

Sistemas de protección anticaídas: Equipos de Protección

Los Equipos de Protección Individual (EPI) contra Caídas de Altura deben utilizarse cuando exista riesgo de que los usuarios sufran una caída desde distinto nivel, siempre que este riesgo no haya podido evitarse o reducirse mediante la aplicación de otras medidas preventivas.

Los EPI contra Caídas de Altura forman los denominados Sistemas de protección individual contra caídas de altura, diseñados para prevenir o detener las caídas libres, compuestos por un dispositivo de prensión del cuerpo que se conecta a un punto de anclaje mediante un sistema de conexión.

Los EPI contra caídas de altura son de categoría III, por tanto sobre el equipo debe figurar el marcado CE seguido del número de identificación del organismo notificado que participe en el procedimiento de conformidad con el tipo (módulo C2 o D del Reglamento (UE) 2016/425).

Puntos clave a tener en cuenta en la selección y uso de estos equipos:

- Idoneidad de los equipos teniendo en cuenta todas las fases del trabajo a desarrollar (acceso, salida etc.) y las características del lugar de trabajo (inclinación, posición del anclaje etc.).

- Compatibilidad de los componentes a emplear en un sistema, teniendo en cuenta las limitaciones de los mismos.

- Características que deben reunir los puntos de anclaje (por ejemplo, localización y resistencia). El punto de anclaje siempre se debe situar y el trabajo llevarse a cabo de forma que se minimicen tanto el riesgo de caída como la altura de caída.

- Formación y competencia del trabajador.

- Plan de rescate en el lugar de trabajo, y el personal y equipos necesarios para llevarlo a cabo.

- Importancia de las revisiones previas al uso y las revisiones periódicas regulares de los equipos, según indicaciones del fabricante, siendo en general la periodicidad mínima recomendable anual. Para facilitar las revisiones y control de los equipos se recomienda la conservación de una ficha con datos que permitan su identificación, seguimiento y valoración (por ejemplo: modelo, fabricante o suministrador, nº de lote o serie, fecha de fabricación, fecha de compra, fecha de puesta en servicio, frecuencia de utilización, fecha de caducidad, histórico de revisiones periódicas y reparaciones, etc.). Si surge cualquier duda sobre la seguridad de un equipo o este ha sido utilizado para detener una caída, debe ser desechado. No se deben realizar modificaciones al equipo.

- El arnés anticaídas es el único dispositivo de prensión del cuerpo que se puede usar en un sistema anticaídas. Deben quedar claros para el usuario los puntos de enganche anticaídas (marcados con una A según UNE-EN 361), sobre todo teniendo en cuenta la posibilidad de distintos tipos de enganche en los arneses que son multiuso (combinación de arnés anticaídas, cinturón de sujeción y arnés de asiento).

- En los sistemas anticaídas es esencial para la seguridad verificar el espacio libre necesario bajo el usuario, para que en caso de caída no haya colisión con el suelo u otro obstáculo en la trayectoria de la caída. Un

equipo de amarre no se puede utilizar sin un medio de absorción de energía para detener una caída.

Tipos de equipos

(NTP 774: Sistemas anticaídas. Componentes y elementos
<https://www.insst.es/documents/94886/327740/ntp-774.pdf/8cf34c9d-bb26-4609-aa6f-73b3b7eb4375>)

Los sistemas de protección individual contra caídas protegen al usuario previniendo o deteniendo las caídas libres. Todo sistema consta de varios componentes o equipos (EPI), incluyendo siempre un dispositivo de prensión del cuerpo que se conecta a un anclaje mediante un sistema de conexión.

Las características de estos equipos dependerán del uso previsto del sistema.

Se distinguen los siguientes tipos (ver capítulo de definiciones):

- Sistema de retención: previene la caída
- Sistema de sujeción (o de posicionamiento): previene la caída
- Sistema de acceso mediante cuerda: detiene y previene la caída.
- Sistema anticaídas (o de detención de caídas): detiene la caída

SISTEMAS ANTICAÍDAS

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

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

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

El uso de un sistema anticaídas requiere la comprobación previa de la existencia de un espacio libre de cualquier obstáculo, 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.

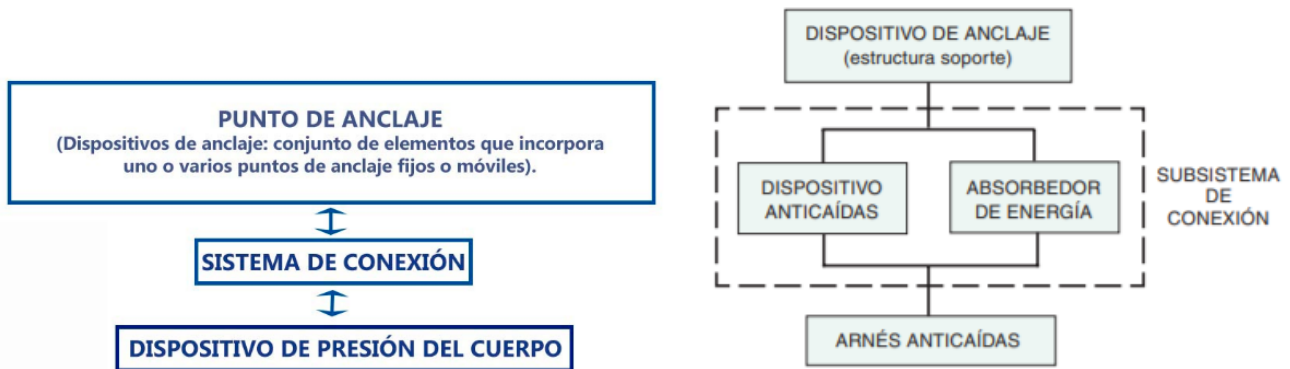
A la hora de elegir un sistema anticaídas adecuado al trabajo a realizar, es necesario tener presente los siguientes aspectos:

- Existe una amplia variedad de clases con una amplia gama de tipos dentro de cada clase, cada uno diseñado para proporcionar unas determinadas prestaciones y con unas limitaciones de uso.
- Los equipos utilizados deben ser compatibles entre sí. Sólo está garantizada la parada segura de la caída cuando se utilizan aquellos conjuntos formados por equipos conectados entre sí de forma compatible.
- Se debe tener en cuenta la presencia de obstáculos en las proximidades, la situación del punto de anclaje, el trabajo a realizar, el comportamiento del equipo en caso de caída, la libertad de movimientos requerida por el trabajador para la ejecución de la tarea etc.

Como ejemplos de componentes del sistema anticaídas pueden citarse, entre otros, los arneses anticaídas, los dispositivos anticaídas retráctiles y los conectores.

Cada componente está formado, a su vez, por diferentes partes constituyentes a las que se les denomina elementos. Como ejemplos de estos elementos pueden mencionarse, entre otros, los cables, cuerdas y bandas, los elementos de enganche, los elementos de ajuste y cierre, los reguladores de longitud, los lastres y los tensores.

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

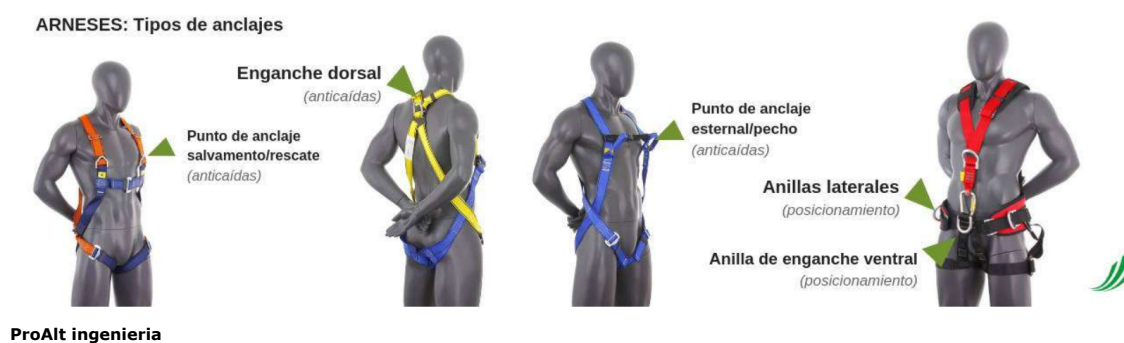
Las bandas textiles están situadas sobre los hombros y en la región pelviana de forma que permitan la sujeción durante la caída y después de la misma. Las bandas textiles están dispuestas de forma que los esfuerzos generados durante la parada de la caída se apliquen sobre las zonas del cuerpo que presentan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

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

En las partes anterior y posterior del arnés anticaídas pueden encontrarse elementos de enganche que, durante el uso del equipo, deben quedar situados por encima del centro de gravedad del cuerpo. El elemento de enganche dorsal está constituido por una argolla metálica en D. El elemento de enganche pectoral puede consistir en dos gazas textiles o dos argollas metálicas que han de utilizarse conjuntamente con un conector. Ante la posibilidad de que el arnés anticaídas disponga de varios elementos de enganche debe conocerse con precisión el uso para el que está previsto cada uno de ellos y la forma correcta en la que debe hacerse la conexión

con otros equipos. Dicho de otra forma, el usuario debe distinguir con claridad los elementos de enganche previstos para formar parte de un sistema anticaídas de aquéllos que están diseñados para otros usos.

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



SUBSISTEMA DE CONEXIÓN

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

1. Dispositivos de parada: Como dispositivo de parada se puede emplear:

- a. un dispositivo anticaídas: pueden ser, a su vez, deslizantes (sobre línea de anclaje rígida o flexible) o retráctiles.
- b. o un elemento de amarre con absorbedor de energía.

2. Conectores

1.a. Dispositivos anticaídas:

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

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

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

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

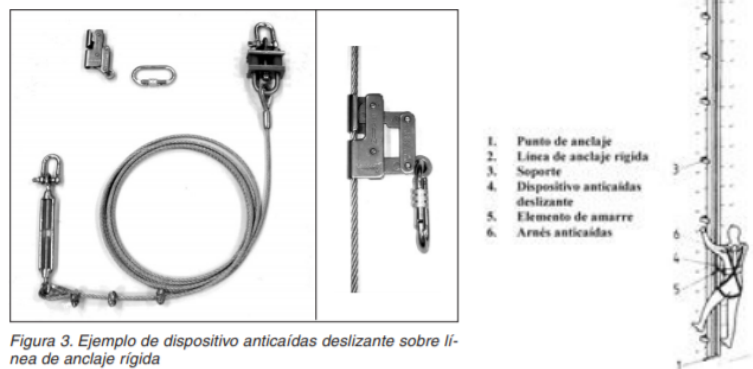


Figura 3. Ejemplo de dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida

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

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

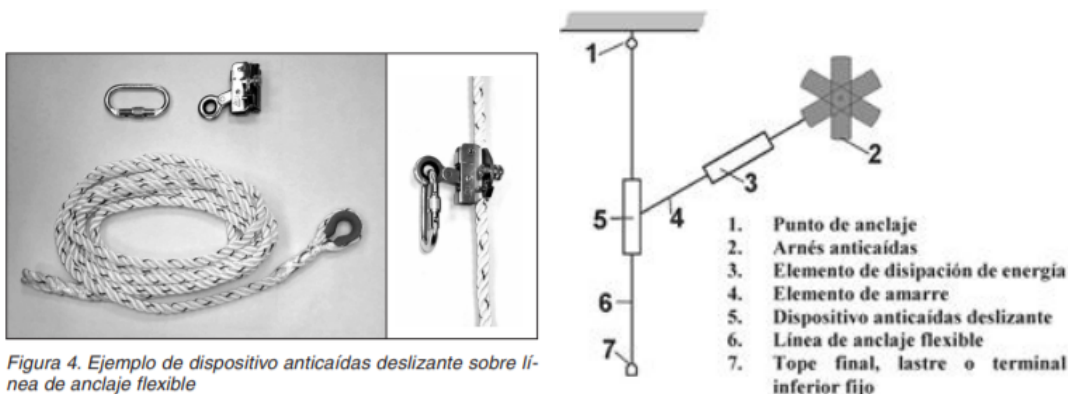


Figura 4. Ejemplo de dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible

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

incorporar un elemento de absorción de energía en el elemento de amarre retráctil.

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

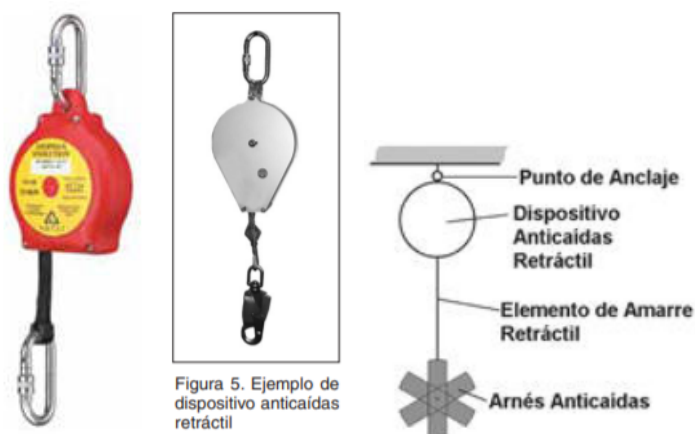


Figura 5. Ejemplo de dispositivo anticaídas retráctil

• **1.b. Absorbedor de energía con elemento de amarre incorporado.** (Absorbedor de energía norma aplicable: EN 355; elemento de amarre norma aplicable: EN 354). Es un equipo constituido por un elemento de amarre que lleva incorporado un elemento de absorción de energía (en el caso más general se trata de dos cintas textiles imbricadas o cosidas constituyendo una única pieza que se presenta plegada sobre sí misma y enfundada en un material plástico). La disipación de energía se consigue mediante la rotura de los hilos.

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.

La longitud total del conjunto no es superior a dos metros, incluyendo los conectores situados en cada extremo.

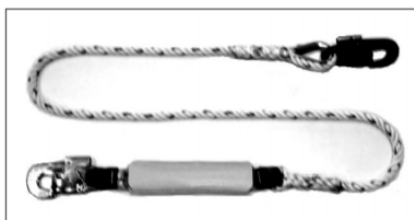


Figura 6. Ejemplo de absorbedor de energía con elemento de amarre incorporado



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

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

Los conectores pueden ser de cierre automático o de cierre de rosca.

- Un cierre es automático cuando es capaz de volver por sí mismo a la posición de conector cerrado cuando el usuario lo libera desde cualquier posición de apertura. Los conectores de cierre automático disponen de un mecanismo para el bloqueo del cierre que puede actuar automáticamente o mediante la acción manual del usuario. Para abrir los conectores de cierre automático el usuario debe efectuar dos acciones manuales deliberadas y diferentes, como mínimo.

- Un cierre de rosca requiere la acción manual del usuario para desplazar la tuerca a su posición de conector cerrado (en esta posición las roscas no son visibles). Los conectores con bloqueo manual sólo son apropiados cuando el usuario no tenga que conectar y retirar el gancho repetidas veces durante la jornada de trabajo, es decir, conexiones permanentes o de larga duración.

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



Figura 7. Ejemplos de conector



DISPOSITIVOS DE ANCLAJE

(NTP 809 Descripción y elección de dispositivos de anclaje

<https://www.insst.es/documents/94886/327401/809+web.pdf/b840ec91-98b5-4940-9863-64998345f43b>)

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

Respecto a la resistencia de la estructura es importante tener en cuenta el material base y su estado, en el cual se instala el anclaje siguiendo las instrucciones del fabricante. En general se seguirán las recomendaciones de carácter informativo relativas a la instalación recogidas en el Anexo A de la norma UNE EN 795.

Existen seis clases de dispositivos de anclaje. Para cada clase de los dispositivos de anclaje existen diferentes tipos disponibles.

No se consideran dispositivos de anclaje los elementos que constituyen los equipos de protección individual contra caídas de altura recogidos por las normas UNE EN 353.1 y UNE EN 353.2 (líneas de anclaje verticales flexibles y rígidas). Los equipos descritos por las normas anteriormente citadas están destinados a detener una posible caída, principalmente en desplazamientos verticales efectuados manualmente, y son denominados dispositivos anticaídas deslizantes sobre líneas de vida verticales.

- Clase A: Su diseño debe permitir conectar un EPI contra caídas mediante el conector adecuado y compatible, de tal manera que no se pueda desconectar involuntariamente.
 - *Clase A1*: anclajes estructurales para ser fijados a superficies verticales, horizontales e inclinadas (paredes, columnas, dinteles).

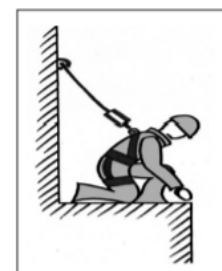
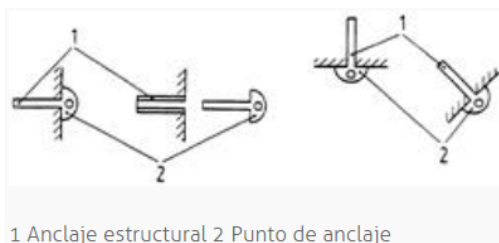


Figura 2. Dispositivo de anclaje de clase A1 anclado en una superficie vertical

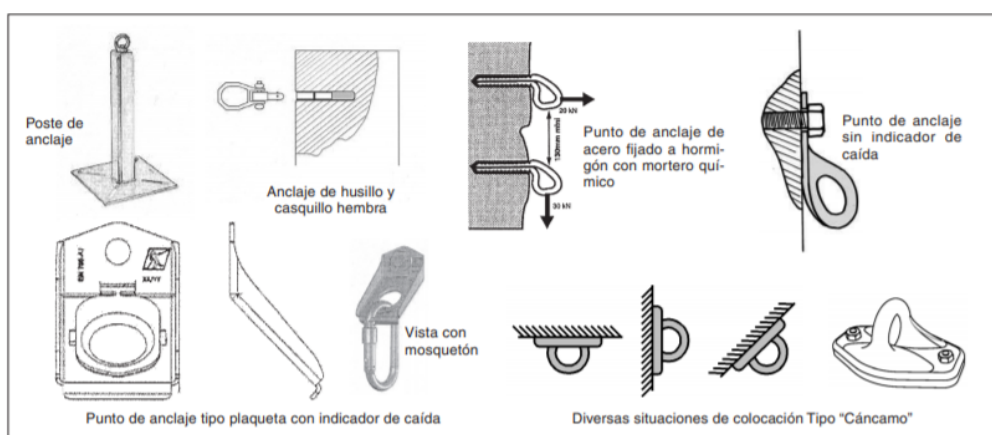


Figura 3. Ejemplos de tipos de dispositivos de anclaje de clase A1

- *Clase A2*: anclajes estructurales para ser fijados sobre tejados inclinados y tienen los mismos requisitos de la Clase A1. El dispositivo de anclaje, debe

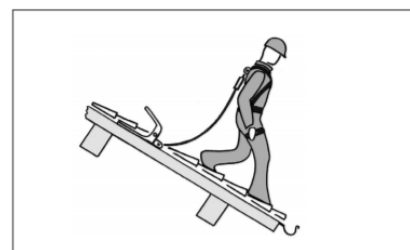
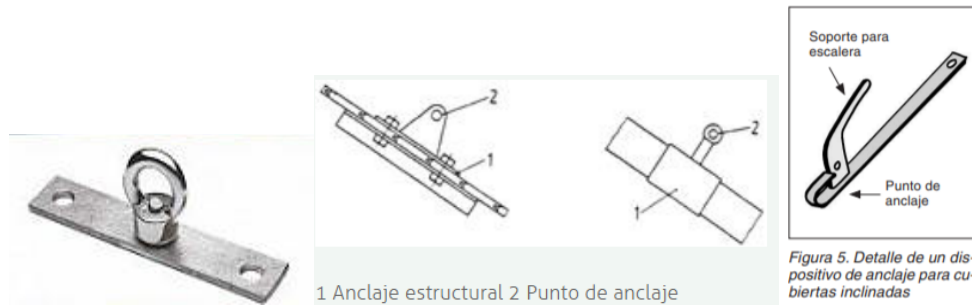


Figura 4. Dispositivo de anclaje sobre un tejado inclinado

tener una resistencia superior a 10 kN en la dirección en la que se aplicará la fuerza en caso de caída (comprobada por ensayo sobre un modelo en laboratorio o por cálculo).



- **Clase B:** dispositivos de anclaje provisionales 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.

El dispositivo de anclaje debe tener una resistencia superior a 10 kN en la dirección en la que se aplicará la fuerza en caso de caída (comprobada por ensayo sobre un modelo en laboratorio o por cálculo). Siendo clasificado como EPI, debe llevar el marcado CE y un folleto informativo del fabricante.



b) Línea de anclaje provisional de cinta

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 falso techos, perfiles metálicos, limpieza de cristales, dispositivos para puertas.

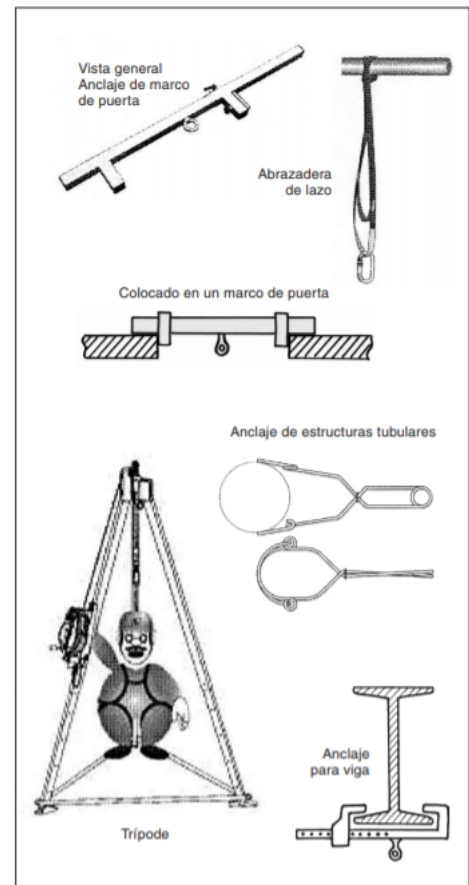


Figura 6. Tipos de dispositivos de anclaje provisionales transportables



- Clase 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 a los operarios en los trabajos en altura con una gran libertad de circulación.



Los requisitos principales que deben cumplir estos dispositivos son:

- Angulo respecto a la horizontal $\leq 15^\circ$
- Todas las piezas y componentes deben resistir el doble del esfuerzo previsto (factor de seguridad 2)
- Debe respetarse la altura mínima requerida libre de obstáculos.

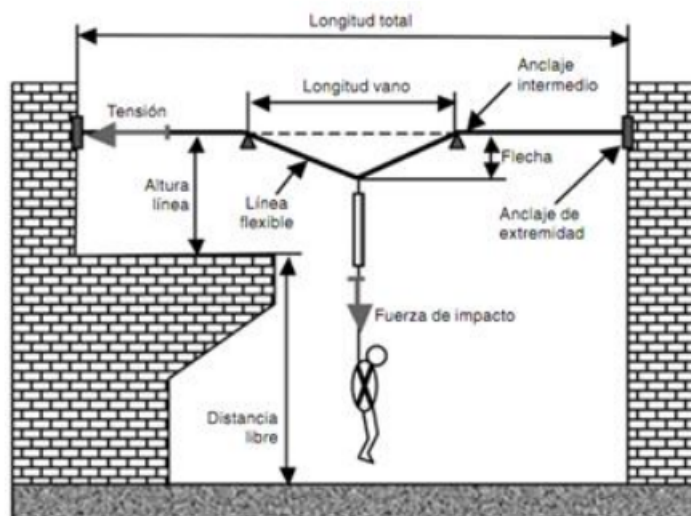


El diseño de la línea debe ser tal que permita desplazarse por toda la zona de trabajo de forma que el operario recorra toda línea estando conectado en todo momento.

Pueden ser:

- Con uno o varios vanos
- Con o sin dissipador de energía
- Unidireccionales o con cambios de dirección
- Circulares o ramificadas
- Para uno o varios operarios

Su aplicación es en todos los lugares donde el operario deba desplazarse horizontalmente o necesita una libertad de movimiento importante tales como cubiertas, fachadas, etc.



- Clase D: Se trata de una línea rígida horizontal, hecha con un rail 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 toques en los extremos. El dispositivo de anclaje, debe tener una resistencia superior a 10 kN en la dirección en la que se aplicará la fuerza en caso de caída (comprobada por ensayo sobre un modelo en laboratorio o por cálculo). Sus aplicaciones son las mismas que las líneas flexibles, aunque suelen utilizarse en sitios donde es posible la fijación a una estructura situada por encima del puesto de trabajo (techo, cubierta, marquesina).

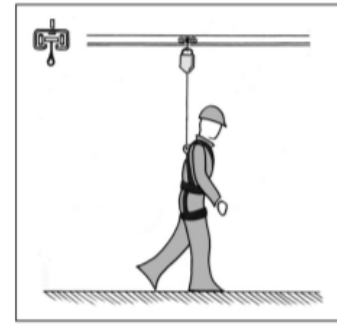


Figura 10. Línea de anclaje rígida horizontal con carro



- Clase E: anclajes de peso muerto para ser utilizados sobre superficies horizontales, que retienen la caída gracias a su propio peso (inercia y rozamiento). Siendo clasificado como EPI, debe llevar el marcado CE y un folleto informativo del fabricante. Los requisitos principales que deben cumplir estos dispositivos son:

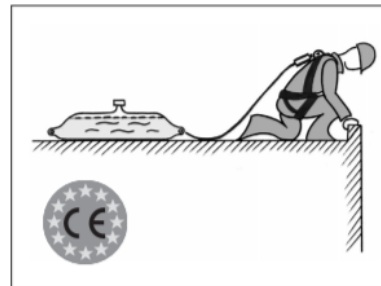


Figura 11. Dispositivo de anclaje de peso muerto. Distancia de seguridad

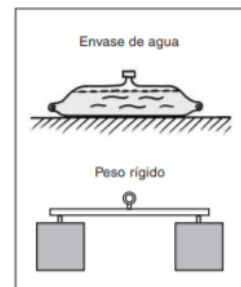


Figura 12. Tipos de dispositivos de anclaje de peso muerto

- Debe estar situado a una distancia superior a 2,5 m del borde (lugar de riesgo de caída).
- La superficie donde se utilicen no deberá desviarse de la horizontal más de 5°
- No se podrá utilizar en caso de helada o riesgo de helada.

Las aplicaciones son en terrazas y azoteas planas y en general en cualquier sitio plano suficientemente grande que permita respetar la distancia reglamentaria del borde.



Señalización de un dispositivo de anclaje:

Un panel de información recordando la obligación del uso de EPI certificados debe siempre acompañar cualquier dispositivo de anclaje (cuando esté está instalado de forma fija y permanente). Además, este panel proporcionará los datos generales de la instalación e informará al usuario que el instalador garantiza que el dispositivo cumple con los requisitos de la norma.

Utilización: Para cada clase de estos dispositivos el usuario deberá cumplir con las instrucciones del fabricante.

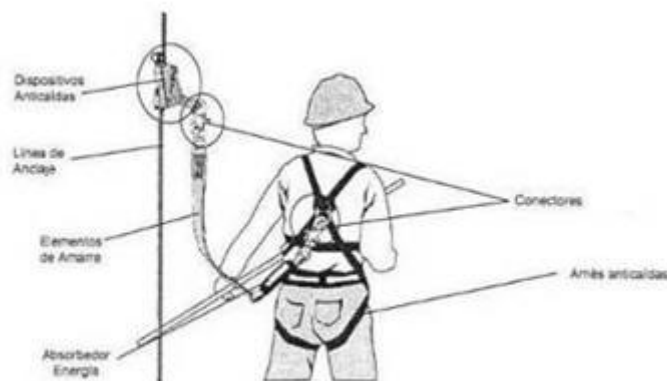
Resumen de dispositivos de anclaje y aplicaciones recomendadas:

NORMA	DISPOSITIVOS DE ANCLAJE					
	795-A1	795-A2	795-B	795-C	795-D	795-E
SITUACIONES DE TRABAJO *						
Cubiertas / Tejados Inclinados	○	●		●	●	
Cubiertas / Azoteas planas	●			●	●	●
Puentes grúa	●			●	●	
Caminos de rodadura	○			●	●	
Fachadas, exteriores de edificios	●			●	●	
Edificio en construcción	●			●	○	●
Grúas / Grúas torres	●			●	○	
Pozos, hornos, interiores de silos	●					
Silos exterior	●			○		○
Descarga cisternas, Trabajos sobre trenes	○			●	●	
Góndola de eólicos	●			●		
Torres de eólicos	○					
Panel publicitario	●			●	●	
Torres de telecomunicación	○					
Torres eléctricas	○					
Cintas transportadoras	●			●	●	
Maquinaria elevada	●			○	●	
Alas de avión	●			○	●	

Tabla 1. Tipos de dispositivos de anclaje y sus aplicaciones

● Utilización apropiada ○ Utilización apropiada pero no habitual

RESUMEN SISTEMA ANTICAÍDAS:



Elementos del sistema anticaídas

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

