

Seguridad en trabajos verticales (III): equipos del sistema de acceso mediante cuerdas

Safety in acrobatic work (III): Rope access system equipment
Sûreté des travaux acrobatiques (III): Équipement de système d'accès avec cordes

Autor:

Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT)

Elaborado por:

José M^a Tamborero del Pino
 CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO. INSSBT

M^a José Silva Segura
 CENTRO NACIONAL DE MEDIOS DE PROTECCIÓN. INSSBT

Esta NTP describe el equipo que forma parte del sistema de acceso con cuerda, y es la tercera de una serie de cuatro, con las que se actualizan las NTP 682, NTP 683 y NTP 684, debido a la aparición desde su publicación de mejoras técnicas en los equipos utilizados en los trabajos verticales.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta NTP es dar a conocer los principales elementos, componentes y dispositivos que forman parte del sistema de acceso con cuerda, así como sus características principales y funciones que desempeñan, además se incluyen aquellos equipos auxiliares que son utilizados para el desarrollo de los trabajos descritos en la NTP 1108. Además, se indica la normativa aplicable, marcado CE, así como las necesidades de mantenimiento, conservación e inspecciones periódicas de los equipos.

2. SISTEMA DE ACCESO CON CUERDAS. COMPONENTES

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. El tipo **"Sistema de acceso mediante cuerdas"** permite al usuario acceder o salir del lugar de trabajo, de forma que se previene o detiene una caída libre, mediante el uso de dos sub-sistemas asegurados por separado (línea de trabajo y línea de seguridad). En este sistema ambas líneas son estacionarias mientras el usuario se desplaza hacia arriba y hacia abajo. La conexión del usuario a ambas líneas se realiza a través del arnés. Estos sistemas pueden usarse para sujeción en la posición de trabajo una vez alcanzada.

En la figura 1 se puede observar un esquema en el que se puede apreciar un resumen de los equipos indicados para este sistema en el Real Decreto 2177/2004.

Como puede observarse en el esquema, el equipo básico está compuesto por una línea o cuerda de trabajo, línea o cuerda de seguridad con dos puntos de anclaje

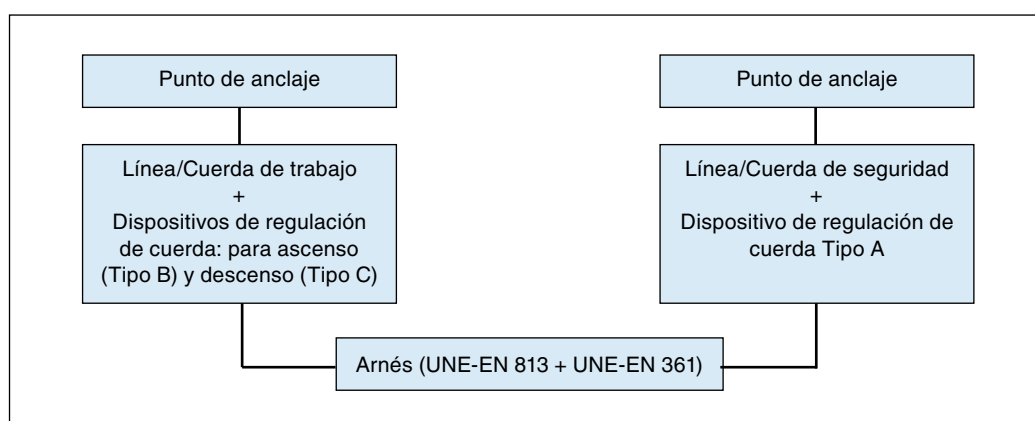


Figura 1. Esquema con el equipo básico del sistema de acceso con cuerda.

diferentes, un dispositivo de regulación de cuerda tipo A, un dispositivo de regulación de cuerda tipo B y C y un arnés. Para realizar las conexiones entre ellos será necesario utilizar otros equipos (conectores, equipos de amarre), así como para la realización del trabajo (silla o asiento de trabajo, cuerdas auxiliares, otros equipos de protección individual, etc.).

Líneas de trabajo y de seguridad (UNE-EN 1891)

La *línea o cuerda de trabajo* es la que se utiliza como medio de acceso, ascenso, descenso y sujeción. Mientras que la *línea o cuerda de seguridad* es la que se emplea como garantía de seguridad (a diferencia de la línea o cuerda de trabajo, la línea o cuerda de seguridad sólo se encontrará en tensión debido al peso del trabajador en caso de fallo del subsistema correspondiente a la de trabajo). Ambas líneas o cuerdas tienen las mismas características, pero deben tener una sujeción independiente. La conexión al usuario (de ambas cuerdas) debe realizarse siempre a través de los puntos de enganche adecuados del arnés. Tienen la consideración de Equipos de Protección Individual (EPI).

Las cuerdas que se suelen utilizar en estos trabajos son las cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas o de bajo coeficiente de alargamiento, certificadas según la norma armonizada UNE-EN 1891 como Tipo A, las cuales garantizan una resistencia estática de 22 kN (sin terminales preparados) o 15 kN (con terminales preparados).

Las partes fundamentales de una cuerda son (ver figura 2):

- **Alma:** Es la parte interior de la cuerda capaz de soportar 2/3 de la resistencia total de la misma. Suele ser de color blanco. La calidad depende en gran medida de la perfecta continuidad de los filamentos en toda la longitud de la cuerda, éstos se unen para formar hilos constituyendo cordones y éstos a su vez, forman el alma de la cuerda.
- **Funda o camisa:** Protege el alma de los agentes externos: abrasión, meteorológicos, químicos, etc., y es capaz de soportar entre el 1/3 y el 1/4 de la resistencia total de la cuerda.
- **Fibra plana:** Recorre toda la longitud de la cuerda por el centro del alma. Su función es el marcaje de la misma y sirve también en algunos modelos como limitador de elasticidad. Repetido cada metro como mínimo lleva el siguiente marcado: identificación del fabricante, norma EN, tipo de cuerda, año de fabricación y el nombre de los materiales o bien un color normalizado (según UNE-EN 701) que represente estos materiales.

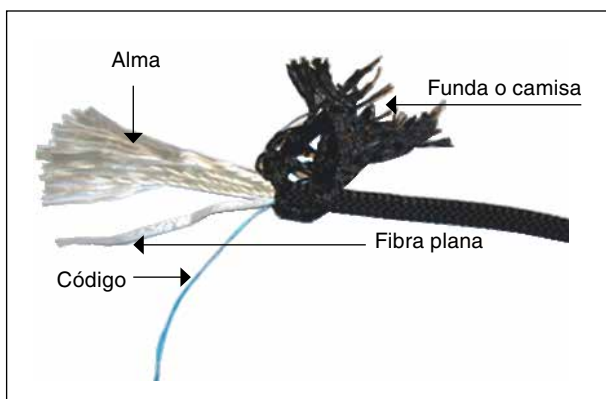


Figura 2. Partes de una cuerda semiestática tipo A.

En cada extremo la cuerda adicionalmente lleva un marcado externo que incluye la referencia a la norma EN, el tipo (A) y el diámetro de la misma.

Las cuerdas se fabrican con diámetros y longitudes estandarizadas, que dependen del uso al que estén destinadas. Por regla general, el diámetro más utilizado para cuerdas de tipo A destinadas a trabajos verticales es de 10 o 10,5 mm, sin embargo el tipo y diámetro a utilizar en cada caso será el establecido en por el fabricante del dispositivo de regulación de cuerda. En el caso de utilizar otro tipo de cuerda auxiliar o cordino, es recomendable que sean de color diferente o tengan un diámetro de 7 mm o claramente inferior al de la cuerda para evitar confusiones.

Instrucciones de uso más significativas a tener en cuenta¹:

- Antes de su utilización:
- Sólo deben ser utilizadas por personas entrenadas y competentes
- Se deben tener en cuenta las medidas a tomar en caso de que fuera necesario un salvamento
- Asegurar la compatibilidad con cualquier otro componente a utilizar
- Tener en cuenta posibles limitaciones o riesgos que pudieran afectar a su comportamiento (como temperatura, productos químicos, abrasión, anudamiento, degradación por UV, etc.)
- Prever punto de anclaje seguro por encima del usuario

Durante su utilización se debe evitar:

- Que la cuerda trabaje sobre bordes afilados, sin una adecuada protección.
- Pisarla y evitar aplastamientos.
- Que entre en contacto con sustancias químicas.
- Que la cuerda se ensucie innecesariamente.
- Trabajar con la cuerda cerca de fuentes de calor o herramientas de corte sin una adecuada protección.

Después de su utilización:

- En el caso que la cuerda esté sucia, se procederá a su limpieza siguiendo las instrucciones del fabricante. Habitualmente estas suelen indicar limpieza en agua dulce o utilizando un detergente neutro, sin utilizar medios mecánicos.
- Se deberá secar siempre a la sombra, en un lugar fresco y sin aplicar ningún tipo de fuente de calor.
- Comprobar su perfecto estado, examinando toda la longitud de la cuerda.
- Durante su almacenamiento, la cuerda no deberá tener ningún nudo.
- Guardarla en lugar fresco, seco y oscuro.
- Nunca guardar una cuerda húmeda.

Dispositivo de regulación de cuerda Tipo “A” (UNE-EN 12841)

El dispositivo de regulación de cuerda Tipo A (en adelante “dispositivo de seguridad”) es un componente móvil para la **cuerda de seguridad**, que acompaña al trabajador en los cambios de posición y/o permite la regulación de la cuerda de seguridad, posee un bloqueo automático en caso de caída. Debe ser compatible con el tipo de cuerda

1. Se seguirán las instrucciones de uso proporcionadas por el fabricante de cada equipo.



Figura 3. Ejemplos de dispositivos de regulación de cuerda tipo A

y con el diámetro de la misma siguiendo las instrucciones del fabricante. Tiene la consideración de EPI.

La norma que regula los dispositivos de regulación de cuerda es la UNE-EN 12841 Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerda. Dispositivos de regulación de cuerda. Ver figura 3.

Existe la posibilidad de utilizar un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible según la norma UNE-EN 353-2 (el dispositivo más línea de anclaje tiene que estar certificado en su conjunto), en vez del dispositivo de seguridad y la cuerda, siempre que todos los equipos que forman parte del sistema sean compatibles entre sí. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que tanto las prestaciones como las limitaciones de este conjunto difieren de las ofrecidas por el dispositivo de seguridad anteriormente expuesto, (ver NTP 774 para ampliar información sobre dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible). Existen numerosos dispositivos certificados en base a ambas normas, UNE-EN 12841 Tipo A y UNE-EN 353-2, pero las instrucciones de uso deben contemplar las condiciones de uso y limitaciones correspondientes en cada caso. Ambos dispositivos, se suelen conocer de forma abreviada como "anticaídas".

La conexión del dispositivo Tipo A al arnés se hará siguiendo las pautas y elementos de conexión que establece el fabricante. No se deben utilizar elementos de amarre o conexiones no permitidas específicamente por este, ya que podrían impedir el correcto funcionamiento del equipo, pudiendo por ejemplo en caso de caída aumentar la distancia de parada prevista para el dispositivo o afectar a la fuerza transmitida.

La utilización de un absorbedor de energía conectado al dispositivo de regulación de cuerda Tipo A dependerá de lo que establezca al respecto el fabricante del equipo. Ver figuras 4 y 5.

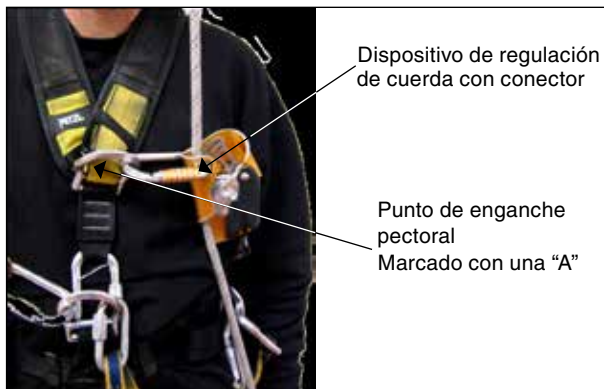


Figura 4. Conexión del dispositivo de regulación de cuerda con el arnés mediante un conector.

Instrucciones de uso más significativas a tener en cuenta¹:

- Verificar que es compatible con el diámetro y tipo de cuerda sobre la que se vaya a utilizar, según las instrucciones del fabricante.
- Leer y comprender la información sobre cómo instalar el dispositivo en la cuerda y, una vez colocado sobre la cuerda y antes de su utilización, se comprobará su correcto funcionamiento.
- Tener en cuenta que el dispositivo Tipo A es el primer dispositivo que se coloca en la cuerda y el último que se retira.
- Respetar las instrucciones del fabricante, sobre todo en lo referente a la distancia de parada, a la altura libre de seguridad por debajo del trabajador y a la necesidad o no de disponer de un absorbedor de energía.
- Para que el dispositivo Tipo A se desplace correctamente por la cuerda, ésta debe estar lastrada con un pequeño contrapeso, de manera que tenga una tensión adecuada.
- Tener en cuenta las características del punto de anclaje.
- Verificar la compatibilidad de los equipos utilizados (incluyendo la longitud) (arnés, conectores, equipos de amarre, etc.). Se debe tener en cuenta las indicaciones del fabricante sobre el tipo y especificaciones (incluyendo longitud) de los conectores y/o elementos de amarre a utilizar para enganchar el dispositivo de regulación de cuerda al arnés del usuario, así como la/s advertencia/s sobre cualquier limitación, por ejemplo, que el usuario no debe desviarse de estas especificaciones y longitudes"
- Evitar cualquier sobrecarga o carga dinámica sobre el dispositivo de regulación de cuerda.
- Tener en cuenta en la selección del dispositivo las características de la "funda" protectora de la cuerda (materiales con los que está construida, tratamientos al que haya sido sometida su superficie, etc.), así como las condiciones que pueden influir en el estado y conservación de la misma.

Dispositivo de regulación de cuerda Tipo B de ascenso (UNE-EN 12841)

El dispositivo de regulación de cuerda Tipo B, también denominado dispositivo de ascenso, es un componente móvil para la **cuerda de trabajo** accionado manualmente, que se bloquea bajo la acción de una carga en un sentido y se desliza libremente en el sentido opuesto. Es un dispositivo para la progresión en ascenso que se caracteriza

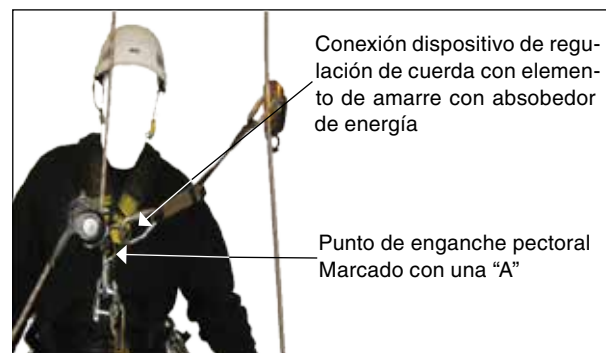


Figura 5. Conexión del dispositivo de regulación de cuerda con el arnés mediante un elemento de amarre con absorbedor de energía.

por su desplazamiento sobre la cuerda en un solo sentido, bloqueándose por la presión de una leva móvil sobre la cuerda si se ejerce una carga en el sentido contrario; en este caso sujeta la cuerda. Por lo tanto, permiten el deslizamiento controlado en un solo sentido siempre y cuando no se ejerza carga sobre ellos. En el caso de que el usuario suelte el dispositivo, éste se bloquea por sí mismo, evitando así una caída. Debe ser compatible con el tipo de cuerda y con el diámetro de la misma siguiendo las instrucciones del fabricante. Tiene la consideración de EPI. Ver figura 6.



Figura 6. Ejemplos de dispositivos de regulación de cuerda Tipo B: puño y ventral.

Dependiendo de la forma, colocación y uso se pueden encontrar, a su vez, dos tipos de dispositivos de ascenso: con mango y sin mango (se pueden encontrar denominados como "puño" y "ventral" respectivamente). Para facilitar los movimientos y comodidad del trabajador durante las maniobras de ascenso, puede ser necesaria la utilización de elementos auxiliares como estribos o pedales.

- Puño: Durante el ascenso por una cuerda, se utiliza combinado con un estribo para introducir el pie y ayudarnos en el ascenso.
- Ventral: Se coloca en el arnés en el enganche ventral y sujeto a la altura del pecho para facilitar la acción de sentarse sobre el arnés de seguridad

Existen unos dispositivos similares a los dispositivos Tipo B aunque con distintos requisitos de prestación y son los bloqueadores, según la norma UNE-EN 567, para alpinismo y escalada. Hasta la aparición de la norma UNE-EN 12841, se utilizaban en el ámbito laboral. En la práctica, numerosos equipos que encontramos en el mercado cumplen ambas normas y es frecuente utilizar la denominación de "bloqueador" para referirse a ambos.

Instrucciones de uso más significativas a tener en cuenta, además de las expuestas para los dispositivos de regulación de cuerda Tipo A:

- Siempre debe usarse conjuntamente con un dispositivo de regulación de cuerda Tipo A y cuerda de seguridad.

Dispositivo de regulación de cuerda Tipo C de descenso (UNE-EN 12841)

El dispositivo de regulación de cuerda Tipo C, también denominado dispositivo de descenso, es un dispositivo de regulación por rozamiento para la **cuerda de trabajo** accionado manualmente, que permite al usuario conseguir un movimiento de descenso controlado y una parada, sin manos, en cualquier punto de dicha cuerda. Permiten por tanto, descender de forma controlada por la cuerda de trabajo. El descenso se produce al accionar una palanca que libera parcialmente la presión sobre la cuerda. El bloqueo automático permite además que se



Figura 7. Ejemplos de Dispositivos de regulación de cuerda Tipo "C" de descenso.



Figura 8. Ejemplo de sistema antipánico.

detenga por sí mismo en caso de que el usuario libere la presión al soltar la palanca involuntariamente. Debe ser compatible con el tipo de cuerda y con el diámetro de la misma siguiendo las instrucciones del fabricante. Tiene la consideración de EPI. Ver figura 7.

Se pueden encontrar dispositivos de descenso que adicionalmente incluyan un "sistema antipánico", mecanismo que consiste en bloquear y detener el descenso en caso de que se ejerza demasiada fuerza sobre la palanca de descenso. Ver figura 8.

Instrucciones de uso más significativas a tener en cuenta, además de las expuestas para los dispositivos de regulación de cuerda Tipo A y B:

- Tener en cuenta parámetros para el funcionamiento seguro continuado del dispositivo o el número máximo de descenso bajo condiciones determinadas.

Arnés de seguridad

En los trabajos que conllevan la utilización de técnicas de acceso y posicionamiento de cuerdas se usa un arnés de seguridad que es una combinación del arnés anticaídas (UNE-EN 361) y arnés de asiento (UNE-EN 813). Tienen la consideración de EPI.

El arnés anticaídas es un dispositivo de prensión del cuerpo destinado a parar las caídas, debiendo sujetar al trabajador durante una caída y después de la parada de esta (ver NTP 774), para lo que dispone de los correspondientes puntos de enganche anticaídas pectoral y/o dorsal. El arnés de asiento facilita la posición sentada para la realización del trabajo en suspensión y dispone al menos de un enganche ventral.

El arnés se conecta con la línea o cuerda de seguridad a través de los puntos de enganche anticaídas, y con la línea o cuerda de trabajo a través del punto de enganche ventral. El arnés puede complementarse con elementos de enganche de sujeción según la norma UNE-EN 358, que facilitan el desarrollo de los trabajos. Ver figura 9.

Instrucciones de uso más significativas a tener en cuenta:

- Ajustar perfectamente al cuerpo antes de su uso y verificar que es de una talla adecuada.
- Verificar antes de cada uso el perfecto estado de costuras y puntos de enganche.
- Asegurar la compatibilidad de cualquiera de los componentes a usar junto con el arnés y tener en cuenta las orientaciones específicas proporcionadas junto con el subsistema de conexión (por ejemplo, dispositivos de regulación de cuerda).

- Asegurar que el arnés se encuentra dentro de la vida útil indicada por el fabricante.

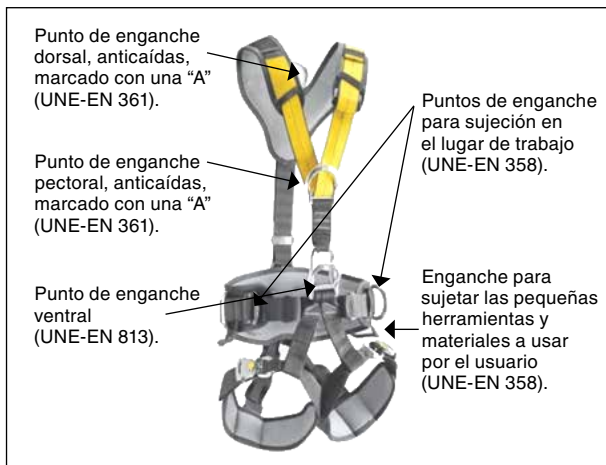


Figura 9. Arnés de seguridad para trabajos verticales. Detalles de los puntos de enganche.

Conectores (UNE-EN 362)

Son elementos de conexión metálicos que disponen de un mecanismo de apertura y cierre automático o de rosca. Tienen por objetivo conectar los equipos y componentes que conforman el sistema de acceso con cuerdas. Un cierre automático es capaz de volver por sí mismo a la posición de conector cerrado cuando el usuario lo libera desde cualquier posición de apertura. Por el contrario, 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). No se debe confundir el tipo de cierre con el tipo de bloqueo del cierre. Tienen la consideración de EPI.

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 realizar una conexión segura es imprescindible que una vez cerrado el conector se proceda a su bloqueo. Para abrir los conectores de cierre automático el usuario debe efectuar dos acciones manuales deliberadas y diferentes, como mínimo. Los conectores de rosca están indicados para conexiones de larga duración. Ver figura 10.

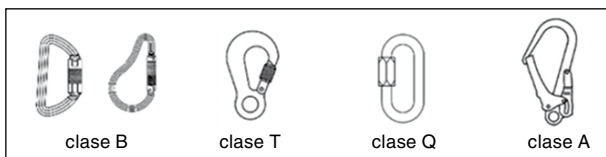


Figura 10. Ejemplos de conectores según clase.

Según la norma UNE-EN 362 los conectores se clasifican en:

- Básico (clase B): de cierre automático. Son los más habituales. Se pueden encontrar de varias formas y se elegirá en función del uso que se le vaya a dar. Por ejemplo: ovalado/simétrico (adecuado para el equilibrio de la carga), en D (buen reparto de los esfuerzos y limita los movimientos de rotación,), asimétrico (mejora el agarre y apertura) etc.
- De terminación (clase T): de cierre automático, diseñado de forma que la carga se ejerce en una dirección predeterminada. Se utilizan como terminaciones de muchos componentes.

- De rosca (clase Q): de cierre de rosca, el cual una vez roscado soporta parte de la carga. Sólo se deben utilizar en conexiones permanentes o de larga duración. Son los llamados popularmente "maillones".
- De anclaje (clase A): de cierre automático y diseñado para engancharlo directamente a un tipo específico de anclaje (por ej. cáncamos, viga).
- Multiuso (clase M): de rosca o básico que puede cargarse sobre eje mayor o menor. La resistencia del eje menor llega como mínimo a 15 kN, mientras que el requisito para el básico sólo alcanza 7 kN.

En todos los casos la resistencia mínima exigida en el eje mayor estando cerrados y bloqueados es de 20 kN salvo para el de rosca de 25 kN. Si el conector ha sido ensayado y certificado para una resistencia mayor esta irá marcada en el conector.

Salvo excepciones, un conector está diseñado para ser utilizado según el eje mayor, es decir para soportar la carga en el sentido longitudinal del eje principal con el gatillo cerrado y bloqueado. Es necesario destacar que el casquillo de bloqueo es el elemento menos resistente del conector, por lo que se tendrá este hecho en cuenta durante su uso. Ver figura 11.



Figura 11. Ejemplos de utilización incorrecta de conectores.

Instrucciones de uso más significativas a tener en cuenta:

- Comprobar en todo momento el correcto estado del cierre de seguridad.
- Comprobar que las partes móviles actúan correctamente (gatillo, cierre).
- Comprobar en todo momento su correcta colocación en relación a las cargas en el eje longitudinal.
- Comprobar la compatibilidad del conector con respecto a los equipos o componentes con los que se vaya a utilizar.

Equipo de amarre (UNE-EN 354)

Es un componente o elemento de conexión flexible de un sistema de protección individual contra caídas con al menos dos terminales, con o sin dispositivo regulador de longitud. Tiene la consideración de EPI (ver NTP 774). Los equipos de amarre deben terminar bien de forma que se puedan conectar directamente a otro equipo o bien mediante un conector adecuado. La resistencia mínima exigida para un equipo de amarre textil es de 22 kN. Ver figura 12.



Figura 12. Ejemplo de equipo de amarre.

En la línea de trabajo, el equipo de amarre más utilizado por su comodidad a la hora de realizar los trabajos es el que tiene forma de "Y" o "doble amarre" fabricado en material o elementos textiles (bandas o cuerdas).

La norma UNE-EN 12841, dispositivos de regulación de cuerda, establece que el fabricante debe informar sobre el tipo y especificaciones (incluyendo longitud) de los conectores y/o elementos de amarre a utilizar para enganchar el dispositivo de regulación de cuerda al arnés del usuario. La viabilidad de utilizar un equipo de amarre entre el dispositivo de regulación de cuerda y el arnés, así como su longitud. Si se utilizase un dispositivo anticaídas deslizante UNE-EN 353-2, el equipo de amarre debe ser solidario con dicho dispositivo y tener una longitud máxima de 1 m.

Instrucciones de uso más significativas a tener en cuenta:

- Comprobar el correcto estado del equipo antes de su uso.
- Comprobar que la longitud es la adecuada para el trabajo que se vaya a realizar, tener presente las indicaciones de los fabricantes del equipo de amarre y de otros equipos como dispositivos de regulación de cuerda, etc.
- Tener en cuenta las precauciones necesarias cuando se trabaje cerca de bordes.
- Comprobar la compatibilidad del conector con respecto a los equipos o componentes con los que se vaya a utilizar.
- Revisar la información suministrada por el fabricante sobre si el equipo de amarre puede utilizarse amarrado estrangulado y los montajes y o combinaciones no permitidos.

Casco de seguridad

No existe una norma específica de casco para trabajos con sistema de acceso con cuerdas. En general, se utiliza el casco de seguridad (industrial) de acuerdo con la norma (UNE-EN 397) sin visera, compuesto de casquete de fibra sintética y arnés (constituido por elementos que permiten mantener el casco en posición correcta y absorber la fuerza de choque generada por el impacto sobre la cabeza). Sobre el casquete o en el arnés debe incorporarse un barboquejo o banda que se acopla bajo la barbilla para ayudar a sujetar al casco y evitar su caída. Tiene la consideración de EPI. Ver figura 13.



Figura 13. Ejemplo de casco de seguridad.

En ocasiones, también se utilizan cascos conforme a la norma UNE-EN 12492 específicos para actividades de montañismo o uno que combine ambas normas, sin embargo habrá que tener en cuenta los riesgos de las actividades a realizar, por ejemplo si hubiera riesgo de contacto eléctrico o fuera necesaria la protección frente a metales fundidos habría que seleccionar el casco adecuado prestaciones específicas.

La UNE-EN 397 establece que el fabricante debe cumplir con dos tipos de exigencias:

- **Obligatorias:** Absorción del impacto, resistencia a la perforación y resistencia a la llama. Además, los puntos de anclaje del barboquejo deben garantizar una rotura o fallo a partir de una fuerza de tracción equivalente a los 15 Kg, con el fin de evitar daños en

la mandíbula o cuello si quedamos enganchados del barboquejo. En ciertas ocasiones puede primar que el casco no se desprenda y por tanto es necesario que cumpla con la norma UNE-EN 12492.

- **Opcionales:** Resistencia al impacto a temperaturas extremas (-20° o -30° y +150°), aislamiento eléctrico, deformación lateral y resistencia a salpicaduras de metal fundido. Estos cascos deben llevar información indeleble indicando la conformidad con las exigencias opcionales.

Instrucciones de uso más significativas a tener en cuenta:

- El casco resulta completamente imprescindible durante la realización de los trabajos en suspensión tanto para evitar las consecuencias de la posible caída de objetos, como para minimizar las consecuencias de golpes laterales contra objetos inmóviles durante el desplazamiento por las cuerdas (bordes de terrazas, tendedores, antenas, etc.), o en movimientos pendulares voluntarios o accidentales.
- La utilización del barboquejo también resulta imprescindible cuando se trabaje en altura, aunque se tenga el casco perfectamente regulado y ajustado. Un pequeño golpe o apoyo contra el edificio puede hacer que el casco se salga de la cabeza y caiga al vacío, en este momento se está desprotegido y además se habrá generado el peligro de una caída de objeto.
- Así mismo, se deberá utilizar el casco durante la realización de cualquier tarea en la que, aunque no exija la suspensión sobre las cuerdas, haya riesgos de golpes en la cabeza, ya sean por caídas de objetos o caídas al mismo o distinto nivel.

Equipos y elementos auxiliares

Silla o asiento de trabajo

Se trata de un asiento que permite al trabajador vertical estar suspendido de la cuerda, pero liberando presión de las cintas del arnés, evitando de este modo el "trauma por suspensión o síndrome del arnés". La utilización de este elemento es absolutamente imprescindible en la realización de trabajos verticales si se prevé estar suspendido más de 30 minutos (NTP 789). Es un equipo auxiliar, no es un EPI. Ver figura 14.



Figura 14. Tipos de asientos de silla.

Instrucciones de uso (se seguirán siempre las instrucciones de uso proporcionadas por cada fabricante en caso de que el asiento sea manufacturado), entre otras (NTP 789):

- La silla artesanal debe ir anclada a través de un conector a nuestro dispositivo de descenso, una vez que éste se encuentra conectado a nuestro arnés.
- Verificar el correcto estado de costuras y nudos de las cintas textiles.
- Revisar que posea una forma anatómica que respete las medidas antropométricas de las personas que lo utilicen.
- Revisar antes y después del trabajo el estado del asiento de trabajo.
- Asegurar que la conexión del asiento a la cuerda de trabajo permita la regulación del resto de accesorios del asiento de la forma más cómoda posible.
- Las herramientas deberán colocarse de forma simétrica, de tal forma que se distribuya su peso. Deberán ser lo más ligeras posible y adaptadas al usuario.
- Evitar posturas forzadas.

Protectores de cuerda

Son unos elementos de protección de las cuerdas consistentes en una funda de plástico resistente que abraza o rodea la cuerda completamente, evitando su contacto directo con la zona peligrosa. Para facilitar su instalación en el punto preciso, disponen de un cierre longitudinal tipo velcro, que permite abrir el protector en toda su longitud e instalarlo en cualquier punto de la cuerda. También existen otros sistemas apropiados más básicos, como mangueras, estructuras metálicas encadenadas, etc. Son elementos auxiliares, no tienen la consideración de EPI. Ver figura 15.

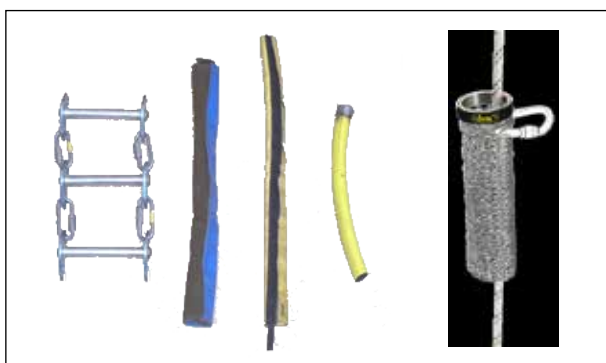


Figura 15. Protectores de cuerda.

Cuerda auxiliar

Es una cuerda utilizada para las labores de aprovisionamiento de materiales o herramientas. Son elementos auxiliares, no tienen la consideración de EPI.

Estas cuerdas deben tener una adecuada resistencia estática, no siendo imprescindible la capacidad de absorción de energía, pues en un manejo de carga realizado correctamente no hay posibilidad de que la carga genere una caída que deba parar la cuerda.

Es recomendable utilizar una cuerda e identificarla específicamente para el manejo de materiales, de características y aspecto diferente (por ejemplo, colores y diámetros más pequeños) a las utilizadas como cuerda de seguridad o trabajo.

Estribo o pedal

Es un elemento auxiliar de cinta o cuerda textil regulable, con un bucle a modo de estribo para introducir el pie. Su uso combinado con el dispositivo ascenso con mango (puño) facilita el ascenso por la cuerda de trabajo, al poder elevar el cuerpo cargando el peso en las piernas, en vez de necesitar la fuerza de los brazos. No tienen la consideración de EPI.

Otros Equipos de Protección Individual

Durante la realización de trabajos verticales, en función de la evaluación de riesgos se pueden utilizar, entre otros, los siguientes equipos de protección individual:

- Guantes de protección mecánica (UNE-EN 388).
- Calzado de seguridad (UNE-EN ISO 20345).
- Gafas de protección frente a impactos (UNE-EN 166).

3. NORMATIVA Y MARCADO CE

Normativa

Para garantizar la seguridad de los trabajadores durante el empleo de los equipos (componentes y elementos) utilizados en las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas (trabajos verticales) es esencial que los referidos equipos sean seguros.

Según lo dispuesto en el Real Decreto 1801/2003, sobre seguridad general de los productos, **se considera que los componentes y elementos que se comercializan son seguros cuando cumplen las disposiciones normativas de obligado cumplimiento y las normas técnicas que les sean de aplicación.**

Respecto a la normativa vigente, los trabajos verticales están regulados por el **Real Decreto 1215/1997**, modificado por el **Real Decreto 2177/2004**, sobre la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo para ejecutar trabajos temporales en altura.

Conforme a lo establecido tanto en el **Real Decreto 773/1997**, sobre utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (EPI), como en el **Real Decreto 1407/1992**, sobre comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (EPI), **todos los componentes y elementos que conforman el sistema empleado en los trabajos verticales, excepto el asiento de trabajo, los protectores de cuerda y los dispositivos de anclaje de tipo A, C y D, son considerados EPI** y, por lo tanto, les es de aplicación lo indicado en ambos reales decretos. Es necesario indicar que con fecha 31 de marzo de 2016 se publicó en el Diario Oficial de la Unión Europea el nuevo **Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo, a partir del 21 de abril de 2018 (para ampliar información ver la [Guía sobre la transición de los EPI de la Directiva 89/686/CEE \(Real Decreto 1407/1992\) al Reglamento \(UE\) 2016/425](#)).**

Según lo estipulado en el artículo 7 del referido Real Decreto 1407/1992, relativo a la clasificación de los EPI en categorías, al estar dichos componentes y elementos destinados a proteger contra las caídas desde determinada altura, son equipos de protección individual (EPI) pertenecientes a la **categoría III** y, por lo tanto, están obligados a superar el Examen CE de tipo (con la aplicación del nuevo Reglamento se denomina Examen UE

de tipo). Estos equipos además, deben someterse anualmente a un Control de los EPI fabricados (artículo 9 del RD 1407/1992) por parte de un organismo, notificado para ello.

Además de la citada normativa reglamentaria, se debe tener en cuenta lo señalado en las normas UNE-EN referidas a los equipos de protección individual (EPI) contra caídas de altura. En general estas normas técnicas armonizadas, son usadas en los procedimientos de evaluación de la conformidad de los EPI y los certificados se basan en ellas. Son las que establecen los requisitos y métodos de ensayo de cuya aplicación se obtendrán las propiedades o prestaciones de protección que ofrece el equipo en cuestión.

Las normas técnicas armonizadas para los equipos utilizados en los sistemas de acceso con cuerda se han ido refiriendo en cada apartado según haya correspondido.

Marcado “CE”, declaración de conformidad CE y folleto informativo

Todos los componentes y elementos que conforman el sistema empleado en los trabajos verticales, deben disponer de marcado CE, declaración de conformidad CE y folleto informativo, tras haberse sometido al correspondiente procedimiento de evaluación de la conformidad (ver Apéndice 2 de la Guía Técnica de EPI). Se exceptúan de dicha obligación el asiento de trabajo, los protectores de cuerda y los dispositivos de anclaje de Tipo A, C y D. Ver Figura 16.



Figura 16. EPI: Marcado, norma técnica y organismo de control.

- El **marcado CE de conformidad**. Este marcado indica la conformidad del producto con la legislación aplicable. Es el resultado visible de todo un proceso que comprende la evaluación de la conformidad en sentido amplio. En el caso de EPI de categoría III irá acompañado de un nº de cuatro dígitos que identifica el Organismo Notificado que lleva a cabo el Control de los EPI fabricados.

Adicionalmente el equipo dispondrá de un marcado en función de las normas técnicas aplicadas. En las [Fichas de selección y uso de equipos](#) elaboradas por el INSSBT (ver [Portal EPI](#)) se puede ampliar información al respecto del contenido del marcado en cada equipo. En el caso de las normas de EPI contra caídas este marcado incluye:

- Identificación del fabricante, suministrador o marca comercial.
- Modelo y tipo.
- Identificación individualizada del equipo: Número del lote o de la serie.
- Número y año de la norma técnica respecto a la que el equipo es conforme.
- Pictograma indicando que es necesario leer las instrucciones de uso.
- Marcado específico según la norma técnica. Por ejemplo:
 - Cuerda semiestática: la letra del tipo y diámetro en mm (ejemplo: A11,0); marcado interno.
 - Dispositivo de regulación de cuerda: una letra indicando de qué tipo de dispositivo se trata (A, B, C, A/B, A/C o B/C); diámetros máximo y mínimo de las líneas de anclaje a utilizar; carga nominal

máxima; pictograma indicando el tipo de líneas de anclaje para las que el dispositivo es adecuado, (UNE-EN 1891: tipo A; otros tipos); indicación de la orientación correcta en uso normal.

- Arnés anticaídas: Una letra “A” en cada enganche anticaídas.
- Arnés de asiento: talla; método correcto de cierre o ajuste de cualquier elemento (por ejemplo, pictogramas); carga nominal máxima.
- Conector: la letra de la clase, resistencia mínima declarada por el fabricante relativa al eje mayor (si aplica).
- Equipo de amarre: longitud del equipo.
- La **Declaración de Conformidad**, mediante la cual el fabricante declara que su producto cumple con los requisitos aplicables y asume plena responsabilidad al respecto.
- El **folleto informativo** suministrado por el fabricante con el EPI es fundamental para conocer de qué equipo se trata, para qué se ha diseñado/fabricado, qué propiedades de protección ofrece, cómo debe usarse, sus limitaciones, cómo debe cuidarse y mantenerse así como cualquier otra advertencia o recomendación importante para garantizar la adecuada protección y el uso seguro. Para EPI comercializados en España, el folleto estará redactado, al menos, en castellano.

4. MANTENIMIENTO Y REVISIONES PERIÓDICAS DE LOS EQUIPOS

Mantenimiento

Para llevar a cabo un buen mantenimiento se tendrá en cuenta a nivel general su limpieza y desinfección (si procede), la inspección periódica, condiciones de almacenamiento, reparación o sustitución de piezas de repuesto (si fuera el caso) y su eliminación o sustitución cuando no se encuentre el equipo en buenas condiciones de uso. Se tendrán en cuenta las instrucciones del fabricante al respecto para cada equipo, a nivel general se indican a continuación algunas indicaciones dependiendo del material del equipo:

Productos textiles

- Evitar el rozamiento con materiales abrasivos y con partes cortantes.
- Evitar el contacto con reactivos químicos y otros corrosivos.
- Cualquier producto textil sucio debe ser lavado con agua fría y a mano. Se debe utilizar un detergente neutro o en todo caso similar al que se emplea para la ropa delicada.
- Después del lavado se secará en un lugar sombreado, aireado y fresco. Nunca guardar un producto textil húmedo, pues en poco tiempo se pudrirá y será necesario desecharlo.
- Después de su utilización debe ser guardado y almacenado en un lugar seco, limpio, protegido de los rayos ultravioletas y del polvo.
- Evitar largas exposiciones innecesarias de los equipos textiles a la intemperie o especialmente a los efectos del sol. Los rayos ultravioletas degradan las fibras de poliamida haciendo que pierdan su capacidad de resistencia y elasticidad.

La vida útil de estos productos la establece el fabricante y viene determinada desde la fecha de fabricación hasta

el tiempo máximo de utilización. En ocasiones es posible encontrarse con que la fecha máxima de utilización se establece desde la fecha de su puesta en uso y no desde la fecha de fabricación. En estos casos, el fabricante deberá aportar información en el folleto informativo sobre el tiempo máximo de almacenamiento.

Productos metálicos

- Evitar los golpes sobre los aparatos metálicos. Un impacto fuerte puede producir micro fracturas internas, no visibles a simple vista, que podrían originar la fractura total al ser sometidos a carga o esfuerzo.
- Resultar difícil determinar cuándo un impacto ha podido resultar excesivo, por ello, a la menor duda, se debe desechar cualquier material que haya sufrido un golpe importante.
- Después de su utilización debe ser guardado y almacenado en un lugar seco y limpio, protegido de los rayos ultravioletas y del polvo.
- Alejar los dispositivos y materiales metálicos de ambientes húmedos.
- Si durante su utilización los materiales se mojan, secarlos en ambiente seco.
- Lubricar cierres y mecanismos, cuando éstos no funcionen correctamente. Limpiar cuidadosamente el exceso de lubricante.

Al igual que para los productos textiles, una vez que el equipo empieza a utilizarse, la caducidad del mismo estará en función del uso, por ejemplo: un conector con muy poco uso puede estar en perfectas condiciones de uso pasados 10 años desde su fecha de fabricación (revisar siempre información al respecto por parte del fabricante) pero un dispositivo de descenso de uso diario puede que sea necesario sustituirlo al cabo de uno o dos años, por el desgaste continuo que provoca el rozamiento de las cuerdas.

Revisiones periódicas

El fabricante debe indicar cada cuánto tiempo se deben hacer las revisiones periódicas (como mínimo cada 12 meses según la norma UNE-EN 365 y de forma obligatoria). Estas revisiones deben ser realizadas por personal competente de conformidad con las instrucciones del fabricante y por indicación expresa de éste.

Algunas consideraciones a tener en cuenta en estas revisiones periódicas deberían comprender:

Productos textiles

- Verificar regularmente las costuras, prestando atención a la continuidad de todos los hilos.
- Verificar los medios de regulación del arnés anticaídas antes de su uso, comprobando que funcionan correctamente y que los elementos metálicos se encuentran en buen estado.
- Verificar la continuidad de todas las fibras de cuerdas y cintas, comprobar la ausencia de cortes, aplastamientos o quemaduras.
- Después de soportar una caída de factor 1 o superior, es necesario revisar concienzudamente los materiales textiles implicados, no dudando en sustituir a la menor sospecha de daño.

Productos metálicos

- Comprobar la ausencia de cortes o deformaciones.
- Verificar el correcto funcionamiento de las partes móviles y de los cierres.

Después de soportar una caída de factor 1 o superior, es necesario revisar detenidamente los materiales metálicos implicados, no dudando en sustituir a la menor sospecha de daño o deterioro.

Además, antes de cada uso el trabajador debe revisar el equipo (a lo largo de la NTP se han ido dando indicaciones en este sentido).

Para poder registrar convenientemente todos los datos y asegurar la trazabilidad durante la vida útil de cada equipo, es aconsejable utilizar una ficha de control específica para cada uno de ellos, en la que se incluya, al menos, la siguiente información:

- Producto, modelo, tipo y marca comercial.
- Datos de contacto del fabricante o distribuidor.
- Medios de identificación (nº serie, lote etc.).
- Año de fabricación y fecha de caducidad.
- Fecha de compra.
- Fecha de la primera puesta en servicio.
- Histórico de revisiones periódicas.
- Fecha de la próxima revisión periódica.
- Condiciones de uso.

Cada empresa podrá incluir tantos campos como se estime oportuno para mejorar el proceso de seguimiento como puede ser el nombre de usuario, código de identificación interno, etc. (Ver modelos orientativos en [Fichas de selección y uso de equipos y Apéndice 3 de la Guía Técnica de EPI](#) elaboradas por el INSSBT).

BIBLIOGRAFÍA

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

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.

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Guía técnica para la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual. (INSSBT).

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo. (INSSBT).

UNE-EN 353-2:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible. AENOR.

- UNE-EN 354:2011** Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre. AENOR.
- UNE-EN 355:2002** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía. AENOR.
- 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 componentes de amarre de sujeción. AENOR.
- UNE-EN 361:2002** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnese anticaídas. AENOR.
- UNE-EN 362:2005** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores. AENOR.
- UNE-EN 363:2009** Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas. AENOR.
- UNE-EN 364:1993+UNE-EN 364/AC:1994** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Métodos de ensayo. AENOR.
- UNE-EN 365:2005+UNE-EN 365:2005 ERRATUM:2006** Equipos de Protección individual contra caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje. AENOR.
- UNE-EN 813:2009** Equipos de protección individual contra caídas. Arnese de asiento. AENOR.
- EN 795:2012** Protección contra las caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos. Nota: Ratificada por AENOR en octubre de 2012. AENOR.

Advertencia: La presente publicación no se refiere a los equipos descritos en:

- 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 que se hace referencia en los apartados 3.2.1, 4.4.1 y 5.3;
- tipo C (dispositivos de anclaje equipados con líneas de anclaje flexibles horizontales) a que se hace referencia en los apartados 3.2.3, 4.4.3 y 5.5;
- tipo D (dispositivos de anclaje equipados con líneas de anclaje rígidas horizontales) a que se hace referencia en los apartados 3.2.4, 4.4.4 y 5.6;
- cualquier combinación de los anteriores.

En lo que se refiere a los tipos A, C y D, esta publicación no afecta a los apartados: 4.5, 5.2.2, 6 y 7; ni a los anexos A y ZA.

En consecuencia, en relación con los equipos arriba mencionados, no existirá presunción de conformidad con las disposiciones de la Directiva 89/686/CEE, ya que no se consideran EPI.

- UNE-EN 149:2001+A1:2010.** Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado. AENOR.
- UNE-EN 166:2002.** Protección individual de los ojos. Especificaciones. AENOR.
- UNE-EN ISO 20345:2012.** Equipo de protección individual. Calzado de seguridad. AENOR.
- UNE-EN 388:2004.** Guantes de protección contra riesgos mecánicos. AENOR.

Entidad Colaboradora

ANETVA (Asociación Nacional de Empresas de Trabajos Verticales)

C/. Tineo 2 1ª Of. 29. 28031. Madrid.