

# LA PROTECCION PERSONAL EN LAS OPERACIONES DE ELEVACION Y DESCENSO (I)



## DISPOSITIVOS O SISTEMAS A UTILIZAR

## CRITERIOS DE VERIFICACION Y NORMAS DE UTILIZACION

Artículo galardonado por la revista Técnica Industrial con el Premio ARAGÓN Y RIOJA 1979 en el Concurso de artículos publicados en la citada revista durante el citado año

Por

JOSE MARIA CORTES DIAZ

Perito Industrial Metalúrgico e Ingeniero Técnico en Mecánica, del Centro Nacional de Homologación del Servicio Social de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

En la Industria se presentan gran número de casos o circunstancias en las que los trabajadores, en el ejercicio de su profesión, han de realizar operaciones de elevación y descenso. El presente artículo, que dividimos en dos entregas, ha sido sacado de la ponencia que bajo el título de «Dispositivos individuales de elevación y descenso. Análisis de las características y criterios de verificación. Utilización» fue expuesta por el autor de este trabajo en el I Coloquio Internacional sobre Protección Personal, organizado por el Servicio Social de Higiene y Seguridad del Trabajo, bajo los auspicios de la Organización Internacional del Trabajo y Asociación Internacional de la Seguridad Social, celebrado en Torremolinos en mayo de 1979.

El tema del trabajo en alturas, debido a la gravedad de las lesiones que produce en caso de accidente y a la falta de planificación con que en ocasiones se realiza, motivado por la brevedad y características de los trabajos, hace que sobre él se establezca una problemática compleja y, en gran número de casos, su resolución resulte difícil y costosa.

Las características especiales de los trabajos en alturas hace que no siempre, bien por razones técnicas o por la duración del trabajo, puedan ser utilizadas medidas de protección colectiva, debiendo recurrir a la protección individual.

Conscientes de este hecho, el problema de la protección individual contra las caídas ha de abordarse en profundidad, a fin de evitar que estos medios puedan resultar ineficaces e incluso contraproducentes. Por otra parte, la falta de una verdadera formación del usuario acerca de las prestaciones y limitaciones que cada equipo le ofrece contribuye en gran medida a favorecer ese descrédito y desconfianza que suele existir entre los usuarios, sobre la efectividad de los distintos medios de protección individual.

Planteado así el problema, su resolución no puede venir de una serie de normas o reglas que permitan solucionar todos los casos que puedan presentarse, sino que su solución ha de abordarse desde pequeñas parcelas que traten de solucionar problemas concretos y a los que hay que hacer frente con unas soluciones concretas.

En este sentido, en el presente trabajo se plantea el problema de las operaciones de elevación y descenso de personas que realizan un trabajo.

Una simple observación no permite deducir que existen dos formas de realizar estas operaciones; una, en la que la propia persona realiza el ascenso o descenso, utilizando escaleras, celosías, pendientes, etc., y otra, en la que el trabajador realiza estas operaciones, bien suspendido o sentado, utilizando un sistema adecuado, bien sea de accionamiento manual o mecánico. Dentro de esta segunda variedad hay que incluir aquellos trabajos en los que sólo se precisa de un descenso, a fin de conseguir una evacuación rápida desde una zona de peligro a otra de recogida.

Dada la complejidad del tema a estudiar, en el presente trabajo se aborda exclusivamente el estudio de los dispositivos utilizados por personas

que realizan operaciones de elevación y descenso, excluyendo los restantes, a los que sólo se hace referencia en cuanto que constituyen un conjunto dentro de los sistemas individuales de elevación y descenso.

Como objetivo fundamental, se pretende con este estudio llegar a establecer los criterios que han de servir de base para elaborar una Norma Técnica Reglamentaria referente a los dispositivos individuales utilizados en las operaciones de elevación y descenso. Para conseguirlo se ha considerado fundamental comenzar por establecer unas definiciones, características y clasificación de los dispositivos de elevación y descenso, para continuar con el estudio comparativo de la normativa internacional y la valoración de los resultados obtenidos en los ensayos realizados, a fin de poder llegar a establecer los criterios de verificación que han de servir para comprobar la efectividad de los mismos.

Resulta de interés señalar cómo en la elaboración de estos criterios se ha tenido especialmente en cuenta que es el mismo Centro Nacional de Homologación el que, posteriormente, ha de aplicar la norma elaborada a los dispositivos para su homologación, ya que, como se sabe, las Normas Técnicas Reglamentarias del Ministerio de Trabajo resultan de obligado cumplimiento.

Por último, aunque fuera del objetivo principal propuesto, se ha considerado necesario, para completar el presente estudio, incluir de forma general el campo de aplicación de los distintos sistemas estudiados.

## 1. DEFINICIONES Y CLASIFICACION

Para poder llegar a definir y clasificar los distintos dispositivos o sistemas individuales utilizados en operaciones de elevación y descenso, así como para, posteriormente, establecer sus características generales y los criterios de verificación, se ha estudiado la normativa internacional más conocida: NF-S 71-020-1978 «Equipements individuels de protection contre les chutes», BS 5062 1973 «Self-locking safety anchorages for industrial use» y DIN 23326 febrero 1966 «Höhensicherungsgeräte Abseilgeräte», y se ha realizado un detallado análisis, tanto del material existente en

el mercado como de la forma de realizar las operaciones.

El resultado de este estudio condujo a establecer las siguientes definiciones y clasificación.

## 1.1. Definiciones

Antes de proceder al estudio de los distintos tipos de dispositivos individuales utilizados en las operaciones de elevación y descenso, y a fin de establecer una terminología coherente con la anteriormente establecida en la Norma Técnica Reglamentaria MT-13 sobre «Cinturones de seguridad. Definiciones y Clasificación. Cinturones de sujeción», con la que el tema guarda una estrecha relación, se ha considerado fundamental definir no sólo aquellos términos directamente relacionados con el tema, sino también la de aquellos otros incluidos en la citada Norma y a los que nos referiremos a lo largo de la exposición.

### *Amortiguador de caída*

Elemento o dispositivo que, formando parte integrante del cinturón, permite frenar la caída absorbiendo parte de la energía desarrollada en la misma y amortiguando las posibles oscilaciones del usuario.

### *Arnés*

Parte del cinturón de seguridad, constituida por bandas o elementos flexibles, que reparte, por zonas del cuerpo distintas a la cintura, los posibles efectos originados durante su utilización.

### *Arnés torácico*

Arnés relativo exclusivamente a la parte superior del tronco.

### *Cinturón de caída*

Cinturón de seguridad utilizado para frenar y detener la caída de un individuo, de forma que, al final de aquélla, la energía que se alcance se absorba en gran parte por los elementos integrantes del cinturón, manteniendo los efectos transmitidos a la persona por debajo de un valor prefijado. Está constituido, fundamentalmente, por un arnés con o sin faja y un elemento de amarre, que puede estar provisto de un amortiguador de caída.

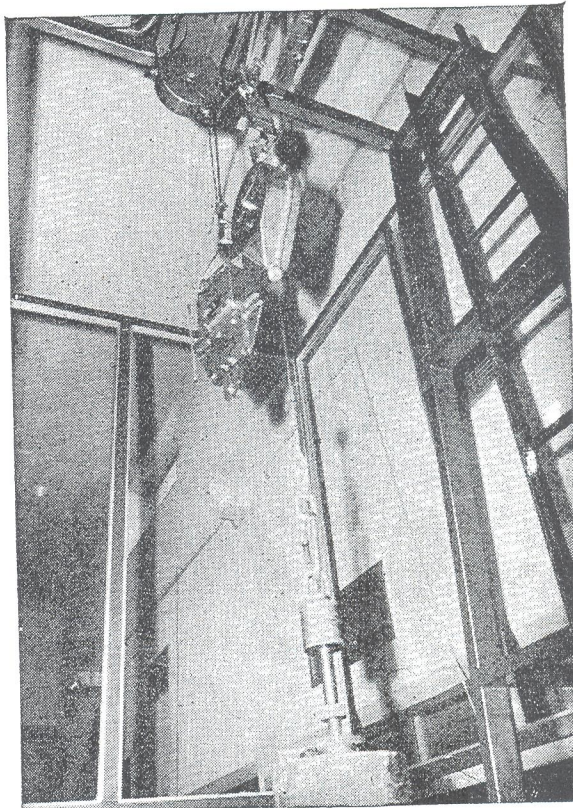
### *Cinturón de seguridad*

Equipo individual de protección, cuya finalidad es sostener, o sostener y frenar, el cuerpo del

usuario en determinadas trabajos u operaciones con riesgos de caída, evitando los peligros derivados de las mismas.

### *Cinturón de sujeción*

Cinturón de seguridad utilizado para sostener al usuario a un punto de anclaje, anulando la posibilidad de caída libre. Está constituido, al menos, por una faja y uno o más elementos de amarre.



Ensayo dinámico de un dispositivo anticaída con enrollador.

### *Cinturón de suspensión*

Cinturón de seguridad utilizado para suspender al usuario desde uno o más puntos de anclaje. Está constituido por una o varias bandas o elementos flexibles y una o más zonas de conexión, que permiten mantener, al menos, el tronco y cabeza del individuo en posición estable y vertical.

### *Dispositivo anticaída*

Punto de anclaje móvil, dotado de bloqueo automático. Puede ser, con elemento corredizo o con enrollador.

### *Dispositivo anticaída con elemento corredizo*

Dispositivo anticaída, constituido por un punto

de anclaje móvil, el cual rueda o desliza por una línea de anclaje fija.

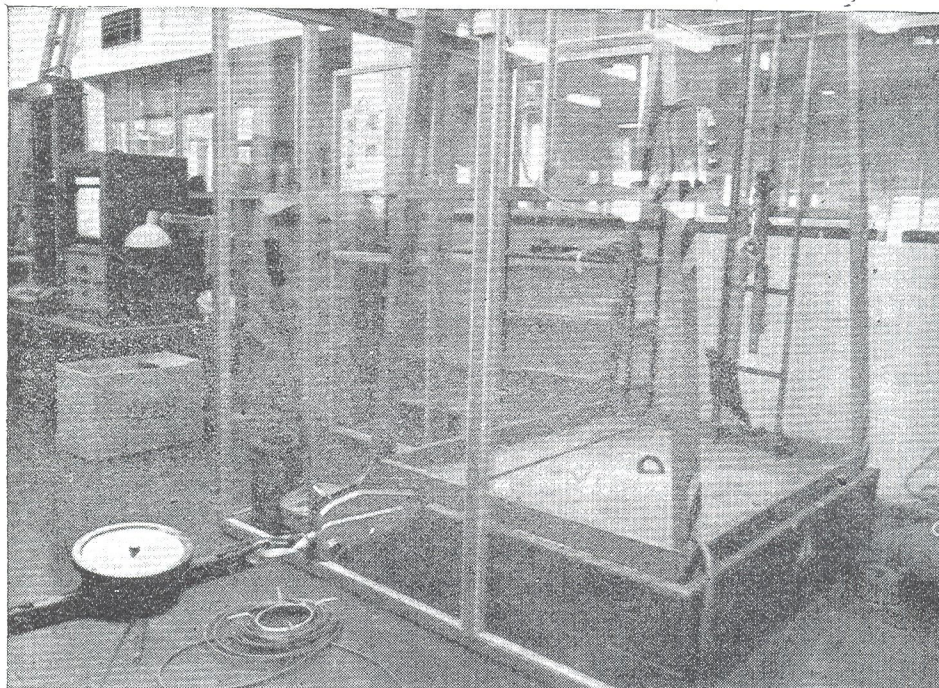
#### *Dispositivo anticaída con enrollador*

Dispositivo anticaída constituido por un punto de anclaje móvil y una línea de anclaje extensible con enrollador o contrapeso.

mática y a una velocidad conveniente para no producir daños en el usuario.

#### *Línea de anclaje extensible*

Cuerda, cable, banda, etc., que, enrollada a un tambor automáticamente o mediante contrapeso, dotados de sistema de bloqueo, mantiene tenso el



Ensayo de tracción estática de un dispositivo anticaída con elemento corredizo.

#### *Dispositivo de elevación y descenso*

Aparato individual, que permite realizar operaciones de elevación y descenso, accionado directamente por el usuario de forma manual o mecánica.

#### *Elementos de amarre*

Cuerda, banda, etc., que unen la zona o zonas de conexión del cinturón de seguridad con un punto de anclaje.

#### *Elementos de anclaje*

Mosquetones, anillas, eslingas, etc., utilizados en algunos casos para permitir el enlace entre el punto o puntos de anclaje fijo con el dispositivo anticaída con enrollador o con una línea de anclaje fija.

#### *Evacuadores o descensores*

Son aparatos individuales que aseguran el descenso desde la superficie ocupada por el usuario hasta una superficie de recogida, de forma auto-

elemento de amarre del cinturón cuando existe, anulando la posibilidad de caída libre.

#### *Línea de anclaje fija*

Cuerda, cable, tubo, raíl, etc., fija, mediante dos o más puntos de anclaje, por la que rueda o desliza un dispositivo anticaída.

#### *Punto de anclaje*

Parte no integrante del cinturón sobre el que se fija y apoya el elemento de amarre o los elementos de anclaje. Puede ser fijo o móvil.

#### *Zona de conexión*

Parte del cinturón por la que se une el elemento de amarre a la faja o al arnés.

### **1.2. Clasificación**

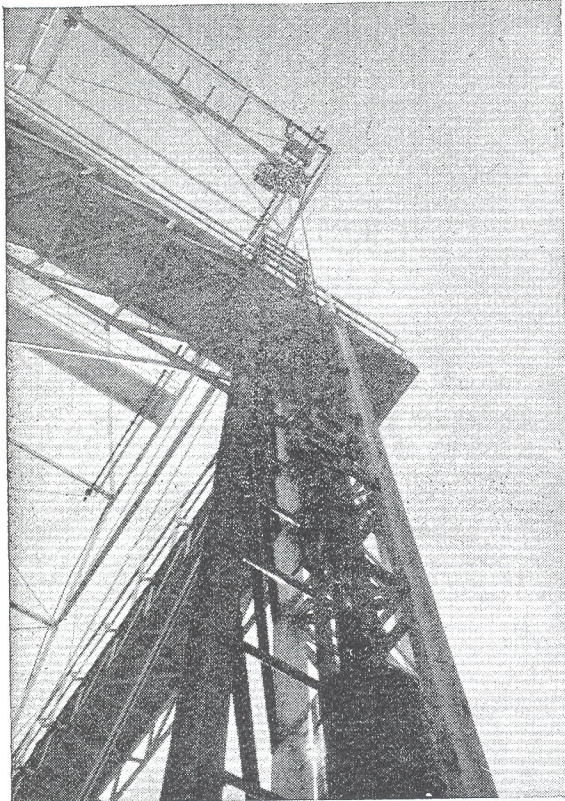
Según las prestaciones exigidas, los dispositivos individuales utilizados en las operaciones de elevación y descenso, se clasifican en:

- Dispositivos exclusivamente para operaciones de descenso (evacuadores o descensores).

— Dispositivos para operaciones de elevación y descenso.

## A) DISPOSITIVOS EXCLUSIVAMENTE PARA OPERACIONES DE DESCENSO

Estos dispositivos, denominados evacuadores o descensores, son aparatos utilizados exclusivamente para operaciones de descenso, realizando esta operación de forma automática y a una velocidad no superior a los 2 m/s.



Ensayo dinámico de un dispositivo anticaída con elemento corredizo.

## B) DISPOSITIVOS PARA OPERACIONES DE ELEVACION Y DESCENSO

Estos dispositivos son aparatos utilizados para garantizar la seguridad del usuario que realiza operaciones de elevación y descenso o para permitir realizar estas operaciones de forma manual o mecánica.

De acuerdo con lo anterior, estos dispositivos se clasifican, a su vez, en:

- Dispositivos anticaída.
- Dispositivos de elevación y descenso.

### a) Dispositivos anticaída

Estos dispositivos constituyen en realidad puntos de anclaje móviles, dotados de bloqueo auto-

mático, que permiten al usuario mantener el punto de anclaje lo más cerca posible, evitando de esta forma la caída libre.

Según la forma de realizar el desplazamiento del punto de anclaje, los dispositivos anticaída se clasifican en:

- Dispositivo anticaída con elemento corredizo.
- Dispositivo anticaída con enrollador.

Según que el punto de anclaje ruede o deslice por una línea de anclaje fija o utilice una línea de anclaje extensible con enrollador.

Los dispositivos anticaída con elemento corredizo podrán estar dotados de una guía rígida (raíl, tubo, etc.) o de una guía flexible (cable, cuerda, etcétera).

Los dispositivos anticaída con enrollador deberán estar dotados de una guía flexible, constituida por un cable, banda, cuerda, etc., dotados de enrollador automático o un contrapeso.

En el siguiente cuadro se puede observar claramente la clasificación anteriormente expuesta.

## 2. CARACTERISTICAS GENERALES

El estudio de las características que deben reunir los dispositivos individuales, utilizados en las operaciones de elevación y descenso, no puede ser realizado de forma aislada, sino que ha de abordarse de forma conjunta con el resto de sus elementos integrantes: *puntos de anclaje fijo, elementos de anclaje y líneas de anclaje y cinturones de seguridad*, sin los cuales no se concibe la funcionalidad de los mismos.

Si bien los puntos y elementos de anclaje constituyen elementos que pueden ser controlados y verificados independientemente, no ocurre así con las líneas de anclaje y los dispositivos anticaída, ya que ambos constituyen un conjunto inseparable, debiendo ser probados y verificados de forma conjunta y sin posibilidad de que puedan ser comercializados separadamente. Los cinturones de seguridad, por otra parte, pueden ser comercializados independientemente, ya que en su verificación se ha tenido en cuenta sus posibles aplicaciones y entre ellas se incluye la de ser utilizado por personas que realizan operaciones de elevación y descenso, utilizando como medio de protección dispositivos anticaída o descensores o evacuadores.

De acuerdo con lo expuesto, pasemos a analizar las características generales que deben reunir, tanto estos dispositivos como sus elementos integrantes.

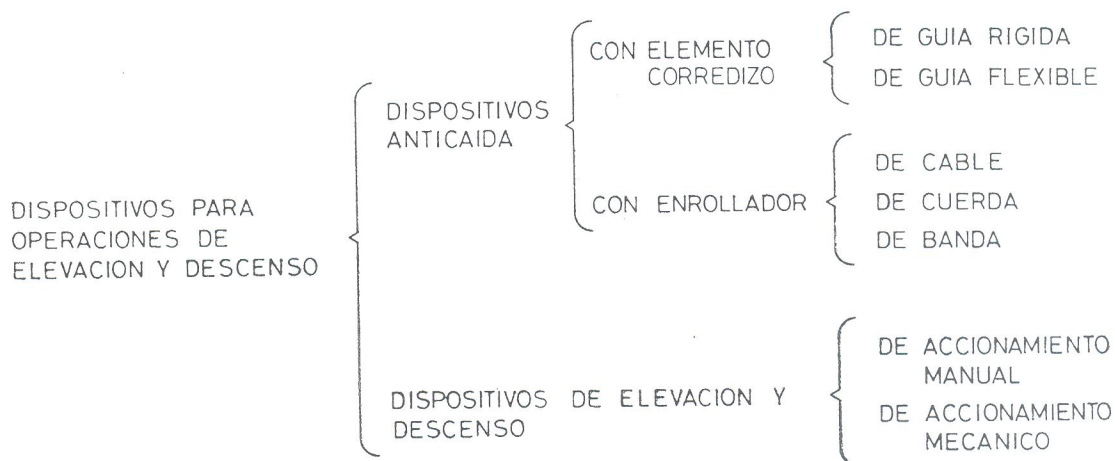
### 2.1. Dispositivos exclusivamente para operaciones de descenso

Estos dispositivos, también llamados evacuadores o descensores, están constituidos fundamentalmente por un cable o cuerda, que pasa por una o

# DISPOSITIVOS INDIVIDUALES UTILIZADOS EN OPERACIONES DE ELEVACION Y DESCENSO

## Clasificación

DISPOSITIVOS EXCLUSIVAMENTE PARA OPERACIONES DE DESCENSO (Evacuadores o descensores)



más poleas, dotado en sus extremos de dos cinturones de seguridad, a fin de facilitar una más rápida evacuación.

Están dotados de un sistema de frenado, generalmente centrífugo, a fin de asegurar una adecuada velocidad de descenso, independiente del peso del usuario, para permitir una rápida evacuación y que el usuario sea capaz de salvar, con sus extremidades, cualquier obstáculo que pueda presentársele durante la caída.

Las cuerdas utilizadas en estos dispositivos deberán fabricarse con fibras de poliéster o poliamidas, preferiblemente dotadas de un alma metálica y tratadas o fabricadas con materiales ignífugos, para aquellos casos en que esté previsto su uso en caso de incendio.

En estos dispositivos es fundamental controlar la velocidad de descenso y que ésta se mantenga constante o sensiblemente constante después de determinadas condiciones de envejecimiento.

### 2.2. Dispositivos para operaciones de elevación y descenso

Dentro de este grupo vamos a centrarnos especialmente en los *dispositivos anticaída*, objeto principal de nuestro estudio. No obstante, con relación a los restantes sistemas manuales o mecánicos, señalaremos algunas de sus características generales más importantes.

#### 2.2.1. Dispositivos anticaída

Los dispositivos anticaída consisten esencialmente en una línea de anclaje y un dispositivo de bloqueo automático.

Constituyen en realidad puntos de anclaje móviles, los cuales ruedan o deslizan sobre una línea de anclaje fija o se extienden mediante un cable o cuerda con enrollador automático o contrapeso.

Estos dispositivos, de acuerdo con su funcionalidad, habrán de reunir unas características tales, que cuando sean usados correctamente permitan:

- Detener la caída del usuario.
- Limitar el recorrido efectuado por éste durante la caída.
- Reducir la fuerza originada en la caída a valores soportables por el hombre.

Estas características generales deben cumplirse siempre, aun después de largos períodos de uso.

Sus mecanismos no podrán permitir que una intervención casual del usuario pueda restar eficacia en caso de caída.

Los *dispositivos anticaída con elemento corredizo* deben formar un conjunto inseparable con la línea de anclaje, debiendo rodar o deslizar por ella, acompañando al usuario, tanto cuando realiza operaciones de elevación como de descenso, sin ninguna intervención de éste, permitiendo de esta forma plena libertad de movimientos.

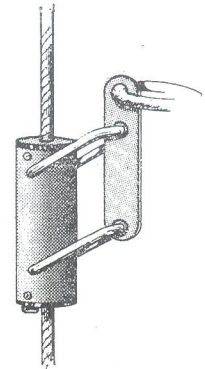
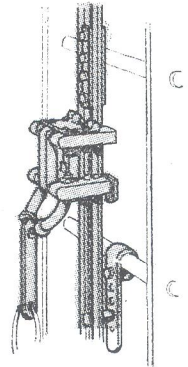
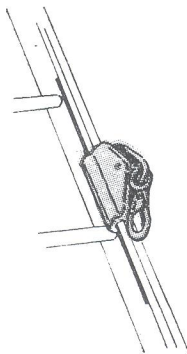
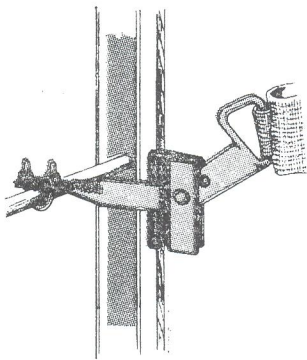
Deben permitir el estacionamiento del usuario en cualquier punto con la máxima seguridad.

Los *dispositivos anticaída con enrollador* deben permitir detener automáticamente la caída del usuario y permanecer bloqueado mientras permanezca suspendido.

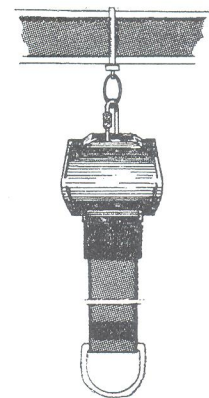
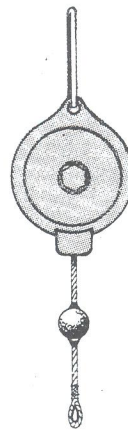
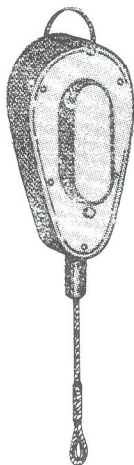
La línea de anclaje extensible debe estar constituida por una cuerda, cable o cinta, enrollada automáticamente o mediante contrapeso.



Dispositivos para operaciones de descenso: Evacuadores o descensores.

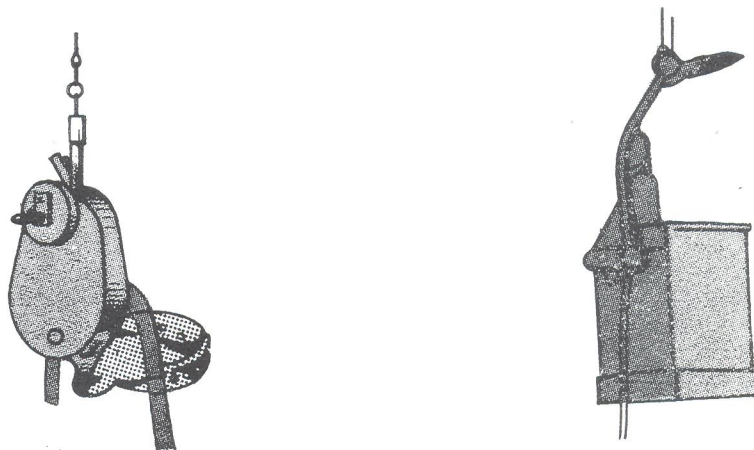


Dispositivos anticaida con elemento corredizo



Dispositivos anticaida con enrollador

Fig. I



## Dispositivos individuales de elevación y descenso.

Fig. 1 (Continuación)

Deben estar dotados de un sistema de bloqueo que permita detener la caída cuando se alcance una determinada velocidad.

Los de enrollador automático deben disponer de un indicador de final de la línea.

### 2.2.2. Dispositivos de elevación y descenso

Estos dispositivos deben permitir la evolución individual y autónoma del usuario, permitiendo la realización del trabajo de una forma confortable y sin peligro a cualquier altura.

En el caso de los sistemas manuales, constan generalmente de una silla o similar y un sistema o dispositivo que, accionado por el individuo, permite a éste subir o descender y quedar estacionado a una determinada altura, mientras realiza el trabajo. En ocasiones, puede estar constituido por una plataforma o jaula, en las que el usuario se encuentra de pie.

Deben poseer un sistema de bloqueo y un sistema de control de la velocidad de descenso, bloqueando éste cuando la velocidad alcance un determinado valor, ambos dotados de sistemas de seguridad.

Estas plataformas o jaulas pueden ser igualmente accionadas mediante un motor mecánicamente.

### 2.3. Elementos integrantes

Todos los componentes metálicos de los dispositivos utilizados en las operaciones de elevación y descenso habrán de ser resistentes a la corrosión, a fin de garantizar su funcionalidad después de haber estado sometidos a determinadas condiciones ambientales, para lo cual, cuando no estén confeccionados con elementos inoxidables, ha-

brán de estar dotados de recubrimientos protectores adecuados.

Según el material utilizado se podrán aplicar los siguientes recubrimientos protectores:

- Acero: Zincado.  
Cadmiado.  
Niquelado.  
Cromado.  
Estañado.
- Cobre y bronce: Cromado.
- Aluminio: Anodizado.

Estudiadas las características generales de los dispositivos utilizados en las operaciones de elevación y descenso, pasamos a analizar las de sus *elementos integrantes*.

Los *puntos de anclaje fijo* han de ser elegidos de forma que tengan una resistencia probada suficiente para soportar la fuerza de impacto originada como consecuencia de la caída que pueda sufrir el usuario de un dispositivo anticaída, igual o superior a la de los elementos de amarre y elementos de anclaje.

Los *elementos de anclaje* (anillas, mosquetón, eslingas, etc.) se encuentran comercializados independientemente. El material utilizado en su fabricación debe ser homogéneo y fabricado de forma que todas sus fases de fabricación sean más o menos automáticas, a fin de conseguir una homogénea fabricación.

Su resistencia a la tracción debe ser igual o superior a la exigida a los elementos de amarre y líneas de anclaje (fija o extensible).

En las *líneas de anclaje fijas* hay que distinguir según los dos tipos de líneas de anclaje utilizadas (rígida o flexible).

Las líneas de anclaje *rígidas* están constituidas por una serie de perfiles de las más variadas sec-



ciones, por los cuales rueda o desliza un dispositivo anticaída.

Para garantizar su resistencia mecánica deben ser fijadas mediante un número suficiente de puntos fijos, recomendados por el fabricante del dispositivo, de forma que sea capaz de soportar sin romperse y sin sufrir una deformación considerable, el gran esfuerzo a que se somete en caso de caída del usuario.

Por otra parte, el elevado tiempo de exposición a la intemperie, que con frecuencia han de soportar este tipo de guías, hace imprescindible que deban poseer una elevada resistencia a la corrosión.

Las líneas de anclaje flexibles, constituidas por cuerdas o cables, habrán de tener unas características de acuerdo con el tipo.

Así, cuando la línea de anclaje está constituida por una cuerda, su resistencia mecánica ha de ser superior a la exigida cuando sea un cable, dado que la degradación por la intemperie es mucho más acusada.

Por otra parte, este tipo de guías, constituidas por una cuerda, han de reunir una serie de características elegidas atendiendo a su funcionalidad.

De nuestra observación a lo largo de varios años de estudios sobre el tema, se ha llegado a la conclusión de que *las cuerdas utilizadas como guías de anclaje han de reunir las siguientes características:*

- Elevada resistencia a la tracción.
- Gran capacidad para absorber impactos.
- Elevada resistencia a la abrasión.
- Escaso poder de degradación por la acción del medio ambiente (frío, calor, humedad, radiaciones UV, lluvias, etc.).

De acuerdo con lo indicado, estudios realizados en el Centro Nacional de Homologación han conducido a recomendar como cuerdas ideales, para ser utilizadas como líneas de anclaje, las confeccionadas con fibras de poliésteres o poliamidas, preferiblemente trenzadas, debiéndose descartar las de poliolefinas (polietilenos y polipropilenos).

Cuando el material utilizado está constituido por un cable de acero, éste ha de reunir, como características generales más importantes, las siguientes:

- Elevada resistencia a la tracción.
- Elevada resistencia a la corrosión.

Los cables utilizados para líneas de anclaje han de ser fabricados con alambres de acero de calidad, del tipo antigiratorio; de esta forma, su manipulación es más fácil, presentan mejor comportamiento a los esfuerzos transversales y ofrecen menos tendencia a girar, tanto con carga como sin ella.

Para aumentar su resistencia a la corrosión se deben emplear cables de alambre galvanizado.

Las *líneas de anclaje extensibles* están constituidas por una cuerda, cable o banda, la cual puede alargarse a voluntad mediante un enrollador o un contrapeso.

Estas líneas han de reunir las mismas características anteriormente expuestas para las líneas de anclaje fijas constituidas por cuerda o cable.

Cuando se trate de bandas, éstas han de estar tejidas preferiblemente con fibras sintéticas de poliésteres o poliamidas, con una resistencia mecánica igual a la exigida para otras líneas de anclaje textiles, como las cuerdas, debiendo estar tejidas de forma que, en el caso de existir un corte o hendidura en ella, no afecte al resto de las fibras que componen la cinta.

### 3. ESTUDIO COMPARATIVO DE LA NORMATIVA INTERNACIONAL

Para poder llegar a definir los criterios que se han de seguir en la verificación de los dispositivos, objeto de la presente ponencia, se ha realizado un detallado estudio de los criterios de verificación, seguidos en la normativa internacional más conocida: NF-S 71-020-1978, BS 5062:1973 y DIN 23326 febrero 1966.

De un primer análisis se dedujo la necesidad de excluir la norma DIN 23326, al haber quedado desplazada en el tiempo.

Por otra parte, esta Norma, que incluye los equipos de seguridad para altura y los equipos de descenso por cuerda, además de realizar, a nuestro juicio, una escasa verificación, presenta algunas imprecisiones.

Resulta de interés señalar cómo al finalizar la exposición de la ponencia, mi colega alemán solicitó la palabra para manifestar públicamente que ellos estaban trabajando sobre el tema, que su norma DIN 23326 está desfasada y que sus trabajos estaban orientados en la misma línea de la propuesta de verificación presentada por España, esperando disponer de una nueva norma el próximo año.

#### 3.1. Estudio de la Norma NF-S 71-020

Esta Norma, que comprende todos los dispositivos que constituyen los equipos individuales de protección contra las caídas, define los dispositivos anticaída como «aquéllos que limitan la carrera definida en el ensayo de verificación de las protecciones conferidas por el equipo, a un valor máximo de 0,6 m».

Los divide en dos tipos principales:

- Con elemento corredizo sobre soporte de seguridad, y
- Con enrollamiento de cable o cinta.

Excluye del campo de aplicación de la norma aquellos dispositivos que requieren el desbloqueo manual.

De gran interés resultan los apartados dedicados a Características y Ensayos y exigencias.

En el primero se incluyen las especificaciones relativas a los diferentes elementos componentes de los equipos individuales de protección contra

las caídas, y en el segundo, sobre «Ensayos y Exigencias», señala los ensayos a que han de someterse, tanto los elementos componentes como los dispositivos anticaídas.

Incluye este apartado los ensayos de resistencia estática, verificación de la protección conferida por el equipo y ensayo estático residual.

El ensayo de *resistencia estática* se realiza, por una parte, a los elementos componentes, y por otra, a los dispositivos anticaída.

Cada uno de los elementos del equipo se somete a un ensayo de resistencia bajo una carga de 20.000 N ó 11.500 N, según el tipo de elemento, manteniendo la carga en todos los casos durante dos minutos.

En los dispositivos anticaída con soporte de seguridad, el ensayo de tracción se efectúa sobre los elementos componentes separados y ejerciendo cada vez una carga de 11.500 N sobre el soporte de seguridad en posición de utilización, y en los dispositivos anticaída con enrollador de banda o cable, la carga de 11.500 N se aplica entre el punto de enganche y el extremo de la banda o cable, los cuales deben estar completamente desenrollados.

El ensayo de *verificación de la protección conferida por el equipo* se realiza con una masa rígida de 100 kg sostenida independientemente del dispositivo anticaída.

Para los dos tipos de dispositivos anticaída determina:

- *Carrera máxima de la masa*, desde la posición inicial hasta la de equilibrio, que deberá ser  $\leq 0,6$  m.
- *Fuerza máxima transmitida durante el choque al punto de enclaje*, que deberá ser  $\leq 6.000$  N.

Este ensayo se realiza después de un acondicionamiento previo de 24 horas a temperaturas de  $-20^{\circ}$  C,  $+20^{\circ}$  C y  $50^{\circ}$  C.

Por último, el *ensayo estático residual* se realiza después de la verificación de la protección conferida por el equipo, sometiendo el dispositivo a una carga de tracción estática de 5.000 N, aplicada en las mismas condiciones que el ensayo de resistencia estática.

Resulta de interés señalar en esta Norma la exigencia de que todos los equipos deben ir acompañados de una nota de empleo en francés, precisando las características técnicas de los componentes, los ajustes a realizar y las precauciones a adoptar, tanto para el entretenimiento como para su utilización.

En el presente cuadro, resumen de cuanto se ha expuesto, se puede observar cómo la Norma francesa centra las pruebas de verificación a realizar a los dispositivos anticaída en dos tipos: una para garantizar su efectividad, determinando la resistencia estática del conjunto y de cada uno de sus componentes aisladamente, y otra para garantizar el grado de protección conferido por el equipo, controlando el recorrido máximo del dispositivo y la fuerza máxima desarrollada en la caída, a fin de reducirla a valores soportables por el hombre.

Un último ensayo estático residual, realizado a los dispositivos anticaída anteriormente sometidos a la prueba de impacto, garantiza una resistencia estática del conjunto, después de producida la caída.

Como comentario independiente, conviene señalar que la norma no incluye ningún otro tipo de dispositivo, tales como los de elevación y descenso o los descensores, a pesar de que estos últimos estaban incluidos en la Norma Experimental S 71-020 de 1974, ya que, según se indica en la propia norma, estos dispositivos no son equipos de protección contra caídas involuntarias, sino dispositivos de salvamento.

## FRANCIA

### NORMA NF S71-020 «Equipment individuels de protection contre les chutes»

Denominación de la prueba	Elementos sometidos a ensayo	Características y valoración del ensayo	
Ensayo de resistencia estática (tracción)	Dispositivos de amarre al punto de anclaje Cuerdas y bandas..... Cables.....	F = 20.000 N F = 20.000 N F = 11.500 N	La carga indicada debe mantenerse durante
	Dispositivo anticaída con soporte de seguridad.....	F = 11.500 N	
	Dispositivo anticaída con enrollador.....	F = 11.500 N	
Verificación de la protección conferida por el equipo	Dispositivos anticaída.....	M = 100 kg H = 0 l < 0,6 m F ≤ 6.000 N	
Ensayo estático residual (tracción)	Dispositivos anticaída.....	F = 5.000 N	La carga indicada debe mantenerse durante dos minutos.