30

## Factor de caída

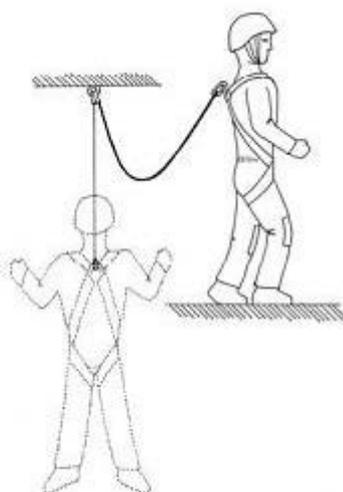
El factor de caída (Fc) es un número que expresa la severidad de una caída. Es un número adimensional ya que se trata del cociente entre dos longitudes.

$$F_c = \frac{\text{Altura de la caída}}{\text{Longitud de la cuerda que para la caída}}$$

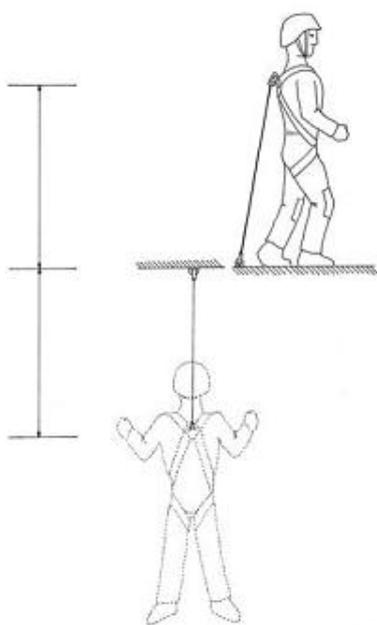
En ocasiones, este término se utiliza de forma errónea cuando se trabaja con un absorbedor o un retráctil. Lo correcto es emplearlo cuando se produce una caída y se detiene con una cuerda dinámica que puede absorber energía, gracias a que actúa de manera parecida a un muelle, se estira y frena la caída.



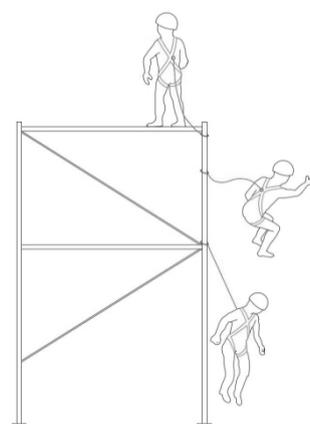
**FACTOR 0**



**FACTOR 1**



**FACTOR 2**



Fuente:  
[www.lineaprevencion.com](http://www.lineaprevencion.com)

Siempre que técnicamente sea posible, **se debe procurar el menor factor de caída posible y elegir un punto de anclaje por encima del trabajador**. Esto impide la caída por lo que la altura de caída será 0 y, por tanto, el Fc también será 0. Además se debe prestar atención a la longitud del sistema de conexión. Si el elemento de conexión es excesivamente largo la caída será mayor. El elemento de unión debe ser lo más corto posible siempre que permita desarrollar el trabajo.

**En condiciones normales** de trabajo el Fc varía de 0 a 2 pero pueden darse situaciones anómalas en las que el Fc puede alcanzar valores mayores, derivadas del uso inadecuado de los sistemas anticaídas.

En el ejemplo de la figura un trabajador situado sobre una plataforma de un andamio de marco está anclado al puntal del nivel inferior. Se ancla al puntal con un conector que rodea el puntal de forma que puede deslizar por él. El sistema de conexión tiene una longitud de 2 m y la distancia entre la parte alta del puntal y la barandilla del nivel inferior es de 1 m. En caso de caída, además de los 4 m de caída que se darían si el mosquetón estuviera fijo, hay que sumarle 1 m en el que el mosquetón desliza por el puntal hasta chocar con la barandilla. Aparte del mal uso del mosquetón y suponiendo que éste aguanta, la distancia de caída sería de 5 m y el elemento de unión mide 2 m, por lo tanto el factor de caída es de 2,5. Ningún elemento de trabajo puede soportar esta caída sin provocar lesiones muy graves al usuario o graves daños al material asociado al sistema de seguridad.

Fuente:  
[prevenciondelaccidentelaboral.blogspot.com](http://prevenciondelaccidentelaboral.blogspot.com)



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	18 de 30

## Espacio libre de caída.

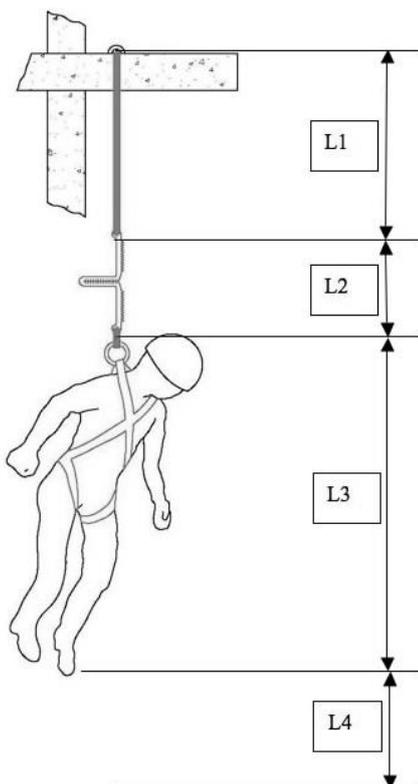
Se trata de un espacio, situado por debajo de la posición ocupada por el usuario, que sea suficiente para que en caso de caída dicho usuario no esté expuesto al riesgo de choque contra otra parte de la estructura, algún obstáculo (marquesinas, voladizos, etc.) o contra el suelo.

Cuando un fabricante indica en sus instrucciones esta distancia, puede referirse a la que existe desde los pies del usuario o desde el punto anclaje al que está unido el sistema de conexión. Por ello, se debe prestar atención a este detalle.

El espacio libre de caída es la suma de las siguientes distancias:

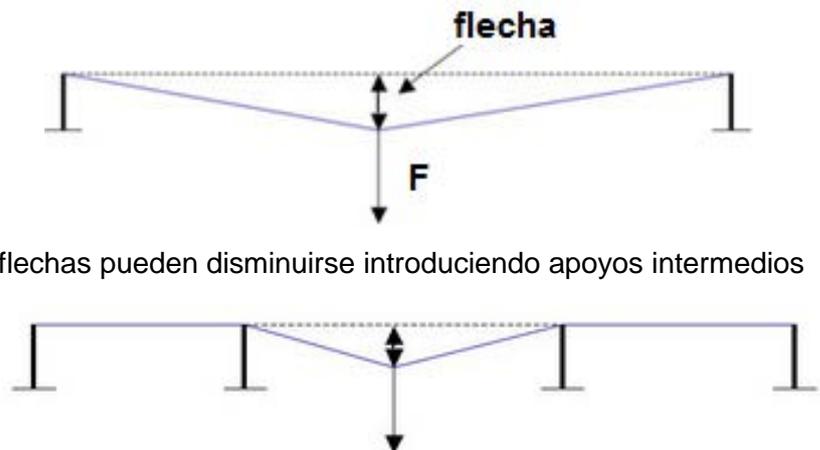
- La **distancia de caída libre** (L1): espacio recorrido por la persona desde el momento en que cae hasta que comienza a aparecer la fuerza de frenado.
- La **distancia de frenado** (L2): espacio que recorre el trabajador mientras el dispositivo está frenando la caída. No se debe confundir con la distancia total necesaria.
- La longitud existente desde el elemento de enganche del arnés hasta los pies del usuario (L3). Se toma como media 1,50 m.
- La **distancia de seguridad**: (L4) se suele tomar 1 m. La distancia de seguridad se toma por posibles variaciones no tenidas en cuenta en las longitudes anteriores, por ejemplo estiramientos del arnés al parar la caída o que el usuario sea más alto de la media.

Para denominar este espacio también se utilizan otros términos como distancia libre de caída, distancia libre o con el término proveniente del francés, tirante de aire.



Las instrucciones de un sistema de conexión anticaídas (absorbedor, retráctil...) deben indicar el dato de la distancia libre total que, como se ha indicado, es la suma de las distancias anteriores.

Además, hay que tener en cuenta otras distancias como, por ejemplo, la flecha que se puede producir en una línea de anclaje flexible. o el posible deslizamiento de un sistema de anclaje peso muerto.



También deberán tenerse en cuenta posibles desplazamientos de los sistemas de anclaje de peso muerto.



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	19 de 30

## ANEXO III

# SISTEMAS ANTICAÍDAS



POLITÉCNICA

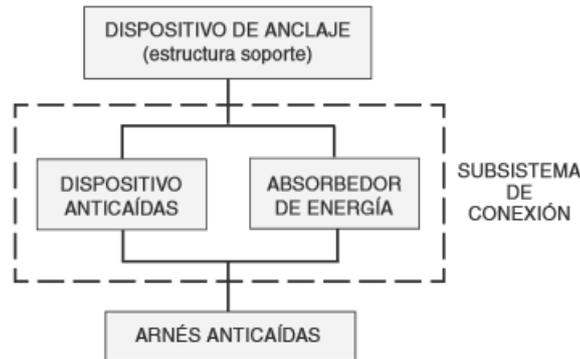
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	20 de 30

## Sistemas anticaídas. Componentes y elementos.

De forma general, puede decirse que un sistema anticaídas está formado por un dispositivo de presión del cuerpo y un subsistema de conexión:

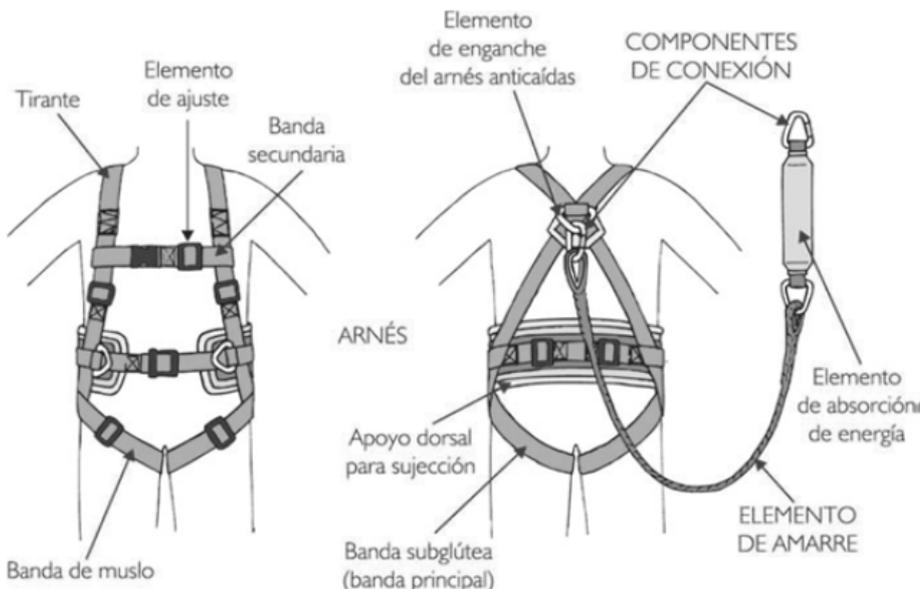


### Arnés anticaídas

El **arnés anticaídas** es el dispositivo de presión cuya misión es retener el cuerpo que cae y garantizar la posición correcta de la persona una vez producida la parada de la caída. Debe constar de bandas o elementos similares situados en la región pelviana y sobre los hombros. El arnés anticaídas debe adaptarse a su portador por lo que deberá proporcionar medios de ajuste.

En las partes anterior y posterior del arnés anticaídas pueden encontrarse elementos de enganche que, durante el uso del equipo, deben quedar situados por encima del centro de gravedad del cuerpo. El elemento de enganche dorsal está constituido por una argolla metálica en **D**. El elemento de enganche pectoral puede consistir en dos gazas textiles o dos argollas metálicas que han de utilizarse conjuntamente con un conector.

El usuario debe **distinguir con claridad los elementos de enganche** previstos para formar parte de un sistema **anticaídas** de aquellos que están diseñados para otros usos. Para ello, los elementos de enganche anticaídas irán marcados con una **A**



El arnés anticaídas debe colocarse, fijarse y ajustarse correctamente sobre el cuerpo. Su colocación requiere que el usuario sea previamente formado para su utilización.

El arnés anticaídas deberá haberse fabricado conforme a la norma EN 361:2002 y deberá disponer de instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje conforme a la EN 365:2005.



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	21 de 30

## Subsistema de conexión

El subsistema de conexión permite enganchar el arnés anticaídas al dispositivo de anclaje situado en la estructura soporte. Está **formado por un dispositivo de parada y los conectores** adecuados situados en cada extremo del subsistema.

El subsistema de conexión es el responsable de conseguir que la distancia vertical recorrida por el cuerpo en la caída sea la mínima posible y la fuerza transmitida al cuerpo durante el frenado de la misma no supere el valor límite capaz de producir lesiones corporales.

Como dispositivo de parada se puede emplear un absorbedor de energía o un dispositivo anticaídas. Los dispositivos anticaídas pueden ser, a su vez, deslizantes (sobre línea de anclaje rígida o flexible) o retráctiles.

El subsistema de conexión es el responsable de conseguir que la distancia vertical recorrida por el cuerpo en la caída sea la mínima posible y la fuerza transmitida al cuerpo durante el frenado de la misma no supere el valor límite capaz de producir lesiones corporales.

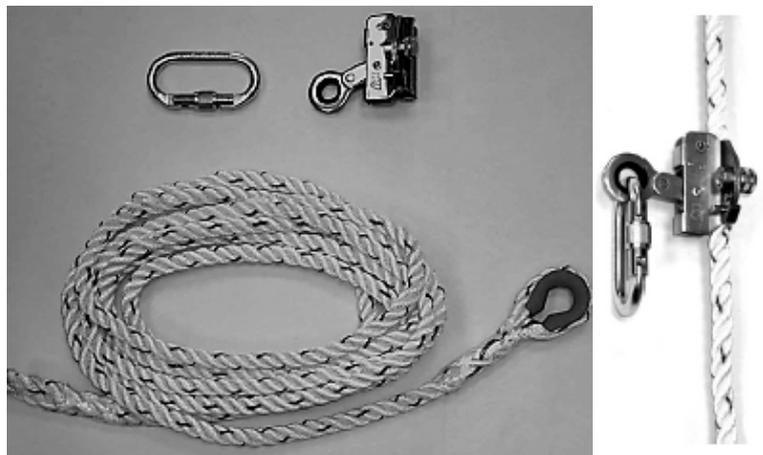
El uso de un sistema anticaídas requiere la comprobación previa de la existencia de un espacio libre de caída. Se trata de un espacio, situado por debajo de la posición ocupada por el usuario, que sea suficiente para que en caso de caída dicho usuario no esté expuesto al riesgo de choque contra otra parte de la estructura, algún obstáculo (marquesinas, voladizos, etc.) o contra el suelo.

## Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida o flexible.

Se trata de un subsistema de conexión formado por un dispositivo anticaídas deslizante, una línea de anclaje rígida o flexible y un conector o elemento de amarre terminado en un conector.



Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida



Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible

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

Los dispositivos anticaídas pueden diseñarse para engancharse directamente al arnés anticaídas utilizando un conector que puede estar unido permanentemente o ser separable del dispositivo anticaídas. En otros casos la conexión se utiliza mediante un elemento de amarre solidario por uno de sus extremos con el dispositivo anticaídas mientras que el otro extremo se engancha al arnés anticaídas mediante un conector solidario o separable.



**POLITÉCNICA**

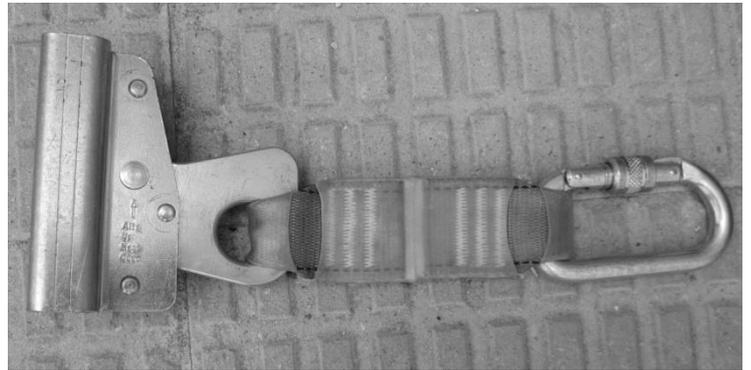
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	22 de 30



Conexión directa mediante conector separable



Conexión mediante elemento de amarre solidario y conector separable

Fuente [www.lineaprevencion.com](http://www.lineaprevencion.com)

La línea de anclaje rígida puede estar constituida por un riel o por un cable metálico y está prevista para ser fijada a una estructura de forma que sus movimientos laterales estén limitados. Si la línea de anclaje rígida está formada por un cable, debe estar firmemente asegurada y tensa sobre una estructura.



Línea rígida de riel



Línea rígida de cable

Fuente [www.lineaprevencion.com](http://www.lineaprevencion.com)

La línea de anclaje flexible puede estar constituida por una cuerda de fibras sintéticas o por un cable metálico.

## Dispositivo anticaídas retráctil

Es un dispositivo anticaídas que dispone de una función de bloqueo automático y de un mecanismo automático de tensión y retroceso del elemento de amarre de forma que se consigue un elemento de amarre retráctil. El propio dispositivo puede integrar un medio de disipación de energía o bien incorporar un absorbedor de energía en el elemento de amarre retráctil. Si se produjera una caída, la velocidad de desenrollamiento alcanzará un valor umbral para el cual entra en acción un mecanismo de frenado que se opone a dicho desenrollamiento (su funcionamiento es similar al del cinturón de seguridad de un automóvil).





**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	23 de 30

Estos dispositivos permiten al usuario efectuar desplazamientos laterales, siempre que el ángulo de alejamiento, medido respecto de la vertical que pasa por el punto de anclaje del dispositivo, no supere el valor máximo de diseño para el cual está asegurado el correcto funcionamiento de sus mecanismos.

El elemento de amarre puede ser un cable metálico, una banda o una cuerda de fibras sintéticas y presentar diferentes longitudes. Los retráctiles utilizados deben haber sido fabricados conforme a la norma EN 360

## Absorbedor de energía con elemento de amarre incorporado

Es un equipo constituido por un elemento de amarre que lleva incorporado un elemento de absorción de energía (en el caso más general se trata de dos cintas textiles imbricadas o cosidas constituyendo una única pieza que se presenta plegada sobre sí misma y enfundada en un material plástico). La disipación de energía se consigue mediante la rotura de los hilos. La longitud total del referido conjunto no es superior a dos metros, incluyendo los conectores situados en cada extremo. Todos los absorbedores utilizados deben haber sido fabricados conforme a la norma EN 355.



El elemento de amarre puede ser un cable metálico, una banda o una cuerda de fibras sintéticas y su longitud puede ser fija o regulable. Es posible además disponer de absorbedores de energía con dos elementos de amarre incorporados. La conexión con el dispositivo de anclaje y con el arnés anticaídas se efectúa mediante los correspondientes conectores, que pueden ser separables o solidarios.

## Conector

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

Los conectores pueden ser de cierre de rosca o de cierre automático. Para abrir los conectores de cierre automático el usuario debe efectuar dos acciones manuales deliberadas y diferentes, como mínimo.

Para realizar una conexión segura es imprescindible que una vez cerrado el conector se proceda a su bloqueo.



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	24 de 30





**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	25 de 30

## **Trabajadores de más de 100 kg.**

El comportamiento dinámico de ciertos elementos de un sistema anticaídas como los arneses (EN 361), los absorbedores de energía (EN 355) y los retráctiles (EN 360) se prueban con una masa de 100 kg.

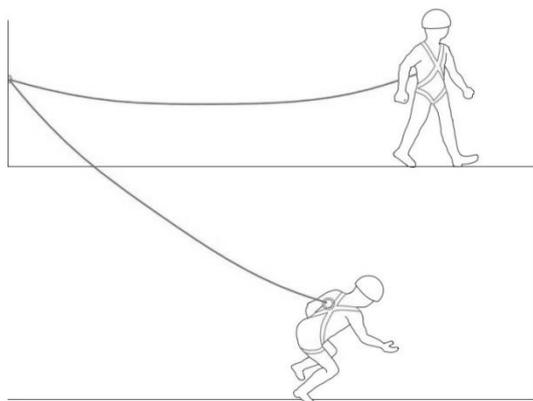
Una persona de, por ejemplo, 140 kg genera un 40% más de energía que una persona de 100 kg, lo que implica que el absorbedor de energía puede generar una fuerza de choque mayor que los 6 kN. Además, la fuerza de choque producida por una persona en una caída no es la misma que la que se registra en la prueba de los fabricantes de frenar un cilindro metálico o de madera, ya que el cuerpo humano absorbe energía por la deformación de órganos interiores.

Por tanto, debe recomendarse que los trabajadores cuyo peso exceda los 100 kg. no utilicen estos sistemas ya que estos equipos no están probados para pesos superiores. Algunos fabricantes han probado sus absorbedores con pesos mayores para indicarnos su idoneidad con personas de más peso. Normalmente son empresas que están presentes en el mercado de Norteamérica dónde las normas del Instituto Nacional Americano de Normalización (ANSI) contemplan pesos de hasta 140 kg.

Por tanto, en el caso de que el sistema anticaídas fuera a ser utilizado por un trabajador cuyo peso sea superior a 100 kg., todos los elementos del sistema, es decir, arnés y subsistema de conexión deben haber sido certificados para 140 kg.

## **Efecto péndulo.**

Cuando un trabajador con un sistema anticaídas trabaja lejos de su punto de anclaje, la posible caída no se desarrollará de forma vertical sino que tendrá una trayectoria circular, describiendo un péndulo donde el punto de giro será el anclaje al que se encuentre amarrado. Para evitar el efecto péndulo es importante limitar al máximo los desplazamientos. Se debe intentar colocar el punto de anclaje directamente encima de la cabeza del usuario o limitarlo a un ángulo máximo de 30° a fin de evitar el efecto péndulo en caso de caída.



Este hecho puede tener efectos muy graves ya sea por el golpeo del cuerpo contra algún elemento saliente de la estructura, (balcones, terrazas...), por golpeo al suelo al no tener bien calculada la distancia mínima de seguridad o por la rotura de la cuerda del sistema anti caídas debidos al roce de ésta contra los vértices de la estructura.

Por tanto habrá que vigilar los posibles obstáculos que se encuentren en su trayectoria y no únicamente aquellos que se encuentren en la vertical.

La fuerza al golpear un objeto en una caída con efecto péndulo (la velocidad horizontal que toma el usuario debido al efecto péndulo) puede causar lesiones graves. En caso de una caída en péndulo, la distancia total de caída vertical será mayor que si el trabajador hubiese caído directamente debajo del punto de anclaje. Por lo tanto, el usuario deberá aumentar sus cálculos para las consideraciones de espacio libre durante una caída. Las líneas de vida auto-retráctiles proveen mayor movilidad horizontal dando mayor posibilidad a las caídas en péndulo que las eslingas e incrementando así la posibilidad de una caída en péndulo.



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	26 de 30

## ANEXO IV

### DISPOSITIVOS DE ANCLAJE



POLITÉCNICA

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

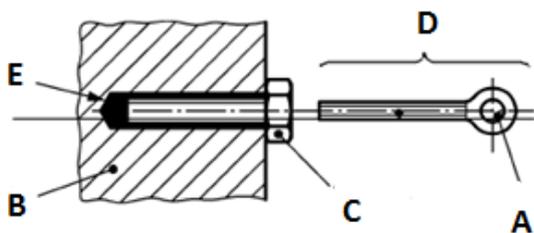
REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	27 de 30

## Dispositivos de anclaje.

La norma EN 795:2012 define como **dispositivo de anclaje** al conjunto de elementos que incorpora uno o más puntos de anclaje (fijos o móviles) unido a la estructura mediante un anclaje estructural o mediante un elemento de fijación, concebido para ser usado como parte de un sistema de protección personal contra caídas, **diseñado para poder ser retirado de la estructura** (aunque sólo sea para su revisión), ser parte de un sistema de anclaje y ser **utilizado por un único usuario**.

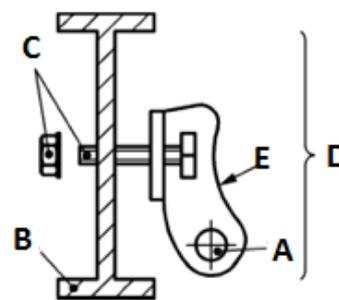
La norma define cinco clases de dispositivos de anclaje cuyas características se describen a continuación:

Tipo A: Dispositivos de anclaje con uno o varios puntos de anclaje estacionarios y que necesitan que los **anclajes estructurales** o **elementos de fijación** se fijen a la estructura.



**A** Punto de anclaje  
**C** ANCLAJE ESTRUCTURAL  
**E** Fijación permanente  
**B** Estructura  
**D** Dispositivo de conexión

Dispositivo de anclaje con anclaje estructural



**A** Punto de anclaje  
**C** ELEMENTO DE FIJACIÓN  
**E** Elemento  
**B** Estructura  
**D** Dispositivo de conexión

Dispositivo de anclaje con elemento de fijación

Fuente. Esquemas basados en figuras de la EN 795:2012

El dispositivo de anclaje de tipo A proporciona un punto de anclaje estacionario, por lo que la movilidad del usuario estará limitada por la conexión utilizada entre el arnés anticaídas y el dispositivo de anclaje.

En el ejemplo de la figura, la conexión empleada es un absorbedor de energía con elemento de amarre incorporado (UNE EN 355), siendo en este caso la longitud de dicho equipo la condición que restringe el desplazamiento del operario. Igualmente puede efectuarse la conexión utilizando un dispositivo anticaída retráctil (UNE EN 360) o un dispositivo anticaídas deslizante (UNE EN 353).



Deben tener una resistencia de 12 kN en la prueba de carga estática. Cuando el elemento esté fabricado con materiales no metálicos (p. e. textiles) de los que el fabricante no proporcione información sobre su durabilidad, la resistencia de estos dispositivos de anclaje será de 18 kN.

**Tipo B:** Dispositivos de anclaje con uno o varios puntos de anclaje estacionarios que no necesitan que los anclajes estructurales o elementos de fijación se fijen a la estructura. Son dispositivos de anclaje provisionales y 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. Deben tener una resistencia de 12 kN en la prueba de carga estática. Cuando elemento esté fabricado con materiales no metálicos (p. e. textiles) de los que el fabricante no proporcione información sobre su durabilidad, la resistencia de estos dispositivos de anclaje será de 18 kN.



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	28 de 30

Este tipo de dispositivos de anclaje, al estar clasificado como EPI, debe llevar el marcado CE y un folleto informativo del fabricante.

Existen diversos tipos de dispositivos de anclaje provisionales transportables según las aplicaciones tales como el de marco de puerta, el de estructuras tubulares, el trípode, abrazadera de lazo (cuerda, cable, banda textil), el anclaje de viga, etc.

Las aplicaciones son en pozos y cubas, techos y falsos techos, perfiles metálicos, limpieza de cristales, dispositivos para puertas. Se suele utilizar en los casos en los que se quiere evitar el impacto estético de un dispositivo de anclaje permanente.



Dispositivo de anclaje para perfil metálico



Dispositivo de anclaje para marco de puerta



Dispositivo de anclaje para estructuras tubulares



Dispositivo de anclaje mediante cinta ajustable



Línea de anclaje provisional de cinta



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	29 de 30

## - Tipo C: Dispositivos de anclaje equipados con líneas de anclaje flexibles horizontales.

Se trata de una línea flexible, hecha con cable metálico o de fibras sintéticas, situada entre anclajes de extremidad fijados mediante un anclaje estructural. El EPI contra caídas 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.

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 la línea en una caída. Su objetivo es asegurar al operario en los trabajos en altura con una gran libertad de circulación.

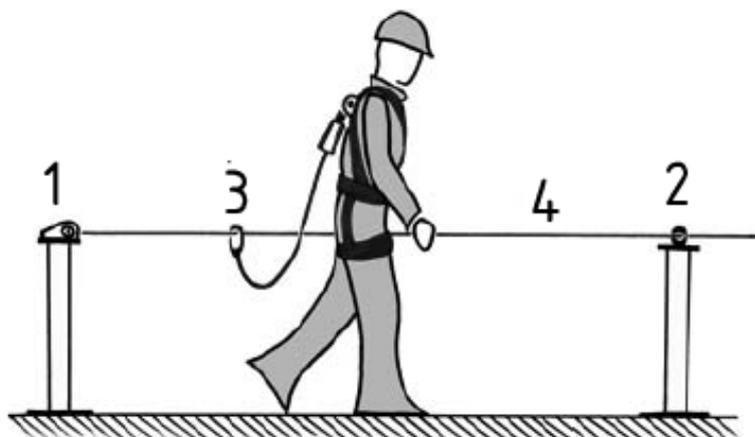
En la prueba de carga estática, todos los elementos que componen este tipo de dispositivos (elementos portantes, línea de anclaje flexible, accesorios de línea y terminaciones, etc.) deben tener una resistencia de 12 kN. Cuando el elemento esté fabricado con materiales no metálicos (p. e. textiles) de los que el fabricante no proporcione información sobre su durabilidad, la resistencia de estos dispositivos de anclaje será de 18 kN.

La norma fija un ángulo máximo de 15° de desviación respecto a la horizontal de la línea de anclaje flexible.

Las líneas de anclaje fijas no se consideran EPI en la actualidad y no pueden llevar el marcado CE



1 Anclaje terminal 2 Anclaje intermedio 3 Punto de anclaje móvil 4 Línea de anclaje flexible



## - Tipo D: Dispositivos de anclaje equipados con líneas de anclaje rígidas horizontales.

Se trata de una línea rígida horizontal, hecha con un riel metálico (acero o aluminio), por la que desliza un carro. El EPI contra caídas se conecta a una línea rígida mediante un carro provisto de un punto de anclaje utilizando para ello un conector adecuado y compatible. La línea debe disponer de topes en los extremos. La elección del sistema de conexión depende, en primer lugar, de lo que el fabricante del raíl y el proyectista del emplazamiento particular dicten como compatibles.



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

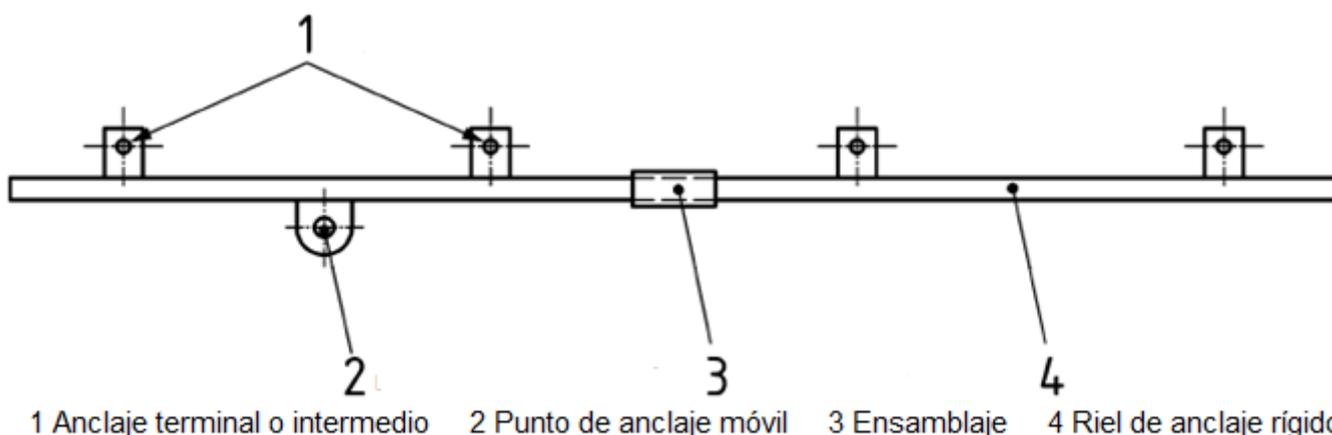
# INSTRUCCIÓN OPERATIVA SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS EN CUBIERTAS

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-003	01/12/2016	00	30 de 30

En la prueba de carga estática, todos los elementos que componen este tipo de dispositivos (puntos de anclaje móviles, línea de anclaje rígida, sus fijaciones y articulaciones, terminaciones soldadas o atornilladas, etc.) deben tener una resistencia de 12 kN. Cuando el elemento esté fabricado con materiales no metálicos (p. e. textiles) de los que el fabricante no proporcione información sobre su durabilidad, la resistencia de estos dispositivos de anclaje será de 18 kN.

La norma fija un ángulo máximo de 15° de desviación respecto a la horizontal del riel de anclaje rígido.

Los raíles no se consideran EPI en la actualidad y no pueden llevar el marcado CE



**Tipo E:** Dispositivos de anclaje para su uso en superficies horizontales, cuyo funcionamiento depende únicamente de la masa y la fricción entre ésta y la superficie (anclajes de peso muerto). Es un dispositivo de anclaje anticaídas, pero no se puede utilizar como punto de descuelgue para un trabajo en suspensión (a no ser que el fabricante lo permita).

La norma fija una pendiente máxima de 5°, respecto de la horizontal, de la cubierta o superficie en la que se instale. Si el peso muerto se debe utilizar en un plano con una pendiente mayor, el fabricante lo debe autorizar.

En caso de caída, la norma permite desplazarse al peso muerto hasta un máximo de 1 m hasta que se pare. Por ello, el fabricante debe proporcionar información sobre la distancia de seguridad de dispositivo hasta cualquier borde de cubierta, abertura o cualquier otro punto con riesgo de caída.

Para que el peso muerto se considere EPI, el usuario tiene que poder transportarlo, por eso, se divide en bloques de, como máximo, 25 kg cada uno, de manera que se podría considerar un anclaje transportable provisional. También se comercializan acompañados de un sistema de transporte (pequeño carro con ruedas).

