

Prontuario para la Selección de Equipos de Protección Individual



Javier Martínez Barahona / Robert R. Náf Cortés



FREMAP

Mutua Colaboradora con la Seguridad Social nº 61



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE INCLUSIÓN, SEGURIDAD SOCIAL Y MIGRACIONES

SECRETARÍA DEL ESTADO DE LA SEGURIDAD SOCIAL Y PENSIONES

DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENACIÓN DE LA SEGURIDAD SOCIAL

PLAN DE ACTIVIDADES PREVENTIVAS DE LA SEGURIDAD SOCIAL 2023



Prontuario para la selección de equipos de protección individual

Edita:

FREMAP, Mutua Colaboradora con la Seguridad Social Nº 61

Autores:

Javier Martínez Barahona, Consultor del Área de Prevención de FREMAP.

Robert Richard Naf Cortés, Consultor del Área de Prevención de FREMAP.

Coordinación editorial:

Ignacio Menéndez Medrano, Responsable Técnico del Área de Prevención de FREMAP.

Depósito legal:

M-12147-2019

Diseña e Imprime:

Imagen Artes Gráficas, S.A.



Índice

1.	Introducción	5
2.	Selección de los equipos de protección individual para trabajos con riesgo de caída en altura ...	7
3.	Selección del calzado de uso profesional	43
4.	Selección de los protectores auditivos	75
5.	Selección de los cascos de uso profesional	91
6.	Selección de los guantes de protección	105
7.	Selección de la ropa de protección	137
8.	Selección de los protectores oculares y faciales	199
9.	Selección de los equipos de protección respiratoria	221
	Anexo. Normas UNE-EN de referencia	283
	Glosario de términos	291

Introducción

LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

La normativa de referencia en relación con los equipos de protección individual es el **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**.

Se considera equipo de protección individual, según el mencionado Reglamento:

- a) al equipo diseñado y fabricado para ser llevado puesto o ser sostenido por una persona para protegerse contra uno o varios riesgos para su salud o seguridad;
- b) a los componentes intercambiables del equipo mencionado en la letra a) que sean esenciales para su función protectora;
- c) a los sistemas de conexión para el equipo mencionado en la letra a) que no sean llevados puestos ni sean sostenidos por una persona, que estén diseñados para conectar dicho equipo a un dispositivo o estructura externos o a un punto de anclaje seguro, que no estén diseñados para estar fijados permanentemente y que no requieran maniobras de abrochado antes de su uso.

El uso de la protección individual es la última opción en la gestión de los riesgos asociados a una tarea o a un puesto de trabajo, siendo su objetivo minimizar los daños que puede sufrir una persona y es, a menudo, la última barrera. Por tanto, una incorrecta selección del equipo puede provocar daños importantes e incluso la muerte.

SOBRE ESTE PRONTUARIO

La presente publicación pretende orientar en la elección óptima de los equipos de protección individual más comúnmente utilizados en los entornos laborales.

Cada capítulo incluye:

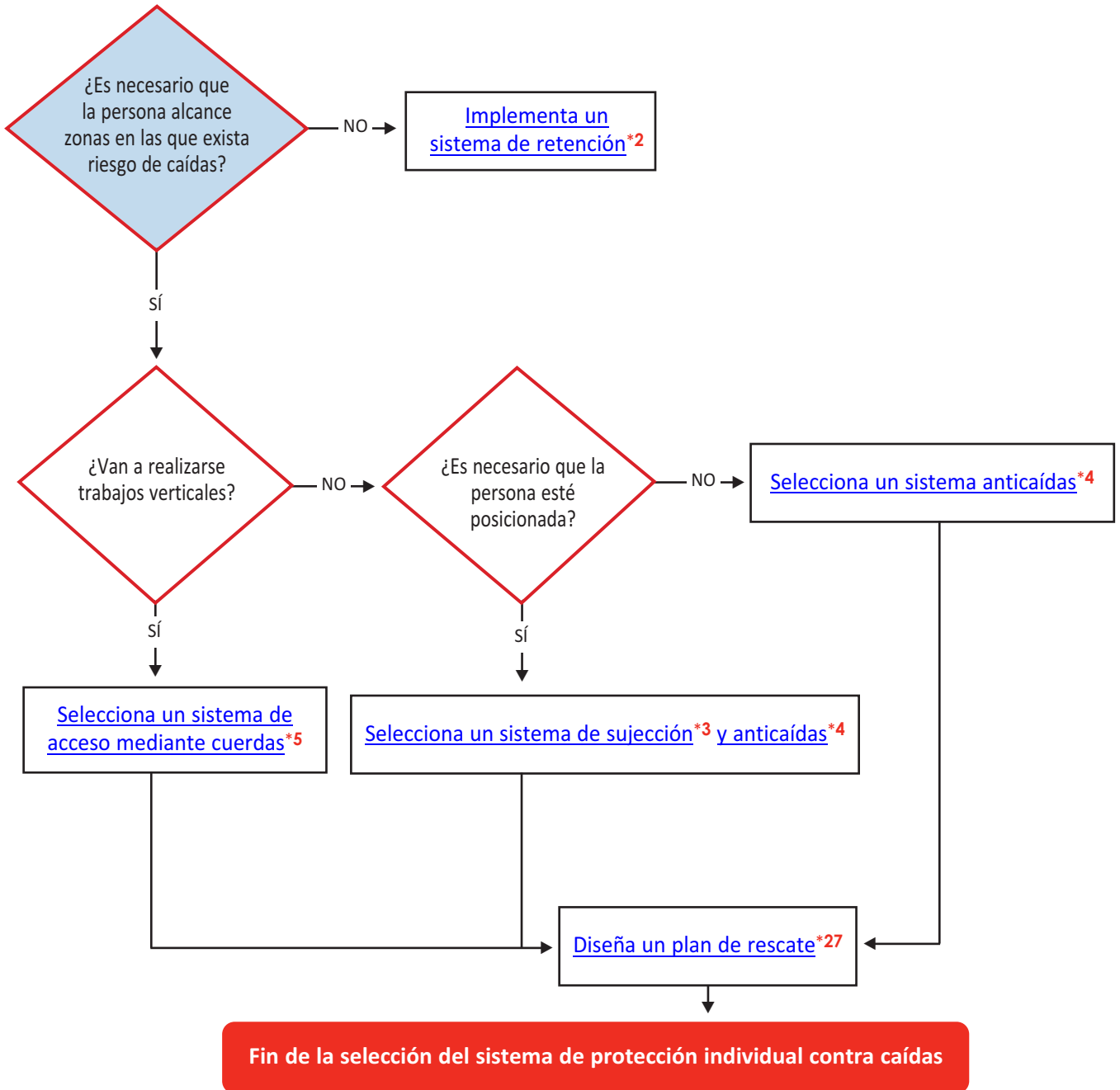
- un diagrama de flujo para una correcta elección del equipo de protección individual;
- una tabla que resume las características más destacables de los distintos equipos de protección individual;
- notas al pie incluidas en las tablas y en los diagramas de flujo que amplían la información de los equipos de protección individual.

Selección de los equipos de protección individual para trabajos con riesgo de caída en altura

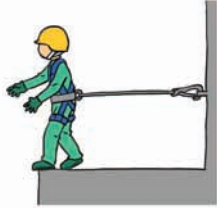

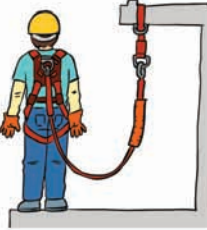

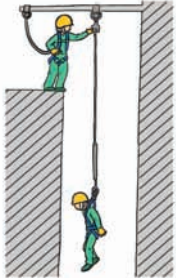
En primer lugar, se observa el diagrama de flujo para la orientación en la selección del sistema de protección individual contra caídas. A continuación, se indica en una tabla cuáles son los sistemas de protección contra caídas y sus elementos necesarios, y en la siguiente, qué elementos pueden componer un sistema de protección individual.

La información técnica adicional se desarrolla mediante notas al pie, referenciadas con un asterisco seguido del número de la nota.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ORIENTACIÓN EN LA SELECCIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL CONTRA CAÍDAS



Selección de los equipos de protección individual para trabajos con riesgo de caída en altura

<u>SISTEMAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL CONTRA CAÍDAS</u>*1	
<u>SISTEMA DE RETENCIÓN</u>*2	
<u>SISTEMA DE SUJECIÓN</u>*3	
<u>SISTEMA ANTICAÍDAS</u>*4	
<u>SISTEMA DE ACCESO MEDIANTE CUERDAS</u>*5	
<u>SISTEMA DE SALVAMENTO</u>*6	
<u>SISTEMA DE ANCLAJE</u>*7	
<u>SISTEMA DE CONEXIÓN</u>*8	
<u>DISPOSITIVO DE PRENSIÓN DEL CUERPO</u>*21	



		NORMAS EUROPEAS		
ELEMENTOS QUE COMPONEN UN SISTEMA DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	SISTEMA DE ANCLAJE *7	Tipo A	UNE-EN 795	
		Tipo B		
		Tipo C		
		Tipo D		
		Tipo E		
	SISTEMA DE CONEXIÓN *8	Equipo de amarre *9		UNE-EN 354
		Componente de amarre de sujeción *10		UNE-EN 358
		Conectores *11	B (básico)	UNE-EN 362
			M (multiuso)	
			T (de terminación)	
			A (de anclaje)	
			Q (de rosca)	
		Absorbedor de energía *12		UNE-EN 355
		Dispositivo anticaídas retráctil *13		UNE-EN 360
		Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida *14		UNE-EN 353-1
		Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible *15		UNE-EN 353-2
		Cuerda semiestática *16		UNE-EN 1891
		Cuerda dinámica *17		UNE-EN 892
		Dispositivo de regulación de cuerda *18		UNE-EN 12841
		Dispositivo de rescate *19		UNE-EN 341
	Dispositivo de salvamento mediante izado *20		UNE-EN 1496	
	DISPOSITIVO DE PRENSIÓN DEL CUERPO *21	Arnés anticaídas *22		UNE-EN 361
		Cinturón para sujeción y retención *23		UNE-EN 358
		Arnés de asiento *24		UNE-EN 813
		Arnés de salvamento *25		UNE-EN 1497
		Lazo de salvamento *26		UNE-EN 1498

Selección de los equipos de protección individual para trabajos con riesgo de caída en altura

***1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL CONTRA CAÍDAS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 363:2018 - *Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas. (Ratificada por AENOR en marzo de 2019).*

Un sistema de protección individual contra caídas protege a la persona en situaciones con riesgo de caída en altura.

Incluye:

SISTEMA DE ANCLAJE*7 + SISTEMA DE CONEXIÓN*8 + DISPOSITIVO DE PRENSIÓN DEL CUERPO*21

Los sistemas de protección individual contra caídas se clasifican en:

- sistema de retención;
- sistema de sujeción;
- sistema anticaídas;
- sistema de acceso mediante cuerdas (trabajos verticales);
- sistema de salvamento.

***2 SISTEMA DE RETENCIÓN**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 363:2018 - *Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas. (Ratificada por AENOR en marzo de 2019).*

Un sistema de retención evita que la persona alcance las zonas donde exista riesgo de caída en altura limitando suficientemente la distancia desde el [sistema de anclaje*7](#) al borde de caída, de tal modo que impide la caída de la misma.

***3 SISTEMA DE SUJECIÓN**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 363:2018 - *Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas. (Ratificada por AENOR en marzo de 2019).*

Un sistema de sujeción permite a la persona realizar sus tareas con las manos libres en un lugar con riesgo de caída en altura. Esta puede encontrarse trabajando:



- con sus pies apoyados (es necesario implementar un [sistema anticaídas](#)^{*4} u otro método de protección);
- en suspensión ([sistema de acceso mediante cuerdas](#)^{*5}).

***4 SISTEMA ANTICAÍDAS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 363:2018 - *Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas. (Ratificada por AENOR en marzo de 2019).*

Un sistema anticaídas evita una parada en seco del cuerpo mediante el uso de un medio de absorción que disipe parte de la energía generada en una posible caída, de tal modo que la persona no reciba una fuerza de impacto superior a 6 kilonewtons.

***5 SISTEMA DE ACCESO MEDIANTE CUERDAS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 363:2018 - *Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas. (Ratificada por AENOR en marzo de 2019).*

Un sistema de acceso mediante cuerdas (trabajos verticales) permite, mediante el uso de dos líneas independientes, trabajar en suspensión. Las dos líneas tienen distintas finalidades:

- la línea de trabajo: permite acceder, descender, ascender o posicionarse en el lugar de trabajo;
- la línea de seguridad: detiene una posible caída.

Ambas líneas han de estar conectadas por separado a [sistemas de anclaje](#)^{*7}.

***6 SISTEMA DE SALVAMENTO**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 363:2018 - *Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas. (Ratificada por AENOR en marzo de 2019).*

Un sistema de salvamento permite a la persona rescatarse a sí misma o a otras personas que hayan quedado suspendidas tras una caída mediante la elevación o el descenso de la rescatada a un lugar seguro.

Selección de los equipos de protección individual para trabajos con riesgo de caída en altura

***7 SISTEMA DE ANCLAJE**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 795:2012 - *Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje. (Ratificada por AENOR en octubre de 2012).*

La finalidad de un sistema de anclaje es posibilitar el trabajo en un lugar con riesgo de caída en altura mediante la conexión al sistema de anclaje de un sistema de conexión y este, a su vez, a un dispositivo de prensión del cuerpo. Puede estar compuesto, entre otros, por un dispositivo de anclaje, que es un montaje de elementos que incorporan uno o varios puntos de anclaje (móviles o fijos) conectados a la persona mediante un sistema de conexión.

El sistema de anclaje es un componente necesario de un sistema de protección contra caídas que consta de:

SISTEMA DE ANCLAJE*7 + SISTEMA DE CONEXIÓN*8 + DISPOSITIVO DE PRENSIÓN DEL CUERPO*21

Esta norma europea es aplicable a dispositivos de anclaje para una única persona. Los dispositivos de anclaje que permiten el uso simultáneo de más de una persona cumplen además, la especificación técnica CEN/TS 16415. *Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje. Recomendaciones relativas a los dispositivos de anclaje para ser utilizados por varias personas al mismo tiempo.*

El marcado de los dispositivos de anclaje incluye:

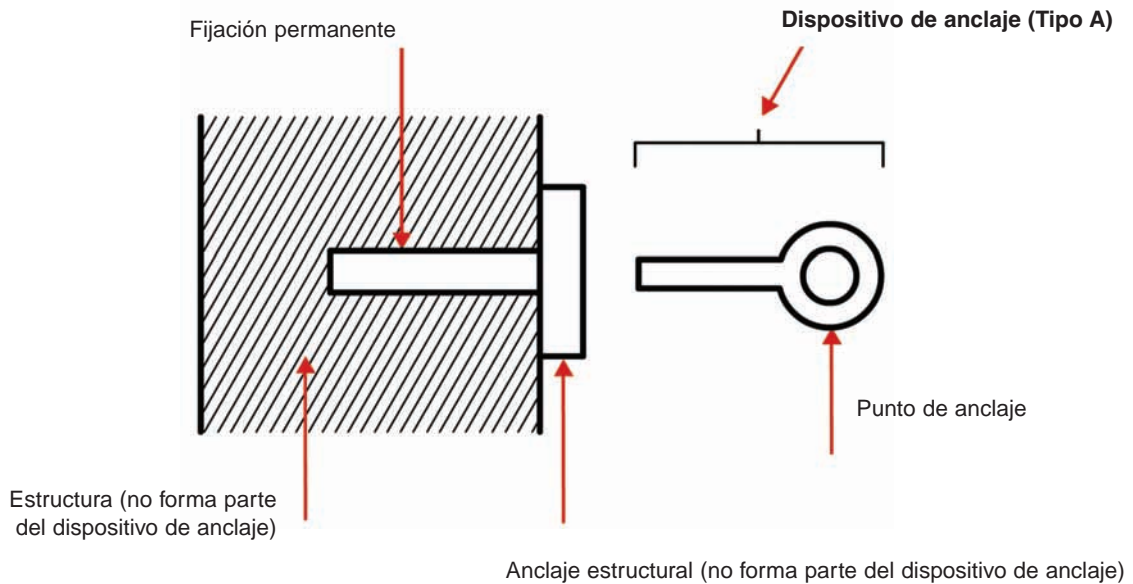
- la identificación de la empresa fabricante o suministradora;
- el número de serie o lote de producción de la empresa fabricante que asegure su trazabilidad;
- la referencia del modelo;
- la referencia a la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 795:2012;
- el pictograma u otro método para indicar la necesidad de que las personas lean las instrucciones de uso;
- si procede, una indicación del uso exclusivamente individual del dispositivo;

Se recomienda que se indique la fecha de la última revisión o la fecha de la siguiente.

Los dispositivos de anclaje se clasifican en cinco tipos:

TIPO A

Requiere de un anclaje estructural o de elementos de fijación permanentes y, a su vez, es posible extraer dicho dispositivo para su revisión.



TIPO B

No requiere de elementos de fijación ni de un anclaje estructural para ser fijado en la estructura. Ejemplos: un anclaje de puerta, de viga, etc.

TIPO C

Consta, entre otros elementos, de una línea de anclaje horizontal flexible (de cable metálico o textil) y de un elemento que se desplaza por dicha línea. El dispositivo posibilita el desplazamiento sobre una superficie en la que haya riesgo de caída en altura.

La línea de anclaje horizontal flexible no puede tener una inclinación superior a los 15°.

TIPO D

Cuenta, entre otros elementos, con una línea de anclaje horizontal rígida (raíl) y un elemento que se desplaza por dicha línea. El dispositivo posibilita el desplazamiento sobre una superficie en la que haya riesgo de caída en altura.

La línea de anclaje horizontal rígida no puede tener una inclinación superior a los 15°.

TIPO E

Basa su rendimiento en que su peso es superior a la fuerza de fricción de la superficie sobre la que se apoya, es decir, el dispositivo permanecería inmóvil en el caso de una caída. Las limitaciones más destacables del dispositivo son las siguientes:

Selección de los equipos de protección individual para trabajos con riesgo de caída en altura

- no se deben posicionar en superficies que disminuyan la fricción entre el suelo y el equipo, por ejemplo, lugares donde se pueda acumular agua, aceite, gravilla o haya riesgo de heladas;
- no pueden utilizarse en superficies con una inclinación superior a los 5°;
- no se pueden utilizar en combinación con [dispositivos retráctiles](#)*¹³ (UNE-EN 360) ni con absorbedores de [energía](#)*¹² (UNE-EN 355) a menos que hayan sido ensayados conjuntamente.

Algunos de estos tipos de anclaje se consideran “*equipo de protección individual*”, tal y como se indica a continuación:

TIPO	SE CONSIDERA EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
A	No
B	Sí
C	No
D	No
E	Sí

El instalador del dispositivo de anclaje aporta evidencias de haber seguido inequívocamente las instrucciones del equipo y la documentación que proporciona para sus inspecciones periódicas incluye:

- la dirección y la localización de la instalación;
- el nombre y la dirección de la empresa instaladora;
- el nombre de la persona encargada de la instalación;
- la identificación del producto: fabricante del dispositivo de anclaje, tipo, modelo, etc.;
- la información relativa al dispositivo utilizado para la fijación: fabricante, producto utilizado, tracción permisible, fuerzas transversales...
- el plano esquemático de la instalación que ha de estar visible para todo el mundo. Por ejemplo, un plano situado en el punto de acceso al tejado con la localización de los puntos de anclaje en un tejado;
- una copia de la documentación de la instalación del dispositivo de anclaje, que debe estar guardada en el edificio para poder disponer de ella en las inspecciones.

Además, la empresa instaladora firma una declaración donde acredita que:

- ha sido instalada cumpliendo las instrucciones de la empresa fabricante y se ha llevado a cabo según el plan;
- el anclaje ha sido fijado al material idóneo especificado y de la manera preestablecida por la empresa fabricante;
- se ha suministrado información fotográfica o documental, especialmente de las zonas donde las fijaciones, una vez completada la instalación, no son visibles. Cuando se fotografíe más de un dispositivo de anclaje, se recomienda que se identifiquen con un número y que esta numeración esté reflejada en los registros de inspección y en el plan esquemático de la instalación.



***8 SISTEMA DE CONEXIÓN**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 354:2011 - *Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre.*

UNE-EN 358:2018 - *Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones y equipos de amarre para posicionamiento de trabajo o de retención. (Ratificada por AENOR en marzo de 2019).*

UNE-EN 362:2005 - *Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.*

UNE-EN 355:2002 - *Equipos de protección individual contra caídas en altura. Absorbedores de energía.*

UNE-EN 360:2002 - *Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.*

UNE-EN 353-1:2014+A1:2017 - *Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida. (Ratificada por AENOR en marzo de 2015).*

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

UNE-EN 1891:1999 - *Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas.*

UNE-EN 892:2013 - *Equipos de montañismo. Cuerdas dinámicas. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.*

UNE-EN 12841:2007 - *Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerdas. Dispositivos de regulación de cuerda.*

Un sistema de conexión comprende todos los elementos que unen a la persona, desde el dispositivo de anclaje hasta el dispositivo de prensión del cuerpo y, a su vez, consta de:

SISTEMA DE ANCLAJE*7 + SISTEMA DE CONEXIÓN*8 + DISPOSITIVO DE PRENSIÓN DEL CUERPO*21

Los distintos componentes de un sistema de conexión han de ser compatibles entre sí y deben montarse, conectarse y utilizarse, tal y como indique su manual de instrucciones.

Selección de los equipos de protección individual para trabajos con riesgo de caída en altura

A continuación, se enumeran los componentes que pueden llegar a formar parte de un sistema de conexión:

COMPONENTES		NORMAS EUROPEAS
Equipo de amarre*9		UNE-EN 795
Componente de amarre de sujeción*10		UNE-EN 358
Conectores *11	B (básico)	UNE-EN 362
	M (multiuso)	
	T (de terminación)	
	A (de anclaje)	
	Q (de rosca)	
Absorbedor de energía*12		UNE-EN 355
Dispositivo anticaídas retráctil*13		UNE-EN 360
Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida*14		UNE-EN 353-1
Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible*15		UNE-EN 353-2
Cuerda semiestática*16		UNE-EN 1891
Cuerda dinámica*17		UNE-EN 892
Dispositivo de regulación de cuerda*18		UNE-EN 12841
Dispositivo de rescate*19		UNE-EN 341
Dispositivo de salvamento mediante izado*20		UNE-EN 1496

La elección de los componentes de un sistema de conexión requiere siempre de un estudio previo. Por ejemplo, en un sistema anticaídas es necesario analizar, entre otros, el factor de caída, el espacio libre mínimo bajo los pies de la persona y el posible efecto péndulo del cuerpo durante la caída.

A continuación, se explican dichos conceptos:

1. El factor de caída en un sistema anticaídas

El factor de caída permite valorar la intensidad de la fuerza de impacto teniendo en cuenta:

- la distancia de la caída;
- la masa de la persona;
- la capacidad de absorción del sistema.

Es el cociente entre la distancia de caída y la longitud de los elementos de conexión.

Habitualmente se ha de trabajar en valores próximos a 0 y en ningún caso se debería superar el valor de 2. Cuanto mayor sea el factor de caída, mayor es la fuerza de impacto, siempre y cuando las condiciones de trabajo sean similares, es decir, cuando la masa de la persona y la capacidad de absorción del sistema son las mismas.

El factor de caída puede calcularse mediante la expresión:

$$\text{Factor de caída} = \frac{\text{Distancia de caída}}{\text{Longitud de los elementos de conexión}}$$

La distancia de caída es la longitud vertical recorrida en una caída y depende de dos variables:

- la ubicación del punto de terminación del sistema de conexión (entendiendo dicho punto como aquel en el que se conecta el sistema de conexión al sistema de anclaje, que puede estar situado por encima de la cabeza, a media altura, bajo los pies, etc.);
- la longitud de los elementos de conexión, que puede incluir, entre otros, un equipo de amarre, conectores y un absorbedor de energía.

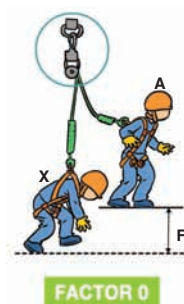
A continuación, se muestran tres ejemplos de factores de caída haciendo uso de:

- tres dispositivos de anclaje (EN 795 tipo A) colocados a distintas alturas;
- un sistema de conexión, con una longitud de 1,5 metros, compuesto de un equipo de amarre (EN 354), dos conectores (EN 362) y un absorbedor de energía (EN 355);
- un arnés anticaídas (EN 361) con un elemento de enganche anticaídas dorsal.

El factor de caída varía en función de la ubicación del dispositivo de anclaje en relación con el elemento de enganche anticaídas del arnés:

Ejemplo 1. Dispositivo de anclaje que se encuentra por encima del elemento de enganche anticaídas dorsal del arnés anticaídas y además, el sistema de conexión se encuentra en tensión.

En caso de caída, la fuerza de impacto recibida sería menor que en la situación del ejemplo 2. Se trataría de un factor de caída 0:

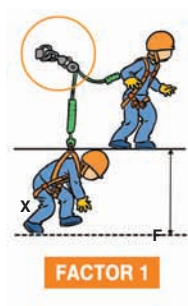


$$\text{Factor de caída} = \frac{\text{Distancia de caída}}{\text{Longitud de los elementos de conexión}} = \frac{0}{1,5} = 0$$

Selección de los equipos de protección individual para trabajos con riesgo de caída en altura

Ejemplo 2. Dispositivo de anclaje que se encuentra a la altura del punto del enganche anticaídas dorsal del arnés anticaídas.

En caso de caída, la distancia de caída es igual a la suma de todos los elementos que componen el sistema de conexión, es decir, 1,5 metros. Esta situación es menos favorable que en el ejemplo anterior porque la persona soportaría una fuerza de impacto mayor y, por lo tanto, la probabilidad de sufrir lesiones sería superior. Se trataría de un factor de caída 1:

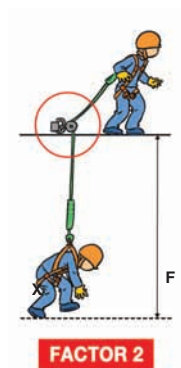


$$\text{Factor de caída} = \frac{\text{Distancia de caída}}{\text{Longitud de los elementos de conexión}} = \frac{1,5}{1,5} = 1$$

Ejemplo 3. Dispositivo de anclaje que se encuentra por debajo del elemento de enganche anticaídas dorsal del arnés anticaídas y el sistema de conexión está tenso.

En caso de caída, la distancia de caída es el doble de la suma de todos los elementos que componen el sistema de conexión, es decir, 3 metros. Al caer 1,5 metros, el anclaje dorsal del usuario se encontraría a la altura del dispositivo de anclaje, pero seguiría cayendo otros 1,5 metros, es decir, una distancia de caída de 3 metros.

Esta situación sería la más desfavorable de los tres ejemplos y ha de ser, en la medida de lo posible, evitada porque la persona soportaría una gran fuerza de impacto y la probabilidad de sufrir severas lesiones sería alta. Se trataría de un factor de caída 2:



$$\text{Factor de caída} = \frac{\text{Distancia de caída}}{\text{Longitud de los elementos de conexión}} = \frac{3}{1,5} = 2$$

2. El espacio libre mínimo bajo los pies

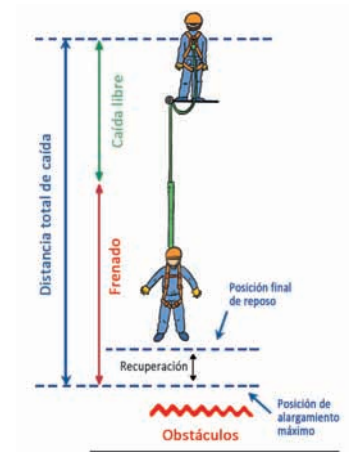
El espacio mínimo bajo los pies de la persona que está libre de obstáculos para trabajar con seguridad, se calcula mediante la suma de:

- la longitud total de la unión de los elementos de conexión;
- la longitud del absorbedor de energía desplegado;
- la altura de la persona (los fabricantes habitualmente calculan la distancia libre vertical para ella de 2 metros):
- un metro extra de seguridad.

La distancia libre vertical se calcula con un factor de caída 2.

3. El posible efecto péndulo del cuerpo durante la caída

El efecto péndulo ocurre cuando se sufre una caída y la ubicación concreta del punto de anclaje de la persona provoca que el cuerpo sufra un desplazamiento pendular durante la caída.



***9 EQUIPO DE AMARRE**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 354:2011 - *Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre.*

Un equipo de amarre es un componente de conexión flexible que dispone de, al menos, dos terminales, puede incluir un dispositivo regulador de longitud y es posible fabricarlo con los siguientes materiales:

- cuerda de fibras sintéticas;
- banda textil;
- cadena;
- cable metálico.

El marcado de un equipo de amarre incluye la siguiente información:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representante autorizado;
- el número de serie, de lote de producción u otro medio que asegure su trazabilidad;
- el número y el año de la norma europea que cumple, es decir, EN 354:2010;
- el modelo;
- la longitud máxima del equipo de amarre;
- el mes y año de fabricación;
- un pictograma que indique a los usuarios que deben leer la información suministrada por la empresa fabricante.

***10** COMPONENTE DE AMARRE DE SUJECIÓN

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 358:2018 - *Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones y equipos de amarre para posicionamiento de trabajo o de retención. (Ratificada por AENOR en marzo de 2019).*

La presente norma europea incluye tanto a los cinturones para sujeción y retención como a los componentes de amarre de sujeción (esta nota al pie únicamente explica los componentes de amarre de sujeción). Un componente de amarre de sujeción constituye un soporte que permite a la persona mantenerse en posición erguida sin hacer uso de las manos de tal modo que las tenga libres para realizar la tarea.

Habitualmente se conecta el componente de amarre de sujeción a los elementos de enganche laterales de un arnés anticaídas que disponga de la función de cinturón de sujeción y retención (UNE-EN 361 + UNE-EN 358) y, a su vez, a un punto de anclaje o bien rodeando a una estructura.

Los componentes de amarre de sujeción pueden ser de longitud fija o regulable y en ambos casos, la longitud ha de ser la mínima que permita trabajar con libertad.

El marcado de los componentes de amarre de sujeción incluye la siguiente información:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- el número de serie, de lote de producción u otro medio que asegure su trazabilidad;
- el modelo;
- el número y el año de la norma europea que cumple, es decir, EN 358:2018;
- la masa máxima del usuario, incluidas las herramientas y los equipos, expresada en kilogramos.
- la longitud máxima del equipo de amarre;
- un pictograma que indique a los usuarios que deben leer la información suministrada por el fabricante.

***11** CONECTORES

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 362:2005 - *Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.*

Un conector une componentes de un sistema de protección individual contra caídas en altura. Los conectores pueden tener varios tipos de apertura, por ejemplo, pivotar alrededor de un eje, deslizarse o roscarse. Asimismo, pueden tener dos tipos de cierres:

- manual: para la apertura o cierre del conector se requieren, al menos, cuatro vueltas completas de la rosca;
- automático: para la apertura del conector se requieren, al menos, dos acciones manuales deliberadas. De este modo, se impide la apertura imprevista del conector y se cierra automáticamente sin realizar ninguna acción manual.

Los conectores se clasifican en función de su uso, su tipo de cierre y su resistencia estática mínima:

CLASE DE CONECTORES	TIPOS DE CIERRE		CARACTERÍSTICAS	RESISTENCIA ESTÁTICA MÍNIMA CERRADO Y BLOQUEADO (kilonewtons)	
	Automático	Manual		EJE MAYOR	EJE MENOR
Básico (B)	Sí	No		20	7
Multiuso (M)	Sí	No	Puede soportar la carga en sus ejes mayor y menor	20	15
De terminación (T)	Sí	No	Puede soportar la carga únicamente en la dirección especificada por el fabricante	20	No aplicable
De anclaje (A)	Sí	No	Diseñado específicamente para conectarlo directamente a un tipo determinado de anclaje	20	No aplicable
De rosca (Q)	No	Sí	Utilizado únicamente en conexiones permanentes o de larga duración	25	10

El marcado de un conector incluye la siguiente información:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o que lo representa de manera autorizada;
- el número de serie, de lote de producción u otro medio que asegure su trazabilidad;
- el número de la norma europea que cumple y la letra de la clase, por ejemplo, EN 362:2004/M;
- la marca de identificación del modelo o tipo del conector;
- un pictograma que indique a las personas que deben leer la información suministrada por la empresa fabricante.

Cuando la resistencia mínima declarada por su fabricante referida al eje mayor se marca en el conector, dicho marcado ha de corresponder a la posición de cerrado y bloqueado;

***12 ABSORBEDOR DE ENERGÍA**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 355:2002 - *Equipos de protección individual contra caídas en altura. Absorbedores de energía.*

Un absorbedor de energía asegura, si se cumplen ciertas condiciones, que las fuerzas de impacto que actúen sobre el cuerpo de la persona durante la detención de una caída no superen los 6 kilonewtons.

La empresa fabricante informa, entre otros, del espacio libre mínimo bajo los pies para trabajar con seguridad haciendo uso del absorbedor de energía. Por lo tanto, previo a su uso en el lugar de trabajo, debe compararse dicho espacio con el espacio libre en el lugar de trabajo con riesgo de caída en altura. También es necesario tener en cuenta el posible desplazamiento pendular en la caída.

Se calcula el espacio libre mínimo teniendo en cuenta:

- una altura estándar de la persona de 2 metros y con una masa de 100 kilogramos;
- un factor de caída de 2;
- el desplegado completo del absorbedor de energía;
- un metro extra de seguridad.

Por su parte, el marcado de un absorbedor de energía incluye la siguiente información:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o su representación autorizada;
- el número de serie, de lote de producción u otro medio que asegure su trazabilidad;
- el número y el año de la norma europea que cumple, es decir, EN 355:2002;
- la longitud máxima admisible incluido el elemento de amarre;
- la identificación del modelo de absorbedor de energía;
- un pictograma que indique que se debe leer la información suministrada por quien lo fabricó.

***13 DISPOSITIVO ANTICAÍDAS RETRÁCTIL**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 360:2002 - *Equipos de protección individual contra caídas en altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.*

Un dispositivo anticaídas retráctil está provisto de un elemento de amarre retráctil con función de bloqueo automático y de un mecanismo automático de tensión y retroceso. El elemento de amarre se puede fabricar con los siguientes materiales:

- cable;
- banda textil;
- cuerda de fibras sintéticas.

La empresa fabricante informa, entre otros, del espacio libre mínimo bajo los pies de la persona para trabajar con seguridad haciendo uso del dispositivo anticaídas retráctil. Por lo tanto, previo a su uso en el lugar de trabajo debe compararse dicho espacio con el espacio libre en el lugar de trabajo con riesgo de caída en altura. También es necesario tener en cuenta el posible desplazamiento pendular en la caída.

El marcado de un dispositivo anticaídas retráctil incluye la siguiente información:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o su representación autorizada;
- el número de serie, de lote de producción u otro medio que asegure su trazabilidad;
- el número y el año de la norma europea que cumple, es decir, EN 360:2002;
- las condiciones en las que se puede trabajar con el dispositivo anticaídas retráctil, por ejemplo, si es posible trabajar en un plano vertical, horizontal o inclinado;
- la identificación del modelo o tipo de dispositivo anticaídas retráctil;
- un pictograma que indique que se debe leer la información suministrada por la empresa fabricante.

***14 DISPOSITIVO ANTICAÍDAS DESLIZANTE SOBRE LÍNEA DE ANCLAJE RÍGIDA**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 353-1:2014 + A1:2017 - *Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida. (Ratificada por AENOR en marzo de 2018).*

Un dispositivo anticaídas deslizante sobre una línea de anclaje rígida se compone de:

- una línea de anclaje rígida;
- un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático unido a la línea de anclaje rígida;
- cuando proceda, uno o varios dispositivos de parada para prevenir que el dispositivo anticaídas se salga de la línea de anclaje rígida mientras se sube o se baja (tipo A) o en una caída (tipo B).

La línea de anclaje rígida está prevista para ser fijada a una estructura. Puede estar constituida por un riel o un cable metálico tensionado de 8 milímetros de diámetro mínimo.

Selección de los equipos de protección individual para trabajos con riesgo de caída en altura

Los dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida se marcan con la siguiente información:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación la empresa fabricante o de quien le represente de manera autorizada;
- el número de serie, de lote de producción u otro medio que asegure su trazabilidad;
- el número y el año de la norma europea que cumple, es decir, EN 353-1:2014+A1:2017;
- la carga máxima y mínima aceptada por el dispositivo deslizante;
- cuando el dispositivo anticaídas deslizante pueda extraerse de la línea de anclaje rígida, el mismo incluye una indicación de su orientación correcta y del tipo apropiado de la línea de anclaje rígida a la que se puede acoplar;
- una indicación del modelo apropiado del dispositivo anticaídas deslizante en aquellas líneas de anclaje rígidas en las que pueda extraerse dicho equipo;
- un pictograma que indique que se debe leer la información suministrada por quien lo fabricó.

***15 DISPOSITIVO ANTICAÍDAS DESLIZANTE SOBRE LÍNEA DE ANCLAJE FLEXIBLE**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

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

Un dispositivo anticaídas sobre una línea de anclaje flexible se compone de:

- una línea de anclaje flexible constituida por un cable metálico o por una cuerda de fibras sintéticas;
- un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático unido a la línea de anclaje flexible.

La empresa fabricante informa, entre otros, del espacio libre mínimo bajo los pies de la persona para trabajar con seguridad haciendo uso del dispositivo anticaídas sobre una línea de anclaje flexible. Por lo tanto, previo a su uso en el lugar de trabajo, debe compararse dicho espacio libre mínimo con el espacio libre en el lugar de trabajo con riesgo de caída en altura. También es necesario tener en cuenta el posible desplazamiento pendular en la caída.

Los dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible se marcan con la siguiente información:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o su representación autorizada;
- el número de serie, de lote de producción u otro medio que asegure su trazabilidad;
- el número y el año de la norma europea que cumple, es decir, EN 353-2:2010;
- el modelo del dispositivo anticaídas deslizante o del dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible;
- una frase de advertencia, por ejemplo: “Utilice solamente la línea de anclaje correcta”, para indicar que únicamente ha de emplearse la línea de anclaje flexible especificada por la empresa fabricante;
- una indicación sobre la orientación correcta del equipo durante su empleo;
- un pictograma que indique que se debe leer la información suministrada por quien lo fabricó.

***16 CUERDA SEMIESTÁTICA**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 1891:1999 - *Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas.*

Las cuerdas semiestáticas están compuestas de un alma o núcleo rodeadas de una funda o camisa. Son cuerdas de fibra sintética continua con un bajo coeficiente de alargamiento y un diámetro comprendido entre 8,5 y 16 milímetros.

A continuación, se muestran los requisitos más destacables de los dos tipos de cuerdas (A y B) semiestáticas:

REQUISITO	CUERDA TIPO A	CUERDA TIPO B
Coeficiente de alargamiento	< 5%	< 5%
Fuerza máxima de parada de la caída con un factor de caída de 0,3	6 kilonewtons	6 kilonewtons
Resistencia estática (sin terminales preparados)	22 kilonewtons	18 kilonewtons
Resistencia estática (con terminales preparados)	15 kilonewtons	12 kilonewtons
Comportamiento dinámico con un factor de caída de 1	5 ensayos sin romperse	
Masa utilizada en los ensayos	100 kilogramos	80 kilogramos

- Coeficiente de alargamiento: el alargamiento no ha de ser superior del 5% cuando se aplica a la muestra una carga de 50 kilogramos durante 5 minutos en relación con una carga de 150 kilogramos durante 5 minutos.

Selección de los equipos de protección individual para trabajos con riesgo de caída en altura

- Fuerza máxima de parada de la caída: es la fuerza máxima que trasmite la cuerda a la persona en una caída. El ensayo se realiza con factor de caída de 0,3 con una masa de 100 kilogramos en la cuerda de tipo A y de 80 kilogramos en la cuerda de tipo B.
- Resistencia estática sin terminales preparados: no se rompe la cuerda al aplicarle durante 3 minutos la fuerza indicada en la tabla anterior.
- Resistencia estática con terminales preparados: los terminales pueden estar confeccionados con nudos u otros métodos. No se rompe la cuerda al aplicarle durante 3 minutos la fuerza indicada en la tabla anterior.
- Comportamiento dinámico: se ensaya con un factor de caída de 1 y sin liberar la masa.

Las cuerdas de tipo A son más adecuadas para las operaciones de acceso mediante cuerdas y para la sujeción en el trabajo.

Las prestaciones que ofrecen las cuerdas de tipo B son inferiores a las cuerdas de tipo A y es preciso un mayor cuidado para protegerlas contra los efectos de la abrasión, cortes, deterioro normal por el uso, etc.

Los dos extremos de la cuerda incluyen unas bandas externas sobre las que figura el siguiente marcado:

- la letra A para las cuerdas de tipo A y la letra B para las cuerdas de tipo B, seguida de una indicación de su diámetro, en milímetros. Por ejemplo, en una cuerda de 10 milímetros de tipo A, el marcado sería A10;
- la referencia a la norma europea que cumple, es decir, EN 1891.

La cuerda semiestática lleva el siguiente marcado interno, repetido cada metro como mínimo, a lo largo de toda su longitud:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o quien le representa de manera autorizada;
- el número de la norma europea que cumple, es decir EN 1891 y el tipo de cuerda (A o B);
- el año de fabricación;
- el nombre de los materiales que la constituyen o bien un color que represente a estos materiales.

***17 CUERDA DINÁMICA**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 892:2013+A1:2017 - *Equipos de montañismo. Cuerdas dinámicas. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.*

Las cuerdas dinámicas se clasifican en simples, dobles o gemelas. Los requisitos más destacables de las cuerdas simples son:

REQUISITO	CUERDA SIMPLE
Elongación estática	< 10%
Elongación dinámica máxima	< 40%
Fuerza máxima de parada de la caída	12 kilonewtons
Masa utilizada en los ensayos	80 kilogramos

- Elongación estática: se suspende una masa de 80 kilogramos durante 3 minutos, A continuación, se libera la carga y se deja reposar durante 10 minutos. Seguidamente se suspende una masa de 5 kilogramos durante 1 minuto y se marca una longitud de referencia. Se aumenta la carga hasta 80 kilogramos y se mantiene durante 1 minuto, y a continuación, se mide la nueva distancia.
- Elongación dinámica máxima: se ensaya con una masa de 80 kilogramos. No se debe alcanzar una elongación del 40% durante la primera caída desde una altura de 2,3 metros.
- Fuerza máxima de parada de la caída: es la fuerza máxima que transmite la cuerda en la caída. Se ensaya con una masa de 80 kilogramos dejándola caer desde una altura de 2,3 metros y se comprueba si soporta, al menos, 5 caídas sin romperse.

Los extremos de las cuerdas incluyen unas bandas resistentes en las que figura el siguiente marcado:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de quien la representa de manera autorizada;
- el diámetro de la cuerda;
- el símbolo correspondiente, que en el caso de las cuerdas simples es 1;
- el año de fabricación de la cuerda;
- la longitud de la cuerda.

***18 DISPOSITIVO DE REGULACIÓN DE CUERDA**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 12841:2007 - *Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerda. Dispositivos de regulación de cuerda.*

Los dispositivos de regulación de cuerda permiten el acceso, la salida y los cambios de posición de trabajo de manera segura y forman parte del sistema de conexión en los sistemas de acceso mediante cuerdas (trabajos verticales).

Selección de los equipos de protección individual para trabajos con riesgo de caída en altura

Este sistema requiere de dos líneas de anclaje:

- la línea de trabajo, que permite acceder, descender, ascender o posicionarse en el lugar de trabajo;
- la línea de seguridad, que detiene una posible caída.

Las principales características de los dispositivos de regulación de cuerda son las siguientes:

- permiten conectarse a cualquier línea del tipo y rango de diámetros marcados en el dispositivo;
- incluyen un mecanismo antidesenganche para evitar la desconexión accidental del dispositivo de su línea de anclaje. Son necesarios dos movimientos voluntarios y consecutivos para el desenganche del dispositivo de su línea de anclaje;
- disponen de un mecanismo que evita que este deslice involuntariamente hacia abajo a lo largo de línea de anclaje;
- cuentan con un bloqueo que mantiene dicha función con una masa mínima de 5 kilogramos;
- permiten, al menos, una carga nominal de 100 kilogramos en un dispositivo diseñado para el uso por una única persona y de 200 kilogramos en un dispositivo para dos.

Los dispositivos de regulación de cuerda se clasifican en:

Tipo A: se ubica en la línea de seguridad. Acompaña a la persona durante los cambios de posición, permite la regulación de la línea de seguridad y se bloquea automáticamente en caso de caída. Coloquialmente se les denomina *dispositivos anticaídas*.

Tipo B: se localiza en la línea de trabajo. La persona acciona manualmente este dispositivo para ascender por la línea de trabajo y se bloquea en sentido opuesto. Debe usarse simultáneamente con un dispositivo tipo A conectado a la línea de seguridad. Coloquialmente se les denomina *bloqueadores*.

Tipo C: se sitúa en la línea de trabajo. Se acciona manualmente este dispositivo para descender sobre la línea de trabajo de manera controlada y, a su vez, dispone de la posibilidad de poder pararse en cualquier punto de dicha línea.

Ha de usarse simultáneamente con un dispositivo tipo A conectado a la línea de seguridad. Coloquialmente se les denomina *descensores*.

Como principales características cabe destacar que:

- incluyen un elemento de bloqueo *manos-libres* que permite mantenerse parado, sin hacer uso de las manos, en cualquier punto de la línea de trabajo;
- su velocidad de descenso es inferior a 2 m/s;

- es opcional que incorporen un mecanismo *antierror* que impida una incorrecta colocación del dispositivo en la cuerda y que disponga de un elemento de bloqueo antipánico, aunque habitualmente quienes fabrican incluyen estas características (el elemento de bloqueo antipánico detiene el dispositivo cuando se acciona la palanca con una fuerza excesiva debido a una situación de pánico).

Un dispositivo de regulación de cuerda puede ser de un único tipo (por ejemplo, tipo C) o de varios tipos simultáneamente (por ejemplo, tipo A y tipo B) y vienen marcados con la siguiente información:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- el número de serie, de lote de producción u otro medio que asegure su trazabilidad;
- el modelo;
- el número y año de la norma europea que cumple, es decir, EN 12841:2006;
- el año de fabricación;
- el tipo de dispositivo de regulación de cuerda;
- el diámetro de las líneas de anclaje (tanto de seguridad como de trabajo);
- la carga nominal máxima;
- el tipo de línea de anclaje a utilizar que se indica con los siguientes símbolos:
- ☉, cuerda que cumple la norma europea EN 1891 (tipo A);
- ●, otros tipos de cuerdas u otra construcción;
- la indicación de la orientación correcta en uso normal;
- un pictograma que indique que se debe leer la información suministrada por la empresa fabricante.

A continuación, se muestran ejemplos de marcado de un dispositivo de regulación de cuerda:

EN 12841:2006 A Ø 10,5-11,5 mm 100 kg ☉

EN 12841:2006: norma europea de los dispositivos de regulación de cuerda;

A: tipo de dispositivo de regulación de cuerda, que en este caso es un dispositivo *anticaídas*;

Ø 10,5-11,5 mm: rango de diámetros aceptados de la línea de seguridad en la que se conecta el dispositivo de regulación de cuerda;

100 kg: carga nominal máxima que soporta el dispositivo de regulación de cuerda;

☉ : tipo de cuerda en la que se conecta el dispositivo de regulación de cuerda (cumple la norma europea EN 1891, Tipo A).

Selección de los equipos de protección individual para trabajos con riesgo de caída en altura

EN 12841:2006 B Ø 10-11 mm 100 kg ☉

EN 12841:2006: norma europea de los dispositivos de regulación de cuerda;

B: tipo de dispositivo de regulación de cuerda, que en este caso es un *bloqueador*;

Ø 10-11 mm: rango de diámetros aceptados de la línea de trabajo a la que se conecta el dispositivo de regulación de cuerda;

100 kg: carga nominal máxima que soporta el dispositivo de regulación de cuerda;

☉ : tipo de cuerda a la que se conecta el dispositivo de regulación de cuerda (es de tipo A y cumple la norma europea EN 1891).

EN 12841:2006 C Ø 10-11 mm 100 kg ☉

EN 12841:2006: norma europea de los dispositivos de regulación de cuerda;

C: tipo de dispositivo de regulación de cuerda, que en este caso es un *descensor*;

Ø 10-11 mm: rango de diámetros aceptados de la línea de trabajo en la que se conecta el dispositivo de regulación de cuerda;

100 kg: carga nominal máxima que soporta el dispositivo de regulación de cuerda;

☉ : tipo de cuerda en la que se conecta el dispositivo de regulación de cuerda (es de tipo A y cumple la norma europea EN 1891).

Marcado de un equipo que cumple simultáneamente dos normas europeas. Concretamente, la de los dispositivos de regulación de cuerda y la de [los dispositivos de rescate*19](#):

EN 12841:2006 C Ø 11,5-13 mm 100 kg ☉

EN 341:2011-2A 100 m 60-150 kg

EN 12841:2006: norma europea de los dispositivos de regulación de cuerda;

C: tipo de dispositivo de regulación de cuerda, que en este caso es un *descensor*;

Ø 10-11 mm: intervalo de diámetros aceptados de la línea de trabajo en la que se conecta el dispositivo de regulación de cuerda;

100 kg: carga nominal máxima que soporta el dispositivo de regulación de cuerda;

☉ : tipo de cuerda en la que se conecta el dispositivo de regulación de cuerda (es de tipo A y cumple la norma europea EN 1891);

EN 341:2011: norma europea de los dispositivos de rescate;

2: tipo de dispositivo de rescate, su sistema de frenado que requiere la intervención de la persona;

A: clase del dispositivo de rescate; su energía de descenso puede alcanzar como máximo $7,5 \times 10^6$ julios;

100 m: altura máxima de descenso que resiste el dispositivo de rescate;

60-150 kg: carga nominal mínima y máxima que soporta el dispositivo de rescate.

***19 DISPOSITIVO DE RESCATE**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 341:2011- *Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos de rescate. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2011).*

Los dispositivos de rescate pueden ser componentes de un sistema de salvamento porque permiten que una persona sea capaz de *autorescatarse* o ser rescatada por una segunda en una emergencia. Su velocidad de descenso está comprendida entre los 0,5 y los 2 m/s.

La energía de descenso es el resultado del producto de la carga de descenso, de la aceleración de la gravedad, de la altura de descenso y del número de descensos:

$$W = m \cdot g \cdot h \cdot n$$

siendo:

W la energía de descenso (julios);

m la carga de descenso (kilogramos). El equipo permite el descenso de una carga nominal de, al menos, 100 kilogramos;

g la aceleración de la gravedad, 9,81 m/s²;

h la altura de descenso (metros);

n el número de descensos.

Los dispositivos de rescate se caracterizan por su clase y tipo:

		SÍMBOLO
TIPO	1	Dispositivo de rescate con sistema de frenado que no requiere la intervención de la persona una vez ha comenzado el descenso.
	2	Dispositivo de rescate con sistema de frenado que requiere la intervención de la persona.
CLASE	A	Energía de descenso hasta 7,5 x 10 ⁶ julios.
	B	Energía de descenso hasta 1,5 x 10 ⁶ julios.
	C	Energía de descenso hasta 0,5 x 10 ⁶ julios.
	D	Es un dispositivo de uso único. La energía de descenso depende de la altura máxima de descenso y de la máxima carga nominal.

Selección de los equipos de protección individual para trabajos con riesgo de caída en altura

A continuación, se muestra un ejemplo con las prestaciones de las distintas clases de dispositivos:

CLASE	A	B	C	D
Cargas (kilogramos)	100	100	100	100
Número de descensos	101	20	6	1
Altura de descensos (metros)	75	75	75	20

Ejemplo de obtención del número de descensos posibles con una masa de 100 kilogramos y una altura de 75 metros con un dispositivo de rescate de clase A:

$$W = m \cdot g \cdot h \cdot n$$

$$7500\ 000 = 100 \cdot 9,81 \cdot 75 \cdot n$$

$$n = \frac{7500\ 000}{(100 \cdot 9,81 \cdot 75)} = 101 \text{ descensos}$$

Los dispositivos de rescate se marcan con la siguiente información:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o su representación autorizada;
- el número de serie, de lote de producción u otro medio que asegure su trazabilidad;
- el modelo;
- el número y año de la norma europea que cumple, es decir, EN 341:2011, seguido del tipo (1 o 2) y la clase del dispositivo (A, B, C o D);
- la altura de descenso máxima, en metros;
- el rango de masas para el que está diseñado el dispositivo;
- la temperatura mínima en la que puede ser usado;
- cuando la línea pueda ser extraída sin herramientas:
- una indicación del modelo y tipo de línea adecuada;
- un croquis que indique como se coloca la línea a través del dispositivo;
- un pictograma que indique que se debe leer la información suministrada por la empresa fabricante.

Los dispositivos de clase D incluyen la frase de advertencia “*Para un único uso*” en el mismo dispositivo o en el embalaje;

Ejemplo de marcado de un dispositivo de rescate:

EN 341:2011-1A 100 m 60-250 kg -20 °C

EN 341:2011: norma europea de los dispositivos de rescate;

1: tipo de dispositivo de rescate con sistema de frenado que no requiere la intervención de la persona una vez ha comenzado el descenso;

A: clase del dispositivo de rescate con una energía de descenso que puede alcanzar como máximo $7,5 \times 10^6$ julios;

100 m: altura máxima de descenso;

60 – 250 kg: rango de masas para las que el dispositivo está diseñado;

-20° Centígrados: temperatura mínima en la que puede ser usado.

20 DISPOSITIVO DE SALVAMENTO MEDIANTE IZADO

NORMA EUROPEA:

UNE-EN 1496:2018 - *Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de salvamento mediante izado.*

Un dispositivo de salvamento mediante izado no es un equipo de protección individual.

Los dispositivos de salvamento mediante izado pueden incluirse en un sistema de salvamento y se clasifican en:

clase A: permite el izado de una persona por sí misma o con la ayuda de otra, desde una posición más baja a otra situada más arriba;

clase B: incluye las características de los dispositivos de clase A y además proporciona la posibilidad de descender manualmente hasta 2 metros a una persona.

El marcado de los dispositivos de descenso mediante izado incorpora la siguiente información:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o su representación autorizada;
- el número de serie, de lote de producción u otro medio que asegure su trazabilidad;
- el modelo;
- el número y año de la norma europea que cumple, es decir, EN 1496:2018;
- la clase del dispositivo de salvamento mediante izado;
- la carga nominal máxima del dispositivo de salvamento mediante izado;
- la distancia de izado máxima;
- cuando la línea de izado no forme parte integrante del dispositivo de salvamento mediante

Selección de los equipos de protección individual para trabajos con riesgo de caída en altura

izado, el marcado señala el tipo, el modelo y el rango de diámetros de las líneas de izado a utilizar junto con el dispositivo de salvamento mediante izado;

- un pictograma que indique que se debe leer la información suministrada por la empresa fabricante.

***21** DISPOSITIVOS DE PRENSIÓN DEL CUERPO

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 361:2002 - *Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnés anticaídas.*

UNE-EN 358:2018 - *Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones y equipos de amarre para posicionamiento de trabajo o de retención. (Ratificada por AENOR en marzo de 2019).*

UNE-EN 813:2009 - *Equipos de protección individual contra caídas. Arnés de asiento.*

UNE-EN 1497:2008 - *Equipos de protección individual contra caídas. Arnés de salvamento.*

UNE-EN 1498:2007 - *Equipos de protección individual contra caídas. Lazos de salvamento.*

Un dispositivo de prensión del cuerpo es un componente necesario de un sistema de protección contra caídas que consta de un sistema de anclaje, un sistema de conexión y un dispositivo de prensión del cuerpo:

SISTEMA DE ANCLAJE*7 + SISTEMA DE CONEXIÓN*8 + DISPOSITIVO DE PRENSIÓN DEL CUERPO*21

A continuación, se enumeran los dispositivos de prensión del cuerpo que, en ocasiones, se combinan entre ellos:

DISPOSITIVOS DE PRENSIÓN DEL CUERPO	NORMAS EUROPEAS
Cinturón para sujeción y retención*22	UNE-EN 358
Arnés de asiento*23	UNE-EN 813
Arnés anticaídas*24	UNE-EN 361
Arnés de salvamento*25	UNE-EN 1497
Lazo de salvamento*26	UNE-EN 1498

Las combinaciones de dispositivos de prensión del cuerpo más habitualmente utilizados en sistemas de protección individual se indican a continuación:

SISTEMAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL CONTRA CAÍDAS					
DISPOSITIVOS DE PRENSIÓN DEL CUERPO	SISTEMA DE RETENCIÓN	SISTEMA DE SUJECIÓN	SISTEMA ANTICAÍDAS	SISTEMA DE ACCESO MEDIANTE CUERDAS	SISTEMA DE SALVAMENTO
Cinturón para sujeción y retención	Sí	No	No	No	No
Arnés anticaídas	Sí	No	Sí	No	Sí
Cinturón para sujeción y retención + arnés anticaídas	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Cinturón para sujeción y retención + arnés anticaídas + arnés de asiento	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Arnés anticaídas + arnés de salvamento	Sí	No	Sí	No	Sí
Lazo de salvamento	No	No	No	No	Sí

***22** ARNÉS ANTICAÍDAS

NORMA EUROPEA:

UNE-EN 361:2002 - *Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnese anticaídas.*

El arnés anticaídas es el único dispositivo de prensión del cuerpo que, implementado en un sistema de protección individual contra caídas, puede llegar a proporcionar protección en el caso de una caída en altura. Ha de disponer de, al menos, un elemento de enganche anticaídas por encima de su centro de gravedad para que la fuerza del impacto se reparta homogéneamente en el dispositivo de prensión del cuerpo y una vez soportado el impacto, la persona quede en posición erguida.

Los enganches anticaídas se identifican con el símbolo A de anticaídas y pueden ubicarse en la espalda (dorsal) y/o en el pecho (frontal).

Este dispositivo puede combinarse con un cinturón para sujeción y retención (UNE-EN 358), con un arnés de asiento (UNE-EN 813) o con un lazo de salvamento (UNE-EN 1497).

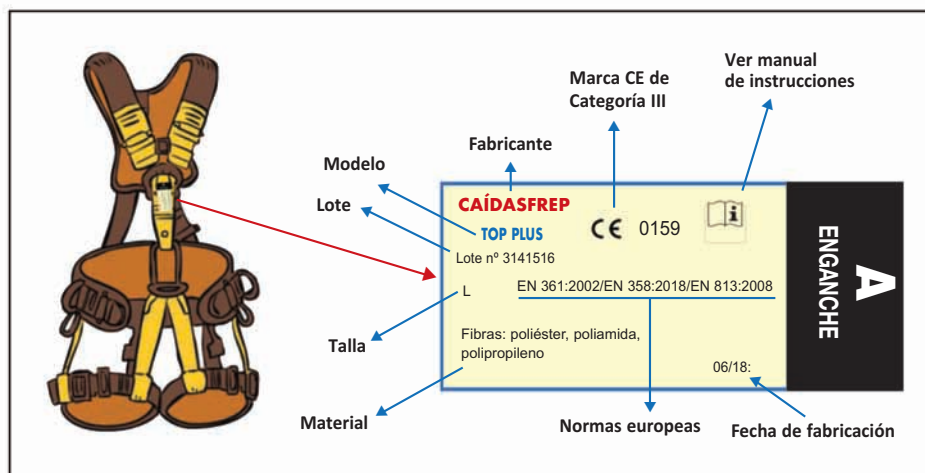
El marcado de los arneses anticaídas incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de quien la representa de manera autorizada;
- el número de serie, de lote de producción u otro medio que asegure su trazabilidad;
- el modelo;
- el número y el año de la norma europea que cumple, es decir, EN 361:2002;

Selección de los equipos de protección individual para trabajos con riesgo de caída en altura

- el símbolo A en los elementos de enganche anticaídas;
- un pictograma que indique que se debe leer la información suministrada por la empresa fabricante.

A continuación, se muestra un ejemplo del marcado de un arnés anticaídas que incluye cinturón de retención y arnés de asiento:



CAÍDASFREP: denominación de una marca comercial (ficticia);

TOP PLUS: denominación de un modelo (ficticio);

EN 361:2002: norma europea de los arneses anticaídas;

EN 358:1999: norma europea de los cinturones para sujeción y retención;

EN 813:2008: norma europea de los arneses de asiento.

***23 CINTURÓN PARA SUJECIÓN Y RETENCIÓN**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 358:2018 - *Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones y equipos de amarre para posicionamiento de trabajo o de retención. (Ratificada por AENOR en marzo de 2019).*

Esta norma se refiere a los cinturones y a los componentes de amarre de sujeción. El presente apartado se centra en los cinturones de retención/sujeción. Por su parte, el [componente de amarre](#) de sujeción se desarrolla en la nota al pie nº 9.

Los cinturones disponen de elementos de enganche en los laterales y puede usarse para:

- mantener a la persona en posición erguida mientras está apoyada con los pies en su plataforma de trabajo (sistema de sujeción). Se ha de tener en cuenta que, cuando haya riesgo de caída en altura, este dispositivo ha de combinarse con un arnés anticaídas e implementar un sistema anticaídas;
- impedir que se alcance un punto desde donde pueda producirse una caída (sistema de retención).

Este dispositivo por sí solo no es válido para detener una caída porque el único dispositivo de prensión adecuado para este fin es el arnés anticaídas.

El mercado de los cinturones para posicionamiento en el trabajo o de retención incluye la siguiente información:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- el número de serie, de lote de producción u otro medio que asegure su trazabilidad;
- el modelo;
- el número y el año de la norma europea que cumple, es decir, EN 358:2018;
- la talla en cm;
- la letra “R” si sólo se utiliza para restricción;
- un pictograma que indique a los usuarios que deben leer la información suministrada por el fabricante.

***24 ARNÉS DE ASIENTO**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 813:2009 - *Equipos de protección individual contra caídas. Arnés de asiento.*

Un arnés de asiento es un dispositivo de prensión del cuerpo que dispone de perneras que rodean cada pierna e incluyen un elemento de enganche ventral. Dicho elemento se usa en la conexión de la persona a la línea de trabajo en un sistema de acceso mediante cuerdas, aunque puede utilizarse también en sistemas de retención y sujeción (trabajos verticales). Es decir, no puede usarse como un elemento de enganche anticaídas.

El arnés de asiento puede combinarse con un cinturón para sujeción y retención (UNE-EN 358) y/o con un arnés anticaídas (UNE-EN 361).

El mercado de los arneses de asiento muestra:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de quien le representa de manera autorizada;
- el número de serie, de lote de producción u otro medio que asegure su trazabilidad;
- el modelo;
- el número y año de la norma europea que cumple, es decir, EN 813:2008;
- la carga nominal máxima del arnés de asiento, en kilogramos;
- el método correcto de cierre o ajuste del arnés, mediante pictogramas, por ejemplo;
- la talla;
- un pictograma que indique que se debe leer la información suministrada por la empresa fabricante.

Selección de los equipos de protección individual para trabajos con riesgo de caída en altura

***25** ARNÉS DE SALVAMENTO

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 1497:2008 - *Equipos de protección individual contra caídas. Arnés de salvamento.*

El arnés de salvamento tiene como finalidad rescatar a la persona accidentada en una posición erguida. En función de su utilidad, pueden ser de dos tipos:

- aquellos que únicamente pueden utilizarse para labores de salvamento;
- los que también incorporan un arnés anticaídas (UNE-EN 361).

El marcado de los arneses de salvamento comprende:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- el número de serie, de lote de producción u otro medio que asegure su trazabilidad;
- el modelo;
- el número y año de la norma europea que cumple, es decir, EN 1497:2008;
- la carga nominal máxima soportada en kilogramos;
- un pictograma que indique que se debe leer la información suministrada por la empresa fabricante.

***26** LAZOS DE SALVAMENTO

NORMA SIN PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI (NO ARMONIZADA):

UNE-EN 1498:2007 - *Equipos de protección individual contra caídas. Lazos de salvamento.*

Un lazo de salvamento no es un equipo de protección individual y únicamente puede usarse en un sistema de salvamento.

Los lazos de salvamento son dispositivos de presión que sostienen y mantienen a la persona que motiva el salvamento. Se clasifican en función de la postura en la que se sostiene a la persona rescatada:

- **clase A:** en posición erguida mediante las bandas del lazo de salvamento que pasan alrededor de la espalda y por debajo de los brazos;
- **clase B:** en posición sentada mediante las bandas del lazo de salvamento;
- **clase C:** de cabeza hacia abajo y con las bandas del lazo de salvamento ceñidas alrededor de los tobillos.

El mercado de los lazos de salvamento lleva incorporado:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de quien lo fabricó o su representación autorizada;
- el número de serie, de lote de producción u otro medio que asegure su trazabilidad;
- el modelo y tipo/identificación;
- el número y año de la norma europea que cumple, es decir, EN 1498:2007;
- la clase del lazo de salvamento;
- la carga nominal máxima del lazo de salvamento;
- un pictograma que indique a las personas que deben leer la información suministrada por la empresa fabricante.

***27 PLAN DE RESCATE**

REFERENCIAS NORMATIVAS:

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

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

A continuación, se señalan los aspectos más destacables de la normativa relacionada con los planes de rescate:

- Ley 31/1995.

○ Artículo 20. Medidas de emergencia:

“El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las circunstancias antes señaladas.

Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas”.

Selección de los equipos de protección individual para trabajos con riesgo de caída en altura

- Real Decreto 2177/2004.

- Anexo 4. Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura.

“4.1 Disposiciones generales.

4.1.1 Si, en aplicación de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto, en sus artículos 15, 16 y 17, y en el artículo 3 de este real decreto, no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta, en particular, que deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual y que la elección no podrá subordinarse a criterios económicos. Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir una circulación sin peligro.

La elección del tipo más conveniente de medio de acceso a los puestos de trabajo temporal en altura deberá efectuarse en función de la frecuencia de circulación, la altura a la que se deba subir y la duración de la utilización. La elección efectuada deberá permitir la evacuación en caso de peligro inminente. El paso en ambas direcciones entre el medio de acceso y las plataformas, tableros o pasarelas no deberá aumentar el riesgo de caída.”

“4.4 Disposiciones específicas sobre la utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerda.

4.4.1 La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerda cumplirá las siguientes condiciones:

e) El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.”

Norma UNE-EN 363:2018 - *Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas. (Ratificada por AENOR en marzo de 2019).*

- Capítulo 4. Sistemas de protección individual contra caídas

“4.1 Generalidades

Siempre cuando se inicia un trabajo en altura, debería existir un plan de salvamento in situ”.

Selección de calzado de uso profesional

Los dos diagramas de flujo orientan en la selección del calzado de uso profesional. Hay que tener en cuenta que:

- el primer diagrama de flujo puede usarse cuando se requiera de un calzado de cuero u otros materiales, excepto los fabricados íntegramente en caucho o materiales poliméricos (clase I);
- el segundo diagrama de flujo puede usarse cuando se requiera de un calzado fabricado íntegramente en caucho o materiales poliméricos (clase II).

La tabla de clasificación del calzado de uso profesional tiene en cuenta lo siguiente:

- el diseño (tipos A, B, C, D o E);
- el nivel de protección en la puntera (calzado de seguridad o de trabajo);
- el material de fabricación (clase I, clase II o híbrido).

En la siguiente tabla se observan:

- las combinaciones habituales de requisitos básicos y adicionales (SB, S1, S2, etc.);
- los tipos de resistencia al deslizamiento de la suela (SRA, SRB o SRC);
- requisitos adicionales (por ejemplo, CI indica que el calzado dispone de aislamiento frente al frío);
- calzados específicos (por ejemplo, calzado para motoristas).

La información técnica adicional se desarrolla mediante notas al pie, referenciadas con un asterisco seguido del número de la nota.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ORIENTACIÓN EN LA SELECCIÓN DE CALZADO DE USO PROFESIONAL DE CLASE I

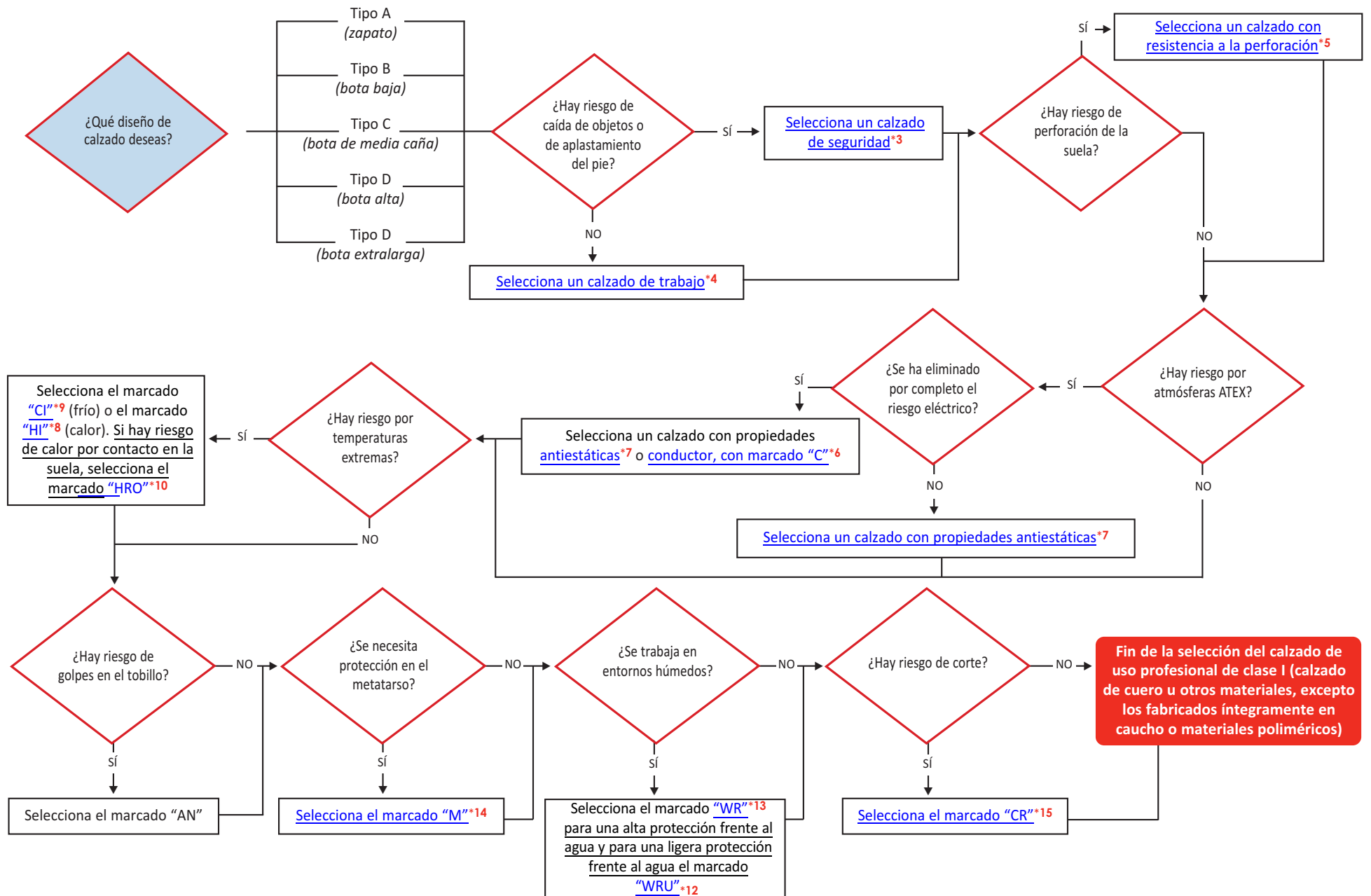
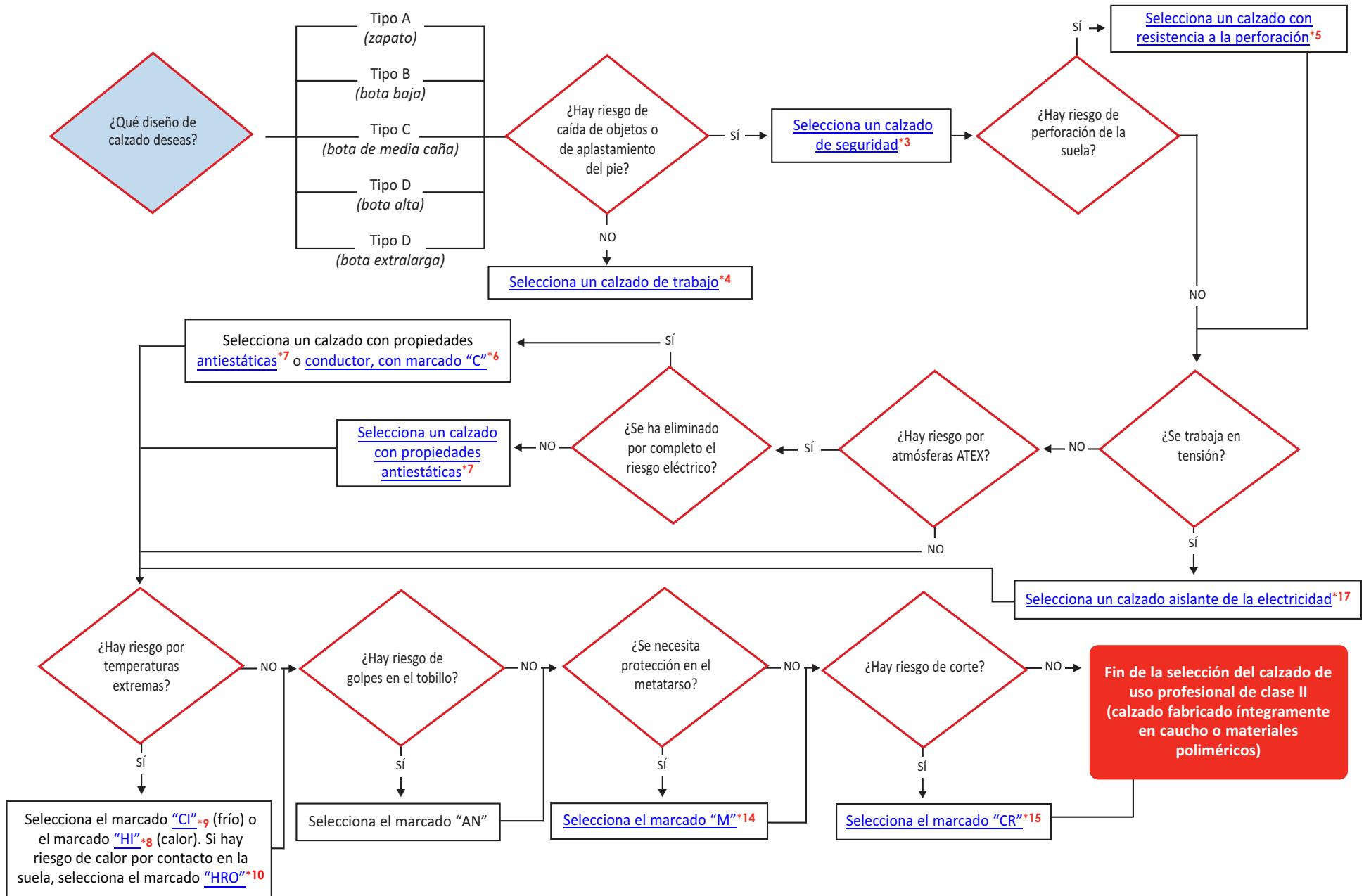




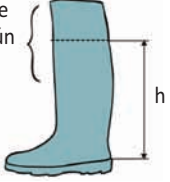


DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ORIENTACIÓN EN LA SELECCIÓN DE CALZADO DE USO PROFESIONAL DE CLASE II



SELECCIÓN DEL CALZADO DE USO PROFESIONAL

CLASIFICACIÓN DEL CALZADO DE USO PROFESIONAL:	SEGÚN EL DISEÑO	Tipo A	Zapato		
		Tipo B	Bota baja		
		Tipo C	Bota de media caña		
		Tipo D	Bota alta		
		Tipo E	Bota extralarga	Extensión de la caña según el usuario 	
	SEGÚN LA PUNTERA	Calzado de seguridad	Con puntera de protección frente a: <ul style="list-style-type: none"> - impactos de, al menos, 200 julios; - compresión de, al menos, 15 kilonewtons 		
		Calzado de trabajo	No incluye puntera de protección		
	SEGÚN LOS MATERIALES DE FABRICACIÓN	Clase I	Calzado de cuero u otros materiales, excepto los fabricados íntegramente en caucho o materiales poliméricos.		
		Clase II	Calzado fabricado íntegramente en caucho o materiales poliméricos.		
		Híbrido	Calzado fabricado hasta una determinada altura en caucho o materiales poliméricos y a partir de dicha altura fabricado en cuero u otros materiales		

Selección de calzado de uso profesional

CLASIFICACIÓN SEGÚN:			COMBINACIONES DE REQUISITOS BÁSICOS Y ADICIONALES*2	
LA PUNTERA	Calzado de seguridad*3 UNE-EN ISO 20345	LOS MATERIALES DE FABRICACIÓN	I Calzado de cuero u otros materiales, excepto los fabricados íntegramente en caucho o materiales poliméricos.	SB
			S1	
			S2	
			S3	
			SB	
	II Calzado fabricado íntegramente en caucho o materiales poliméricos.		S4	
	S5			
	Calzado híbrido		SBH	
	Calzado de trabajo*4 UNE-EN ISO 20347		I Calzado de cuero u otros materiales, excepto los fabricados íntegramente en caucho o materiales poliméricos.	OB
			O1	
O2				
O3				
OB				
II Calzado fabricado íntegramente en caucho o materiales poliméricos.	O4			
O5				
Calzado híbrido	OBH			
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DE LA SUELA*1			SÍMBOLO	
Ensayado en un suelo de cerámica con una disolución jabonosa			SRA	
Ensayado en un suelo de acero con glicerina			SRB	
Ensayado en un suelo de cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo con glicerina			SRC	
REQUISITOS				
Resistencia a la perforación*5			P	
Requisitos eléctricos	Propiedades conductoras de la electricidad*6		C	
	Propiedades antiestáticas*7		A	
Temperaturas extremas	Aislamiento frente al	calor*8	HI	
		frío*9	CI	
	Resistencia de la suela al calor por contacto*10		HRO	
Absorción de energía en la zona del tacón*11			E	
Resistencia a la penetración y absorción de agua en el empeine*12			WRU	
Resistencia al agua*13			WR	
Protección del tobillo			AN	
Protección del metatarso*14			M	
Protección al corte*15			CR	
Resistencia de la suela a los hidrocarburos*16			FO	
CALZADOS ESPECÍFICOS			NORMAS EUROPEAS	
Calzado aislante de la electricidad*17			UNE-EN 50321	
Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena*18			UNE-EN 17249	
Calzado de protección frente a riesgos en fundiciones y soldadura*19			UNE-EN 20349	
Calzado de protección frente a los productos químicos*20			UNE-EN 13832	
Calzado para bomberos*21			UNE-EN 15090	
Calzado para motoristas*22			UNE-EN 13634	

***1 RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DE LA SUELA**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 20344:2012 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

La resistencia al deslizamiento de la suela es un requisito obligatorio de todos los calzados de uso profesional y se marca en función del tipo de suelo con el que la suela ha superado el ensayo:

TIPO DE SUELO USADO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DE LA SUELA	SÍMBOLO
Baldosa cerámica con una disolución jabonosa	SRA
Acero con glicerina	SRB
Baldosa cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo de acero con glicerina	SRC

***2 COMBINACIONES HABITUALES DE LOS REQUISITOS BÁSICOS Y ADICIONALES**

CLASIFICACIÓN	CALZADO DE SEGURIDAD UNE-EN ISO 20345:2012	CALZADO DE TRABAJO UNE-EN ISO 20347:2013
Clase I Calzado de cuero u otros materiales, excepto los fabricados íntegramente en caucho o materiales poliméricos	SB: Incluye los requisitos básicos y dispone de una puntera de protección.	OB: Incluye los requisitos básicos, no dispone de una puntera de protección e incorpora, al menos, uno de estos opcionales: P, C, A, HI, CI, E, WR, AN, WRU, CR, HRO, FO
	S1: Como SB, más los siguientes requisitos: – parte trasera cerrada; – propiedades antiestáticas; – absorción de energía en la zona del tacón; – resistencia de la suela a los hidrocarburos.	O1: Como OB, más los siguientes requisitos: – parte trasera cerrada; – propiedades antiestáticas; – absorción de energía en la zona del tacón.
	S2: Como S1, más el siguiente requisito: – penetración y absorción de agua en el empeine.	O2: Como O1, más el siguiente requisito: – penetración y absorción de agua en el empeine.
	S3: Como S2, más los siguientes requisitos: – resistencia a la perforación; – suela con resaltes.	O3: Como O2, más los siguientes requisitos: – resistencia a la perforación; – suela con resaltes.
Clase II Calzado fabricado íntegramente en caucho o materiales poliméricos	SB: Incluye los requisitos básicos y dispone de una puntera de protección.	OB: Incluye los requisitos básicos, no dispone de una puntera de protección e incorpora, al menos, uno de estos opcionales: P, C, A, HI, CI, E, AN, CR, HRO, FO
	S4: Como SB, más los siguientes requisitos: – parte trasera cerrada; – propiedades antiestáticas; – absorción de energía en la zona del tacón; – resistencia de la suela a los hidrocarburos.	O4: Como OB, más el siguiente requisito: – parte trasera cerrada; – propiedades antiestáticas; – absorción de energía en la zona del tacón.
	S5: Como S4, más los siguientes requisitos: – resistencia a la perforación; – suela con resaltes.	O5: Como O4, más el siguiente requisito: – resistencia a la perforación; – suela con resaltes.
Calzado híbrido	SBH: Requisitos básicos. Incorpora una puntera de protección.	OBH: Requisitos básicos. No incluye una puntera de protección.

*3 CALZADO DE SEGURIDAD

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

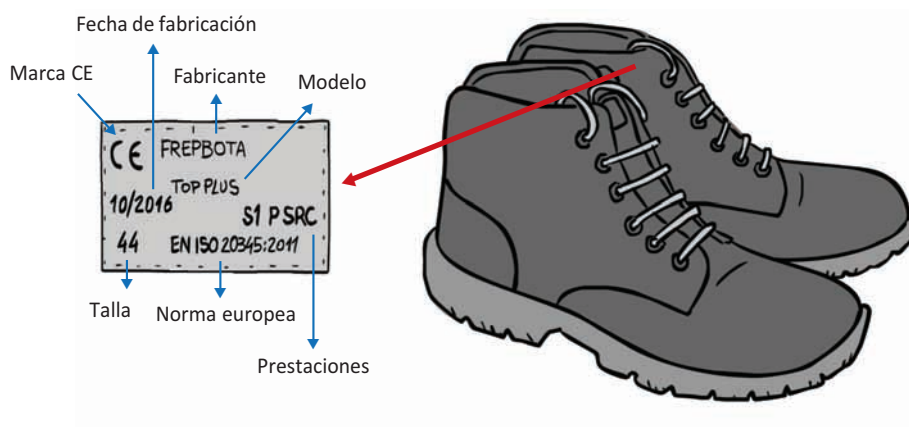
UNE-EN ISO 20345:2012 - *Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.*

El calzado de seguridad incorpora una puntera de protección con una resistencia al impacto de 200 julios (equivalente a la caída de un objeto de 20 kilogramos a 1 metro de altura) y a la compresión de 15 kilonewtons. La puntera se fabrica en materiales plásticos o metálicos.

El marcado del calzado de seguridad incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de quien lo representa de manera autorizada;
- la referencia del modelo de la empresa fabricante;
- la talla;
- el año y, al menos, el trimestre de fabricación;
- la referencia a la norma internacional que cumple y su año, es decir, EN ISO 20345:2011;
- los símbolos de su categoría correspondiente (SB, S1, S2, etc.) y, si procede, sus requisitos opcionales (CI, HRO, etc.).

A continuación, se muestra un ejemplo del marcado de un calzado de seguridad:



siendo,

FREPBOTA: denominación de un fabricante (ficticio);

TOP PLUS: denominación de un modelo (ficticio);

EN ISO 20345:2011: la norma internacional del calzado de seguridad;

S1: el calzado de seguridad de cuero u otros materiales, pero que en ningún caso puede estar fabricado íntegramente en caucho o materiales poliméricos. Incorpora una puntera de protección con

una resistencia al impacto de 200 julios y a una compresión de 15 kilonewtons. Dispone de los requisitos básicos del calzado de seguridad, tales como la resistencia al desgarro, la flexión, etc., y de los requisitos del calzado de categoría S1, es decir:

- parte trasera cerrada;
- propiedades antiestáticas;
- absorción de energía en la zona del tacón;
- resistencia de la suela a los hidrocarburos;

P: la resistencia a la perforación (requisito opcional);

SRC: la resistencia al deslizamiento de la suela, ensayado en un suelo de cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo con glicerina.

***4 CALZADO DE TRABAJO**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 20347:2013 - *Equipo de protección individual. Calzado de trabajo.*

El calzado de trabajo no comprende una puntera de protección pero ha de disponer de, al menos, un requisito opcional, por ejemplo, la resistencia a la perforación.

El mercado del calzado de trabajo incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la referencia del modelo de la empresa fabricante;
- la talla;
- el año y, al menos, el trimestre de fabricación;
- la referencia a la norma internacional que cumple y su año, es decir, EN ISO 20347:2012;
- su categoría correspondiente (OB, O1, O2, etc.) y los símbolos de sus requisitos opcionales (CI, HRO, etc.).

***5 RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 20344:2012 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que incluye el requisito de resistencia a la perforación dispone de una suela que no se per-

fora cuando se le aplica una fuerza de 1100 newtons mediante un punzón. La suela antiperforación se fabrica en materiales plásticos, textiles o metálicos.

En función de la categoría del calzado, la resistencia a la perforación es un requisito:

- opcional en las categorías de calzado SB, S1, S2, S4, OB, O1, O2 y O4. En estas se marca con el símbolo P;
- obligatorio en las categorías de calzado S3, S5, O3 y O5. No se marca con ningún símbolo porque este requisito viene siempre incluido en dichas categorías.

Ejemplos de marcado de un calzado de uso profesional que muestra este requisito:

- S1 + P: marcado correcto.
- S3 + P: marcado incorrecto porque esta categoría de calzado (S3) contiene obligatoriamente el requisito de resistencia a la perforación.

***6 PROPIEDADES CONDUCTORAS DE LA ELECTRICIDAD**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 20344:2012 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que cuenta con el requisito de propiedades conductoras de la electricidad, dispone de una suela con una resistencia eléctrica comprendida entre los 0 y los 100 kilohmios ($k\Omega$). Esta es menor que la proporcionada por el calzado con propiedades antiestáticas. Se marca con el símbolo C y es un requisito opcional en todas las categorías del calzado de uso profesional.

La suela permite la rápida disipación de las cargas electrostáticas con el fin de que no se produzcan descargas. Debido a su baja resistencia eléctrica, esta prestación únicamente puede seleccionarse cuando se haya eliminado por completo la posibilidad de entrar en contacto con algún elemento en tensión.

A modo de resumen, las distintas resistencias eléctricas de los calzados de uso profesional comprendidas de menor a mayor son:

- los calzados de seguridad (S) o de trabajo (O) con el requisito de propiedades conductoras de la electricidad, tienen una resistencia eléctrica entre 0 y los 100 kilohmios;
- los calzados que ya incluyen el requisito de propiedades antiestáticas, es decir, los calzados de seguridad (S1, S2, S3, S4, S5) o los de trabajo (O1, O2, O3, O4, O5) tienen una resistencia eléctrica entre los 100 kilohmios y los 1000 megaohmios ($M\Omega$);
- los calzados SB o OB, sin el requisito opcional de propiedades antiestáticas no han sido ensayados en relación con su resistencia eléctrica.

***7 PROPIEDADES ANTIESTÁTICAS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 20344:2012 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que contiene el requisito de propiedades antiestáticas dispone de una suela con una resistencia eléctrica comprendida entre los 100 kilohmios y los 1000 megaohmios.

A modo de resumen, las distintas resistencias eléctricas de los calzados de uso profesional ordenadas de menor a mayor son:

- los calzados de seguridad o de trabajo con el requisito opcional de calzado conductor tienen una resistencia eléctrica entre 0 y los 100 kilohmios;
- los calzados que ya incluyen las propiedades antiestáticas, es decir, los calzados de seguridad (S1, S2, S3, S4, S5) o los de trabajo (O1, O2, O3, O4, O5) tienen una resistencia eléctrica entre los 100 kilohmios y los 1000 megaohmios;
- los calzados SB o OB, sin el requisito opcional de propiedades antiestáticas no han sido ensayados en relación con su resistencia eléctrica.

La suela permite la disipación de las cargas electrostáticas, por lo que el riesgo de ignición en atmósferas explosivas se reduce. Por ello, un calzado con propiedades antiestáticas no puede garantizar una adecuada protección frente a las descargas eléctricas, ya que solo introduce una pequeña resistencia entre el pie y el suelo.

En ningún caso ofrecen protección en trabajos en tensión eléctrica.

En función de la categoría del calzado, las propiedades antiestáticas son un requisito:

- opcional en las categorías de calzado SB y OB (marcadas con el símbolo A);
- obligatorio en el resto de las categorías de calzado. No se marca con ningún símbolo al venir siempre este requisito incluido en ellas.

Ejemplos de marcado de un calzado de uso profesional que lleve incorporado este requisito:

- SB + A: marcado correcto.
- S1 + A: marcado incorrecto porque esta categoría de calzado (S1) incluye obligatoriamente el requisito de propiedades antiestáticas.

***8 AISLAMIENTO FRENTE AL CALOR**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 20344:2012 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que dispone el requisito de aislamiento frente al calor reduce la transmisión del mismo a su interior. La temperatura en el interior del calzado no sobrepasa los 45 °C tras sumergirlo durante 30 minutos en un baño de arena de aproximadamente 3 centímetros de altura a 150 °C.

Se marca con el símbolo HI y es un requisito opcional en todas las categorías del calzado de uso profesional.

***9 AISLAMIENTO CONTRA EL FRÍO**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 20344:2012 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que incluye el requisito de aislamiento contra el frío reduce la transmisión de este al interior del mismo. El interior del calzado no se enfría por debajo de los 13 °C después de ubicar el calzado durante 30 minutos en una cámara de frío aislada a -17 °C.

Se marca con el símbolo CI y es un requisito opcional en todas las categorías del calzado de uso profesional.

***10 RESISTENCIA DE LA SUELA AL CALOR POR CONTACTO**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 20344:2012 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que incluye el requisito de aislamiento de la suela al calor por contacto dispone de una suela que no presenta daños (fusión, carbonización, agrietamiento o cuarteamiento) cuando se apoya en una superficie a 300 °C durante un minuto.

Se marca con el símbolo HRO y es un requisito opcional en todas las categorías del calzado de uso profesional.

***11 ABSORCIÓN DE ENERGÍA EN LA ZONA DEL TACÓN**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 20344:2012 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que incorpora el requisito de absorción de energía en la zona del tacón absorbe, al menos, 20 julios en la zona del tacón.

En función de la categoría del calzado, la absorción de energía en la zona del tacón es un requisito:

- opcional en las categorías de calzado SB y OB (marcadas con el símbolo E);
- obligatorio en el resto de las categorías de calzado. No se marca con ningún símbolo al venir siempre este requisito incluido en dichas categorías.

Ejemplos de marcado de un calzado de uso profesional que con este requisito:

- OB + E: marcado correcto.
- O1 + E: marcado incorrecto porque esta categoría de calzado (O1) contiene obligatoriamente el requisito de absorción de energía en la zona del tacón.

***12 RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN Y ABSORCIÓN DE AGUA EN EL EMPEINE**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 20344:2012 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que tiene incorporado el requisito de resistencia a la penetración y absorción de agua en el empeine, dispone de un empeine que absorbe poca cantidad de agua, concretamente menos del 30% de su masa, tras sumergirlo parcialmente durante una hora y flexionarlo de tal modo que se simulen las condiciones de uso.

En función de la clase y la categoría de calzado, dicha resistencia es un requisito:

- opcional en los calzados de clase I (calzado de cuero u otros materiales, excepto los fabricados íntegramente en caucho o materiales poliméricos) de las categorías SB, S1, OB y O1 (marcadas con el símbolo WRU);
- obligatorio en los calzados de clase I (calzado de cuero u otros materiales, excepto los fabricados íntegramente en caucho o materiales poliméricos) de las categorías S2, S3, O2 y O3. No se marca con ningún símbolo porque este requisito se encuentra siempre en dichas categorías.

Ejemplos de marcado de un calzado de uso profesional con este requisito:

- SB + WRU: marcado correcto.
- S2 + WRU: marcado incorrecto porque esta categoría de calzado (S2) cuenta obligatoriamente con el requisito de resistencia a la penetración y absorción de agua en el empeine.

***13 RESISTENCIA AL AGUA**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 20344:2012 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que incluye el requisito de resistencia al agua no se humedece más de 3 cm² en su zona interior tras someterlo a uno de los siguientes ensayos:

- ensayo 1: caminar 100 veces por un canal con 3 centímetros de agua, que permite 11 pasos.
- ensayo 2: sumergir el calzado durante 80 minutos en un tanque de agua y flexionar 60 veces por minuto.

En función de la clase del calzado, la resistencia al agua es un requisito:

- opcional en los calzados de cuero u otros materiales, excepto los fabricados íntegramente en caucho o materiales poliméricos (clase I). En esta clase de calzado se marca con el símbolo WR;
- obligatorio en los calzados fabricados íntegramente en caucho o materiales poliméricos (clase II) al ser impermeables y, por lo tanto, el requisito de resistencia al agua está ya directamente incluido en esa clase de calzado.

Ejemplos de marcado:

- S1 + WR: marcado correcto.
- S5 + WR: marcado incorrecto porque la clase II (calzado fabricado íntegramente en caucho o materiales poliméricos) contiene el requisito de resistencia al agua en el empeine.

***14 PROTECCIÓN DEL METATARSO**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 20344:2012 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado con el requisito de protección del metatarso, soporta el impacto de un percutor de 20 kilogramos desde una altura de 0,5 metros con una energía de 100 julios.

La protección del metatarso es un requisito opcional que puede seleccionarse únicamente en el calzado de seguridad (UNE-EN ISO 20345). Por el contrario, el calzado de trabajo (UNE-EN ISO 20347) no puede disponer de esa protección.

La protección del metatarso es un requisito:

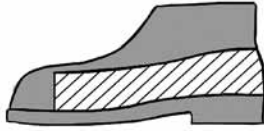
- opcional en los [calzados de seguridad](#)^{*3} (UNE-EN ISO 20345) y se marca con el símbolo M;
- no seleccionable en los [calzados de trabajo](#)^{*4} (UNE-EN ISO 20347).

***15 RESISTENCIA AL CORTE**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 20344:2012 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que presenta el requisito de resistencia al corte resiste, en la zona sombreada de la figura, el corte de una cuchilla circular a 10 cm/s con una fuerza de 5 newtons. Se marca con el símbolo CR.



El calzado resistente al corte no se fabrica con el diseño de un zapato (tipo A).

***16 RESISTENCIA DE LA SUELA A LOS HIDROCARBUROS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 20344:2012 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que incluye el requisito de resistencia de la suela a los hidrocarburos dispone de una suela que conserva sus propiedades físicas tras sumergirla durante 22 horas en un baño con hidrocarburos.

La resistencia de la suela a los hidrocarburos es un requisito:

- opcional en la categoría de calzado de seguridad SB y para todas las categorías de calzado de trabajo (OB, O1, etc.). En estas categorías se marca con el símbolo FO;
- obligatorio en el resto de las categorías de calzado. Por lo tanto, no se marca con ningún símbolo al venir siempre este requisito en dichas categorías.

Ejemplos de marcado:

- SB + FO: marcado correcto;
- O2 + FO: marcado correcto;
- S1 + FO: marcado incorrecto porque esta categoría de calzado (S1) incorpora obligatoriamente el requisito de resistencia de la suela a los hidrocarburos (FO).

***17 CALZADO AISLANTE DE LA ELECTRICIDAD**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 50321-1:2018 - *Trabajos en tensión. Calzado de protección eléctrica. Parte 1: Calzado y cubrebotas aislantes.*

UNE-EN ISO 20345:2012 - *Equipos de protección personal. Calzado de seguridad.*

UNE-EN ISO 20347:2013 - *Equipo de protección individual. Calzado de trabajo.*

PICTOGRAMA:



siendo: A la clase eléctrica

El calzado aislante protege frente al choque eléctrico porque impide el paso de una corriente eléctrica por el cuerpo a través de los pies. Se clasifica en función de la tensión nominal máxima que, en condiciones normales de utilización, podría soportar el calzado sin poner en riesgo a la persona:

	SÍMBOLO	TENSIÓN NOMINAL (Voltios)		COLOR DEL PICTOGRAMA (opcional)	
		CORRIENTE ALTERNA	CORRIENTE CONTINUA		
A	CLASE	00	500	750	Marrón claro (beige)
		0	1000	1500	Rojo
		1	7500	11250	Blanco
		2	17000	25500	Amarillo
		3	26500		Verde
		4	36000		Naranja

El calzado aislante de la electricidad cumple además las siguientes condiciones:

- dispone de los diseños de tipo A (zapato), B (bota baja), C (bota de media caña) o D (bota alta);
- es de clase II, es decir, está fabricado íntegramente en materiales poliméricos o en caucho;
- se diseña fabricado conforme a una de estas normas internacionales de calzado de uso profesional:
 - [calzado de seguridad](#)^{*3} (UNE EN 20345);
 - [calzado de trabajo](#)^{*4} (UNE EN 20347).

El marcado del calzado aislante de la electricidad incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de la representación autorizada de la misma;
- la referencia del modelo del fabricante;
- la talla;
- el año y, al menos, el trimestre de fabricación;
- la referencia a la norma internacional que corresponda en función de la protección que disponga el calzado en su puntera, en concreto, EN ISO 20345:2011 (calzado de seguridad) o EN ISO 20347:2012 (calzado de trabajo);
- su categoría correspondiente, es decir, SB, S4, S5, OB, O4 o O5 y, si procede, los símbolos de sus requisitos opcionales (CI, HRO, etc.);

- el pictograma;
- la clase eléctrica;
- la referencia a la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 50321:2018;
- la tensión de la corriente de ensayo “c.a.” (corriente alterna) o “c.a.”(corriente alterna)/”c.c.” (corriente continua);
- el número de serie o lote.

Cada calzado lleva unas cuadrículas que permiten la inscripción de los datos de puesta en servicio, las fechas de las verificaciones o de las inspecciones periódicas.

***18 CALZADO DE SEGURIDAD RESISTENTE AL CORTE POR SIERRA DE CADENA**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 17249:2014 - *Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena. (ISO 17249:2013).*

UNE-EN ISO 20345:2012 - *Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.*

PICTOGRAMA:



siendo:

A el nivel de prestación frente al corte por sierra de cadena

A

El calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena no protege frente al corte de la sierra de cadena, pero proporciona cierto grado de protección, entre otros motivos, por el posible atascamiento de la sierra al estar el calzado compuesto de una alta cantidad de fibras.

Los requisitos básicos del calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena corresponden a los de un [calzado de seguridad](#)^{*3} (SB). Por ello incorpora, por ejemplo, una puntera de protección con una resistencia al impacto de 200 julios y a la compresión de 15 kilonewtons.

En el calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena, cabe destacar las siguientes características:

- puede fabricarse con los diseños de tipo C (bota de media caña), tipo D (bota alta) o tipo E (bota extralarga);
- incluye la resistencia a la perforación de la suela;
- puede disponer de requisitos opcionales, tales como la resistencia al agua (WR), el aislamiento contra el frío (CI), etc.

		SÍMBOLO	VELOCIDAD DE ENSAYO DE LA SIERRA DE CADENA (m/s)
A	NIVEL DE PRESTACIÓN FRENTE AL CORTE	1	20
		2	24
		3	28

El nivel de prestación frente al corte por sierra de cadena se indica mediante la velocidad de ensayo de la sierra de cadena:

El calzado con un nivel 3 de prestación frente al corte dispone de una zona de protección adicional en la línea de canto de la horma.

El marcado del calzado resistente al corte por sierra cadena incorpora:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de quien lo fabrica o de su representante con autorización;
- la referencia del modelo de la empresa fabricante;
- la talla;
- el año y, al menos, el trimestre de fabricación;
- la referencia a la norma internacional que cumple y su año, es decir, EN ISO 17249:2013;
- su categoría correspondiente (SB, S1, S2, etc.) y, si procede, los símbolos de sus requisitos opcionales (Cl, HRO, etc.);
- el pictograma seguido de su nivel de protección en el exterior del calzado.

El calzado resistente al corte por sierra de cadena tiene los siguientes textos de advertencia:

“Ningún equipo de protección personal puede asegurar una protección del 100% frente al corte por sierra de cadena. En condiciones de laboratorio, el ensayo de resistencia al corte de sierra de cadena se realiza en las partes delanteras del calzado (zona de lengüeta y puntera); incluso en estas zonas es posible que se produzcan lesiones por cortes. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que es posible diseñar equipos que ofrezcan un cierto grado de protección. Los diferentes principios funcionales, que pueden aplicarse con objeto de ofrecer protección, contienen:

- *deslizamiento de la cadena al contacto, de forma que no corte el material;*
- *entrapamiento, las fibras son arrastradas por la cadena hacia el piñón de arrastre para bloquear el movimiento de la cadena;*
- *frenado de la cadena, mediante el uso de fibras de alta resistencia al corte que absorben energía cinética, por tanto, se reduce la velocidad de la cadena.*

Generalmente se aplica más de un principio.

Se dispone de tres niveles de protección que corresponden a los diferentes niveles de resistencia de la sierra de cadena.

Se recomienda seleccionar el calzado de acuerdo con la velocidad de la sierra de cadena. Es importante que exista un solapamiento entre el material de protección del calzado y los pantalones.”

“La resistencia a la perforación de este calzado se ha medido en el laboratorio utilizando una punta de punzón de 4,5 milímetros y una fuerza de 1100 newtons. En el caso de fuerzas más altas con clavos de menor diámetro, el riesgo de que se produzca una perforación aumentará. En tales circunstancias, se deberían considerar medidas de prevención alternativas”.

Ejemplo del pictograma con su nivel de protección de un calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena:

EN ISO 17249:2013



1 EN ISO 20345:2013 S3 SRC

EN ISO 17249:2013: norma internacional del calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena;

1: su nivel de protección en relación a la velocidad de ensayo de la sierra de cadena (20 m/s);

EN ISO 20345:2011: norma internacional del calzado de seguridad;

S3: categoría del calzado de seguridad de cuero u otros materiales, excepto los fabricados íntegramente en caucho o materiales poliméricos.

SRC: resistencia al deslizamiento de la suela, ensayado en un suelo de cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo con glicerina.

***19 CALZADO DE PROTECCIÓN FRENTE A LOS EN FUNDICIONES Y SOLDADURA**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 20349-1:2017 - *Equipo de protección personal. Calzado de protección frente a riesgos en fundiciones y soldadura. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para la protección contra riesgos en fundiciones (ISO 20349-1:2017). (Ratificada por AENOR en noviembre de 2017).*

UNE-EN ISO 20349-2:2017 - *Equipo de protección personal. Calzado de protección frente a riesgos en fundiciones y soldadura. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para la protección contra riesgos en procesos de soldadura (ISO 20349-2:2017). (Ratificada por AENOR en noviembre de 2017).*

UNE-EN ISO 20345:2012 - *Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.*

PICTOGRAMAS:



EN ISO 203349-1:2017 para calzado frente a los riesgos en fundiciones

EN ISO 20349-2:2017 para calzado frente a los riesgos en procesos de soldadura

Los requisitos básicos de estos calzados corresponden a los del [calzado de seguridad*3](#) (SB). Por ello, entre otros, incorpora una puntera de protección con una resistencia al impacto de 200 julios y a la compresión de 15 kilonewtons.

El calzado de protección frente a los riesgos en fundiciones (UNE-EN ISO 20349-1:2017) y frente a los riesgos en procesos de soldadura o afines (UNE-EN ISO 20349-2:2017), se clasifican en función de su material de fabricación y su diseño:

		UNE-EN ISO 20349-1:2017	UNE-EN ISO 20349-2:2017
CLASIFICACIÓN	Clase I (calzado de cuero u otros materiales, excepto los fabricados íntegramente en caucho o materiales poliméricos)	Sí	Sí
	Clase II (calzado fabricado íntegramente en caucho o materiales poliméricos)	No	Sí
DISEÑO	Tipo A - zapato	No	No
	Tipo B - bota baja	No	Sí
	Tipo C - bota de media caña	Sí	Sí
	Tipo D - bota alta	Sí	Sí
	Tipo E - bota extralarga	Sí	Sí

El calzado se clasifica en relación al proceso para el que está diseñado o del tipo de metal fundido frente al que protege:

			CONDICIONES	SÍMBOLO
PROCESO	FUNDICIÓN	Se usan 360 mililitros de aluminio fundido como material de ensayo.	– No penetra el metal fundido en un periodo de 10 segundos después de comenzar el vertido.	Al
		Se usan 360 mililitros de hierro fundido como material de ensayo.	– El tiempo de inflamación, al finalizar el vertido de metal fundido, es inferior o igual a 5 segundos. – No hay fusión o ignición de la superficie interior del calzado.	Fe
	SOLDADURA	Se usan gotas de acero fundido como material de ensayo.	– Se requieren, al menos, 25 segundos para producir un aumento de temperatura de 40 °C en el interior del calzado.	WG

El calzado de protección frente a los riesgos en fundiciones (UNE-EN ISO 20349-1:2017) tiene que tener los siguientes requisitos térmicos:

- resistencia del empeine al calor de contacto;
- resistencia a la llama;
- [aislamiento frente al calor*8](#);
- [resistencia de la suela al calor por contacto*10](#).

Por otra parte, en el calzado de protección frente a los riesgos en procesos de soldadura y técnicas afines, los siguientes requisitos térmicos son opcionales y aparecen en el mercado con su símbolo correspondiente:

- [aislamiento frente al calor*8](#) (HI).
- [resistencia de la suela al calor por contacto*10](#) (HRO).

El mercado del calzado de protección frente a riesgos en fundiciones (UNE-EN ISO 20349-1:2017) y frente a los riesgos en procesos de soldadura o procesos afines (UNE-EN ISO 20349-2:2017) incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- un código único para cada calzado fabricado;
- la talla;
- la referencia a la norma internacional que cumple y su año, es decir, para el calzado para fundiciones EN ISO 20349-1:2017 y para el calzado para soldadura EN ISO 20349-2:2017;
- los símbolos que identifican el proceso para el que está diseñado (AI, Fe, WG);
- si procede, los símbolos de sus requisitos opcionales (CI, P, WR, etc.) o las combinaciones de los mismos (S1, S2, etc.);
- el pictograma;
- el año y, al menos, el trimestre de fabricación;
- un pictograma que indique que se debe leer la información suministrada por la empresa fabricante.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de un calzado de protección frente a los riesgos en fundiciones:



EN ISO 20349-1:2017 S1 AI SRC

EN ISO 20349-1:2017: norma internacional de los calzados que protegen frente a los riesgos en fundiciones;

- S1: categoría del calzado de seguridad de cuero u otros materiales, excepto los fabricados íntegramente en caucho o materiales poliméricos;
- Al: cumple los requisitos para el calzado frente a los riesgos en fundiciones de aluminio;
- SRC: resistencia al deslizamiento de la suela, ensayado en un suelo de cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo con glicerina.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de un calzado de protección frente a los riesgos en procesos de soldadura y procesos afines:



EN ISO 20349-2:2017 S3 HRO HI WG SRC

EN ISO 20349-2:2017: norma internacional de los calzados que protegen frente a los riesgos en procesos de soldadura y procesos afines;

- S3: categoría del calzado de seguridad de cuero u otros materiales, excepto los fabricados íntegramente en caucho o materiales poliméricos;
- HRO: resistencia de la suela al calor por contacto (requisito opcional);
- WG: el calzado cumple los requisitos para el calzado de soldadura;
- HI: aislamiento frente al calor (requisito opcional);
- SRC: resistencia al deslizamiento de la suela, ensayado en un suelo de cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo con glicerina.

***20 CALZADO PROTECTOR FRENTE A LOS PRODUCTOS QUÍMICOS**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 13832-1:2007 - *Calzado protector frente a productos químicos. Parte 1: Terminología y métodos de ensayo.*

UNE-EN 13832-2:2007 - *Calzado protector frente a productos químicos. Parte 2: Requisitos para el calzado resistente a productos químicos en condiciones de laboratorio.*

UNE-EN 13832-3:2007 - *Calzado protector frente a productos químicos. Parte 3: Requisitos para el calzado con alta resistencia a productos químicos en condiciones de laboratorio.*

UNE-EN ISO 20345:2012 - *Equipos de protección personal. Calzado de seguridad.*

UNE-EN ISO 20347:2013 - *Equipo de protección individual. Calzado de trabajo.*

PICTOGRAMA (OPCIONAL):



Número de la norma internacional del calzado protector frente a productos químicos (EN 13832-3 o EN 13832-3) + símbolos de los productos químicos normalizados frente a los que ha superado el ensayo.

El calzado protector frente a los productos químicos puede ser:

- resistente a productos químicos en condiciones de laboratorio (UNE-EN ISO 13832-2);
- con alta resistencia a productos químicos en condiciones de laboratorio (UNE-EN ISO 13832-3).

El calzado resistente a productos químicos en condiciones de laboratorio (UNE-EN ISO 13832-2) cumple el ensayo de degradación con, al menos, dos productos químicos normalizados. Para ello, la suela y el corte del calzado mantienen sus propiedades tras sumergirlo en un recipiente con un producto químico hasta una altura de 15 milímetros durante 23 horas a una temperatura de 23 °C.

A continuación, se muestran los productos químicos normalizados que pueden usarse en los ensayos:

SÍMBOLO	PRODUCTO QUÍMICO	CLASE DEL PRODUCTO QUÍMICO
B	Acetona	Cetona
D	Diclorometano	Hidrocarburo clorado
F	Tolueno	Hidrocarburo aromático
G	Dietilamina	Amina
H	Tetrahidrofurano	Éter heterocíclico
I	Etil acetato	Éster
J	n-Heptano	Hidrocarburo saturado
K	Solución de hidróxido sódico al 30%	Solución álcali
L	Ácido sulfúrico al 95%	Ácido inorgánico
M	Ácido nítrico al 65%	Ácido inorgánico
N	Ácido acético al 99%	Ácido orgánico
O	Solución de amoníaco al 25 %	Solución álcali
P	Peróxido de hidrógeno al 30 %	Peróxido
Q	Isopropanol	Alcohol alifático
R	Hipoclorito de sodio (con un 13 % de cloro activo)	Hipoclorito

El calzado con alta resistencia a productos químicos en condiciones de laboratorio (UNE-EN ISO 13832-3) ha de cumplir los ensayos de degradación y permeación con, al menos, tres productos químicos normalizados:

- ensayo de degradación: la suela y el calzado mantienen sus propiedades tras sumergirlo en un recipiente con un producto químico hasta una altura de 15 milímetros durante 23 horas a una temperatura de 23 °C;
- ensayo de permeación: la permeación es el paso de un producto químico a escala molecular a través del material del calzado. Es decir, no es necesario que el calzado tenga algún corte, rotura, desperfecto, etc., para que el producto químico lo atraviese.

Supera el ensayo si transcurren más de 2 horas desde el primer contacto de, como mínimo, tres productos químicos normalizados con la superficie exterior del calzado hasta su detección en la superficie interior del mismo. A mayor nivel de prestación del calzado, mayor es su tiempo de permeación:

NIVEL DE PRESTACIÓN	TIEMPO DE PERMEACIÓN (horas)
1	2 - 4
2	4 - 8
3	8 - 24
4	24 - 32
5	> 32

El calzado resistente a productos químicos en condiciones de laboratorio (UNE-EN 13832-2) y el calzado con alta resistencia a productos químicos en condiciones de laboratorio (UNE-EN 13832-3) se clasifican en función de su material de fabricación y su diseño:

		UNE-EN ISO 13832-2	UNE-EN ISO 13832-3
CLASIFICACIÓN	Clase I (calzado de cuero u otros materiales, excepto los fabricados íntegramente en caucho o materiales poliméricos)	Sí	No
	Clase II (calzado fabricado íntegramente en caucho o materiales poliméricos)	Sí	Sí
DISEÑO	Tipo A - zapato	No	No
	Tipo B - bota baja	Sí	No
	Tipo C - bota de media caña	Sí	Sí
	Tipo D - bota alta	Sí	Sí
	Tipo E - bota extralarga	Sí	Sí

El calzado protector frente a los productos químicos puede ser:

- [calzado de seguridad](#)^{*3} (UNE-EN ISO 20345). Por lo tanto, dispone de puntera de protección con una resistencia al impacto de 200 julios y a una compresión de 15 kilonewtons.
- [calzado de trabajo](#)^{*4} (UNE-EN ISO 20347). Por consiguiente, no cuenta con puntera de protección.

A continuación, se muestra un resumen de los pasos a seguir en la selección de un calzado protector frente a los productos químicos:

1. SELECCIONAR LA NORMA EUROPEA	
Calzado protector frente a productos químicos. Requisitos para el calzado resistente a productos químicos en condiciones de laboratorio.	EN ISO 13832-2
Calzado protector frente a productos químicos. Requisitos para el calzado con alta resistencia a productos químicos en condiciones de laboratorio.	EN ISO 13832-3
2. SELECCIONAR EL NIVEL DE PROTECCIÓN DE LA PUNTERA	
Puntera de protección con resistencia al impacto de 200 julios y a una compresión de 15 kilonewtons.	EN ISO 20345 200J
Sin puntera de protección.	EN ISO 20347
3. SELECCIONAR LOS SÍMBOLOS DEL CALZADO QUE IDENTIFICAN LOS PRODUCTOS QUÍMICOS FRENTE A LOS QUE OFRECE RESISTENCIA	
Calzado protector frente a los productos químicos. Requisitos para el calzado resistente a productos químicos en condiciones de laboratorio (UNE-EN ISO 13832-2). <i>Nota: Al menos, 2 productos químicos normalizados superan el ensayo de la degradación.</i>	A B C D E F G H I J K L
Calzado protector frente a los productos químicos. Requisitos para el calzado con alta resistencia a productos químicos en condiciones de laboratorio (UNE-EN ISO 13832-3). <i>Nota: Al menos, 3 productos químicos normalizados superan los ensayos de degradación y de permeación.</i>	A B C D E F G H I J K L

El mercado del calzado protector frente a los productos químicos contiene:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la referencia del modelo de la empresa fabricante;
- la talla;
- el año y, al menos, el trimestre de fabricación;
- la referencia que corresponda a la norma internacional y su año, es decir, el calzado resistente a productos químicos lleva la referencia a la norma internacional EN ISO 13832-2:2006 y el de alta resistencia a productos químicos, la referencia a la norma internacional EN ISO 13832-3:2006. En ambos casos, se cuenta con los símbolos que identifican a los productos químicos frente a los que han sido ensayados;
- cuando el calzado protector frente a los productos químicos es, a su vez, un calzado de seguridad (UNE-EN ISO 20345) se marca con el símbolo “200 J” que es el nivel de protección frente al impacto de la puntera;
- un pictograma que indique a las personas que deben leer la información suministrada por quien lo fabricó;
- de manera opcional, el pictograma de protección frente a los productos químicos;

El calzado también se marca con la norma internacional del calzado de uso profesional que proceda:

- [calzado de seguridad](#)*3 (UNE-EN ISO 20345:2011);
- [calzado de trabajo](#)*4 (UNE-EN ISO 20347:2012).

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de un calzado con alta resistencia a productos químicos en condiciones de laboratorio (EN ISO 13832-3) que además dispone de protección frente a impactos en la puntera de protección (EN ISO 20345):



EN ISO 13832-3:2006 200 J B L M N

EN ISO 20345:2011 S4 SRC

EN ISO 13832-3:2006: norma internacional del calzado con alta resistencia a productos químicos en condiciones de laboratorio;

200 J: resistencia al impacto de la puntera;

B: el calzado supera los ensayos de degradación y permeación frente a la acetona;

L: el calzado supera los ensayos de degradación y permeación frente al ácido sulfúrico con una concentración del 95%;

M: el calzado supera los ensayos de degradación y permeación frente al ácido nítrico con una concentración del 65%;

N: el calzado supera los ensayos de degradación y permeación frente al ácido acético con una concentración del 99%;

EN ISO 20345:2011: norma internacional del calzado de seguridad;

S4: categoría del calzado de seguridad fabricado íntegramente en caucho o materiales poliméricos;

SRC: resistencia al deslizamiento de la suela, ensayado en un suelo de cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo con glicerina.

***21 CALZADO PARA BOMBEROS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 15090:2012 - *Calzado para bomberos.*

PICTOGRAMA:



- siendo: A los requisitos obligatorios del calzado (por ejemplo, F1) seguido de los requisitos opcionales que procedan: las propiedades antiestáticas (A), la resistencia a la perforación (P) y/o el calzado aislante de la electricidad (I).
- B los requisitos que no vienen incluidos en el apartado anterior.

El calzado para bomberos en actuaciones como extinción de incendios, operaciones de rescate y emergencias con materiales peligrosos, se clasifica en:

- tres tipos (tipo 1, 2 o 3);
- dos clases, que vienen determinadas por el material de fabricación (clase I o clase II).


Los diseños posibles de este calzado están limitados en función del diseño del calzado (zapato, bota baja, etc.) y su clase (I o II):

		TIPO 1		TIPO 2		TIPO 3	CLASE *
		I	II	I	II	II	
B	DISEÑO	Zapato	No	No	No	No	No
		Bota baja	Sí	Sí	No	No	No
		Bota de media caña	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
		Bota alta	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
		Bota extralarga	No	No	No	Sí	Sí

* Los materiales de fabricación del calzado se clasifican en:

- clase I: calzado de cuero u otros materiales, excepto los fabricados íntegramente en caucho o materiales poliméricos.
- clase II: calzado fabricado íntegramente en caucho o materiales poliméricos.

Los requisitos obligatorios y opcionales del calzado para bomberos son:

REQUISITOS		TIPO 1		TIPO 2		TIPO 3	SÍMBOLO					
		Clase I	Clase II	Clase I	Clase II	Clase II						
Resistencia al deslizamiento de la suela (seleccionar uno de los tres)*1		Obligatorio					SRA					
							SRB					
							SRC					
Absorción de energía en la zona del tacón*11							Sin símbolo					
Suela resistente a los hidrocarburos*16												
Suela resistencia al calor por contacto*10												
Resistencia a la llama		Opcional					P					
Resistencia al calor radiante							Obligatorio					Sin símbolo
Resistencia a la perforación*5												obligatorio
Protección de los dedos		Obligatorio (al menos HI ₂)										
Resistencia a la compresión de la puntera de 15 kilonewtons							Obligatorio (al menos HI ₁)					HI ₁
Aislamiento frente al calor (seleccionar uno de los tres)		Obligatorio										HI ₂
												Obligatorio
Propiedades eléctricas	Propiedades antiestáticas*7	Obligatorio					A					
(seleccionar uno de los dos)	Calzado aislante de la electricidad*17						Obligatorio					
Resistencia a productos químicos		No aplicable	Opcional	No aplicable	Opcional	Obligatorio						CH
Protección de los dedos		Opcional		Obligatorio			T (solo para tipo 1)					
Aislamiento contra el frío*15		Opcional					CI					
Protección del metatarso*14							Opcional					M
Protección del tobillo												Opcional
Resistencia a una compresión de la puntera de 500 newtons		Opcional		No aplicable			R (solo para tipo 1)					

- Resistencia a la perforación: requisito obligatorio en el calzado para bomberos de los tipos 2 y 3, pero opcional en el calzado de tipo 1 y, en ese caso, se marcaría con una P.
- Resistencia al calor radiante: el calzado se expone a una fuente de calor radiante durante 40 segundos. El incremento de la temperatura debe ser igual o inferior a 24 °C y el material del calzado no ha de presentar degradación.
- Resistencia a la llama: el calzado se somete a llama durante 10 segundos. El material no debe degradarse, arder ni presentar incandescencia durante más de 2 segundos.

- Aislamiento frente al calor: resistencia a la transmisión del calor al interior del calzado. Puede marcarse como:
 - HI1: la temperatura en el interior del calzado no sobrepasa los 42 °C tras sumergirlo durante 30 minutos en un baño de arena de aproximadamente 3 centímetros de altura a 150 °C. La suela no se degrada tras apoyarse sobre una superficie a 150 °C durante 30 minutos;
 - HI2: la temperatura en el interior del calzado no sobrepasa los 42 °C tras sumergirlo durante 30 minutos en un baño de arena de aproximadamente 3 centímetros de altura a 250 °C. La suela no se degrada tras apoyarse sobre una superficie a 250 °C durante 20 minutos;
 - HI3: la temperatura en el interior del calzado no sobrepasa los 42 °C tras sumergirlo durante 30 minutos en un baño de arena de aproximadamente 3 centímetros de altura a 250 °C. La suela no se degrada tras apoyarse sobre una superficie a 250 °C durante 40 minutos.
- Resistencia a productos químicos: el calzado alcanza un nivel de prestación 1 del ensayo del calzado protector frente a los [productos químicos](#)*20.

A continuación, se indica el tipo de calzado recomendado en función de las operaciones habituales que practiquen los bomberos y sus distintos aislamientos frente al calor:

TIPO*	AISLAMIENTO FRENTE AL CALOR	OPERACIONES
1	HI ₁	Operaciones generales de rescate.
	HI ₂	Extinción de incendios.
	HI ₃	Extinción de incendios en los que intervienen combustibles vegetales, tales como incendios forestales, de cosechas, plantaciones, hierba o tierras de labranza.
2	HI ₂	Rescate en incendios.
	HI ₃	Extinción de incendios, conservación de propiedades en edificios, estructuras cerradas, vehículos, barcos o propiedades similares involucradas en un incendio, o situaciones de emergencia.
3	Al menos HI ₂	Adecuado para emergencias con materiales peligrosos que impliquen la liberación o potencial liberación de productos químicos peligrosos al medio ambiente que puedan provocar la pérdida de la vida, lesiones personales o daños a la propiedad y el medio ambiente. Adecuado también para rescates en incendios, extinción de incendios y conservación de la propiedad en aviones, edificios, estructuras cerradas, vehículos, barcos o propiedades involucradas en un incendio, o situación de emergencia.

* El calzado de tipo 2 es válido para practicar todas las operaciones que se han indicado en el calzado de tipo 1.

El marcado del calzado para bomberos comprende:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la referencia del modelo de la empresa fabricante;
- la talla;
- el año y, al menos, el trimestre de fabricación;
- el número y año de esta norma europea, es decir, EN 15090:2012;
- el pictograma seguido de uno de los símbolos que se presentan en la siguiente tabla:

SÍMBOLO	EL SÍMBOLO DISPONE DE
F1A	Todos los requisitos obligatorios del tipo 1 y las propiedades antiestáticas
F1PA	Todos los requisitos obligatorios del tipo 1 y la resistencia a la perforación y las propiedades antiestáticas
F1I	Todos los requisitos obligatorios del tipo 1 y las características del calzado aislante de la electricidad
F1PI	Todos los requisitos obligatorios del tipo 1 y la resistencia a la perforación y las características del calzado aislante de la electricidad
F2A	Todos los requisitos obligatorios del tipo 2 y las propiedades antiestáticas
F2I	Todos los requisitos obligatorios del tipo 2 y las características del calzado aislante de la electricidad
F3A	Todos los requisitos obligatorios del tipo 3 y las propiedades antiestáticas
F3I	Todos los requisitos obligatorios del tipo 3 y las características del calzado aislante de la electricidad

- los símbolos, por ejemplo, SRC o HI3 de los requisitos correspondientes que no vengán incluidos en los símbolos que acompañan al pictograma, tales como F1A, F1P1, F3I, etc.).

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de un calzado para bomberos:



- EN 15090:2012: norma europea del calzado para bomberos;
- F2A: calzado para bomberos de tipo 2 que, a su vez, incluye las propiedades antiestáticas;
- SRC: resistencia al deslizamiento de la suela, ensayado en un suelo de cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo con glicerina;
- HI3: nivel de prestación de su aislamiento frente al calor. La temperatura en el interior del calzado no sobrepasa los 42 °C tras sumergirlo durante 30 minutos en un baño de arena de aproximadamente 3 centímetros de altura a 250 °C. La suela no se degrada tras apoyarse sobre una superficie a 250 °C durante 40 minutos;
- CI: aislamiento contra el frío (requisito opcional);
- AN: protección del tobillo (requisito opcional).

A continuación, se muestra otro ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de un calzado para bomberos:



- EN 15090:2012: norma europea del calzado para bomberos;
- F1PA: calzado para bomberos de tipo 1 que, a su vez, cuenta con la resistencia a la perforación y las propiedades antiestáticas;
- SRC: es su resistencia al deslizamiento de la suela, ensayado en un suelo de cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo con glicerina;
- HI2: aislamiento frente al calor. La temperatura en el interior del calzado no sobrepasa los 42 °C tras sumergirlo durante 30 minutos en un baño de arena de aproximadamente 3 centímetros de altura a 250 °C. La suela no se degrada tras apoyarse sobre una superficie a 250 °C durante 20 minutos;
- CI: aislamiento contra el frío (requisito opcional);
- R: resistencia a la compresión de la puntera (requisito opcional para el calzado de tipo 1).

***22 CALZADO PARA MOTORISTAS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 13634:2018 - *Calzado de protección para motoristas. Requisitos y métodos de ensayo.*

UNE-EN ISO 20345:2012 - *Equipos de protección personal. Calzado de seguridad.*

PICTOGRAMA:



EN 13634:2017

- siendo:
- A la altura del corte
 - B el nivel de prestación frente a la abrasión por impacto
 - C el nivel de prestación frente al corte por impacto
 - D el nivel de prestación en relación con la rigidez transversal del calzado completo
 - E los requisitos opcionales, por ejemplo, IPS (protección de la espinilla frente al impacto)

El calzado para motoristas dispone de los siguientes requisitos obligatorios y sus correspondientes niveles de prestación:

REQUISITOS OBLIGATORIOS		NIVEL 1	NIVEL 2
A	Altura del corte	Mínimo requerido para que el calzado proporcione una protección eficaz en caso de accidente.	Mínimo requerido para que el calzado proporcione una protección eficaz en caso de accidente.
B	Resistencia a la abrasión por impacto		
C	Resistencia al corte por impacto		
D	Rigidez transversal del calzado completo		

En cuanto a los requisitos opcionales del calzado, estos son:

REQUISITOS OPCIONALES		SÍMBOLO
D	Protección del tobillo frente al impacto	IPA
	Protección de la espinilla frente al impacto	IPS
	Resistencia a la penetración de agua *13	WR
	Resistencia de la suela frente a los hidrocarburos *16	FO
	Permeable al vapor de agua	B
	Absorción y eliminación de agua	WAD
	Resistencia de la suela al deslizamiento (seleccionar uno de los tres) *1	SRA SRB SRC

El marcado del calzado para motoristas contiene:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la referencia del modelo de la empresa fabricante;
- la talla;
- el año y, al menos, el trimestre de fabricación;
- el número y año de la norma europea que cumple, es decir, EN 13634:2017;
- el pictograma del calzado para motoristas, incluyendo sus niveles de prestación;
- si procede, los símbolos de las propiedades opcionales.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de un calzado para motoristas:



EN 13634:2017: norma europea del calzado para motoristas;

1: su altura de corte;

2: su nivel de prestación frente a la abrasión por impacto;

2: su nivel de prestación frente al corte por impacto;

1: su nivel de prestación en relación con la rigidez transversal del calzado completo;

IPA: el calzado dispone de protección del tobillo frente al impacto;

SRC: resistencia al deslizamiento de la suela, ensayado en un suelo de cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo con glicerina.

Selección de los protectores auditivos

El diagrama de flujo pretende orientar en la selección del protector auditivo teniendo en cuenta:

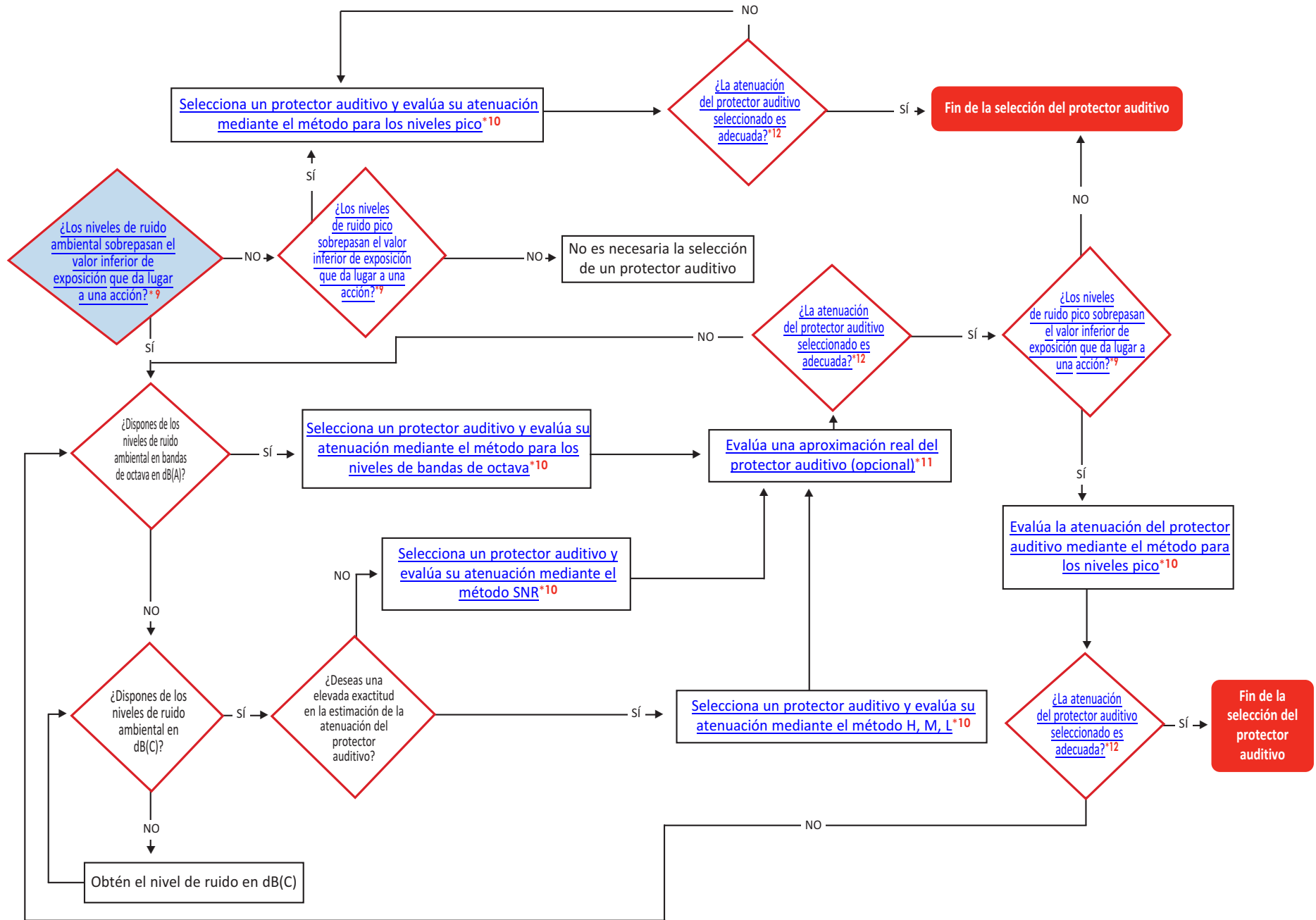
- el nivel de ruido en relación con la legislación vigente (RD 286/2006);
- la información disponible en relación con el ruido ambiental (nivel de ruido en bandas de octava, en dB (C), etc.);
- el nivel de exactitud que se pretende obtener en la estimación de la atenuación del protector auditivo;
- el tipo de ruido (por ejemplo, ruido de impacto).

La tabla clasifica los protectores auditivos en función de si son:

- pasivos (la atenuación que ofrecen es siempre la misma, con independencia del ruido ambiental);
- activos (son capaces de variar la atenuación ofrecida en relación con el nivel del ruido ambiental al que son expuestos).

La información técnica adicional se desarrolla mediante notas al pie, referenciadas con un asterisco seguido del número de la nota.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ORIENTACIÓN EN LA SELECCIÓN DEL PROTECTOR AUDITIVO



PROTECTORES AUDITIVOS		NORMAS EUROPEAS	
PASIVOS	Orejeras *1	Con arnés	UNE-EN 352-1
		Acopladas a cascos de protección	UNE-EN 352-3
	Tapones *2	Moldeables	UNE-EN 352-2
		Premoldeados	
		Personalizados	
Con arnés			
ACTIVOS	Orejeras	Dependientes del nivel *3	UNE-EN 352-4
		Con reducción activa del ruido *4	UNE-EN 352-5
		Con sistema de comunicación *5	UNE-EN 352-6
	Tapones	Dependientes del nivel *6	UNE-EN 352-7

Metodología a seguir para seleccionar la protección auditiva:

- 1) Obtener los niveles de presión acústica continuo equivalente ponderado "A", $L_{Aeq,T}$ *7, el nivel diario equivalente, $L_{Aeq,d}$ *8, y los niveles pico de exposición, L_{pico} ;
- 2) [conocer si es opcional u obligatorio el uso de protección auditiva](#)*9;
- 3) [evaluar la atenuación de los protectores auditivos](#)*10;
- 4) [con carácter opcional, efectuar una aproximación a la atenuación real del protector auditivo](#)*11;
- 5) [valorar la atenuación acústica del protector auditivo en función de la presión sonora efectiva en el oído](#)*12.



***1 OREJERAS**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 352-1:2003 - *Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: orejeras.*

UNE-EN 352-3:2003 - *Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 3: orejeras acopladas a cascos de protección.*

UNE-EN 13819-1:2003 - *Protectores auditivos. Ensayos. Parte 1: métodos de ensayo físicos.*

UNE-EN 13819-2:2003 - *Protectores auditivos. Ensayos. Parte 2: métodos de ensayo acústicos.*

UNE-EN 458:2016 - *Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, cuidado y mantenimiento. Documento guía. (Ratificada por AENOR en abril 2016).*

Las orejeras son protectores auditivos que disponen generalmente de un casquete relleno con un material acústicamente aislante con el que se presiona cada pabellón auditivo.

Los distintos tipos de orejeras son los siguientes:

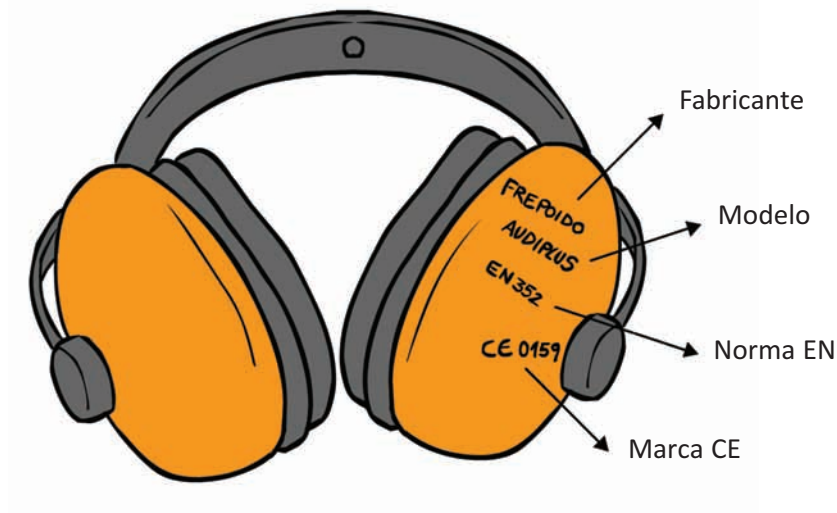
- las universales: la orejera puede utilizarse con el arnés sobre la cabeza, por detrás de la cabeza y bajo la barbilla.
- con el arnés detrás de la cabeza;
- con el arnés bajo la barbilla;
- con el arnés sobre la cabeza;
- aquellas acopladas a un casco de protección para la industria*.

El mercado de las orejeras incorpora:

- el nombre, la marca comercial o cualquier otra identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- el modelo;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 352;
- si procede, una indicación para su correcta colocación.

*Las características del casco de protección para la industria están desarrolladas en el [Capítulo 5](#): Selección de los cascos de uso profesional.

A continuación, se muestra un ejemplo del marcado de un protector auditivo:



FREPOIDO: denominación de una marca comercial (ficticia);

AUDIPLUS: denominación de un modelo (ficticio);

EN 352: norma europea de las orejeras.

***2 TAPONES**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 352-2:2003 - *Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones.*

Los tapones son protectores auditivos que se introducen en el canal auditivo externo (aurales) o en la concha (semiaurales).

Los distintos tipos de tapones son los siguientes:

- moldeables: tapones que requieren algún tipo de manipulación por parte de la persona antes de colocárselos;
- premoldeados: tapones que no requieren ningún tipo de manipulación por parte del usuario antes de colocarlos;
- personalizados: tapones fabricados a partir del molde del canal auditivo externo de la persona, normalmente reutilizables;
- unidos con un arnés, que pueden ser desechables o reutilizables, aurales o semiaurales. Por su parte, el arnés puede colocarse de distintas maneras:
 - universal: el arnés se coloca sobre la cabeza, detrás de la cabeza y bajo la barbilla;
 - sobre la cabeza;



- detrás de la cabeza;
- bajo la barbilla.

Los tapones pueden ser:

- desechables: previstos para usarse una única vez;
- reutilizables: previstos para usarse más de una vez. Cada par de tapones dispone de un embalaje que permite guardarlos higiénicamente.

Aquellos que van unidos con un cordón llevan la siguiente frase de advertencia:

- *“Advertencia: Estos tapones no deberían usarse donde haya riesgo de que el cordón de unión pudiera ser enganchado durante su uso”.*

El marcado de los tapones incluye:

- el nombre, la marca comercial o cualquier otra identificación de la empresa fabricante o de la empresa autorizada para representarla;
- el modelo;
- el número de esta norma, es decir, EN 352;
- una indicación de si son desechables o reutilizables (esta información puede aparecer únicamente en el embalaje);
- instrucciones de colocación y uso;
- en tapones personalizados, un marcado específico o código de color en cada uno de ellos que permita diferenciar el derecho del izquierdo;
- las asignaciones de diámetro nominal (excepto en los personalizados y semiaurales). Esta información puede aparecer únicamente en el embalaje.

***3 OREJERAS DEPENDIENTES DEL NIVEL**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 352-4:2001 / A1:2006 - *Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 4: Orejeras dependientes del nivel.*

Las orejeras dependientes del nivel disponen de un circuito electrónico que les permite restaurar ciertos sonidos y, a su vez, proporcionan atenuación frente a los niveles de presión sonora elevados. Son apropiados en ambientes con ruido intermitente o impulsivo y en situaciones en las que es necesario escuchar sonidos de advertencia externos.

Entre otras, las orejeras dependientes del nivel contienen las siguientes frases de advertencia:

- *“Esta orejera proporciona una atenuación dependiente del nivel. El usuario debería comprobar que funciona correctamente antes del uso. Si se detecta distorsión o fallo, el usuario debería remitirse a los consejos del fabricante para el mantenimiento y sustitución de la batería”;*
- *“Advertencia – el funcionamiento puede deteriorarse con el uso de la batería. El periodo típico de uso continuo que puede esperarse de la batería de la orejera es de ...horas (a cumplimentar por el fabricante)”.*

Su marcado contiene:

- el nombre, la marca comercial o cualquier otra identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- el modelo;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 352;
- si procede, una indicación para su correcta colocación.

***4 OREJERAS CON REDUCCIÓN ACTIVA DEL RUIDO**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 352-5:2003 / A1:2006 - *Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 5: Orejeras con reducción activa del ruido.*

Las orejeras con reducción activa del ruido proporcionan una atenuación adicional en las bajas y medias frecuencias de los sonidos externos, mediante un circuito electrónico de cancelación del ruido. Son apropiadas en lugares de trabajo con un alto nivel de ruido en los que predominen las bajas frecuencias.

Entre otras, llevan incorporadas las siguientes frases de advertencia:

- *“Esta orejera está provista de reducción activa del ruido. El usuario debería comprobar que funciona correctamente antes del uso. Si se detecta distorsión o fallo, el usuario debería remitirse a los consejos del fabricante para el mantenimiento y sustitución de la batería”;*
- *“Advertencia – el funcionamiento puede deteriorarse con el uso de la batería. El periodo típico de uso continuo que puede esperarse de la batería de la orejera es de ...horas (a cumplimentar por el fabricante)”.*

El marcado de las mismas incluye:

- el nombre, la marca comercial o cualquier otra identificación de la empresa fabricante o de la empresa autorizada para representarle;
- el modelo;



- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 352;
- si procede, una indicación para su correcta colocación.

***5 OREJERAS CON SISTEMA DE COMUNICACIÓN**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 352-6:2003 - *Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 6: Orejeras con entrada eléctrica de audio.*

Las orejeras con sistema de comunicación permiten la escucha de señales de alarma y la comunicación. Son apropiadas en lugares ruidosos en los que se precisen instrucciones orales detalladas.

Entre otras, contienen la siguiente frase de advertencia:

- *“Esta orejera está provista de entrada eléctrica de audio. El usuario debería comprobar que funciona correctamente antes del uso. Si se detecta distorsión o fallo, el usuario debería remitirse a los consejos del fabricante”.*

Su marcado engloba los siguientes aspectos:

- el nombre, la marca comercial o cualquier otra identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- el modelo;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 352;
- si procede, una indicación para su correcta colocación.

***6 TAPONES DEPENDIENTES DEL NIVEL**

UNE-EN 352-7:2004 - *Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 7: Tapones dependientes del nivel.*

Los tapones dependientes del nivel disponen de un circuito electrónico que les permite restaurar ciertos sonidos y, a su vez, proporcionan atenuación frente a los niveles de presión sonora elevados. Son apropiados en ambientes con ruido intermitente o impulsivo y en situaciones en las que es necesario escuchar sonidos de advertencia externos.

Entre otras, incluyen las siguientes frases de advertencia:

- *“Este tapón proporciona una atenuación dependiente del nivel. El usuario debería comprobar que funciona correctamente antes del uso. Si se detectasen distorsión o fallos, el usuario*

debería remitirse a los consejos del fabricante para el mantenimiento y sustitución de la batería”;

- *“Advertencia – el funcionamiento puede deteriorarse con el uso de la batería. El periodo típico de uso continuo que puede esperarse de la batería de la orejera es de ...horas (a cumplimentar por el fabricante)”.*

El marcado de los tapones comprende:

- el nombre, la marca comercial o cualquier otra identificación de su fabricante o de su representación autorizada;
- el modelo;
- el número de esta norma, es decir, EN 352.

***7 NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA CONTINUO EQUIVALENTE PONDERADO “A”, $L_{Aeq,T}$**

El nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado “A”, $L_{Aeq,T}$, se define como un nivel de ruido constante que, en el mismo tiempo de exposición, transmite la misma energía que el ruido variable considerado y se obtiene mediante la expresión:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \left[\int_{t_1}^{t_2} \left(\frac{P_A(t)}{P_0} \right)^2 dt \right]$$

siendo:

T el tiempo de exposición al ruido, en horas/día;

t_2-t_1 el tiempo de exposición de la persona al ruido;

$P_A(t)$ la presión acústica instantánea, en pascales, con el filtro de ponderación frecuencial “A”;

P_0 la presión acústica de referencia, es decir, 2×10^{-5} pascales.

***8 OBTENCIÓN DEL NIVEL DE EXPOSICIÓN DIARIO EQUIVALENTE $L_{Aeq,d}$ A PARTIR DE VALORES DEL NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA CONTINUO EQUIVALENTE PONDERADO “A” $L_{Aeq,T}$**

El nivel de exposición diario equivalente, $L_{Aeq,d}$, es el nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado “A”, $L_{Aeq,T}$, promediado a un tiempo de exposición de 8 horas.

Las fórmulas necesarias para obtenerlo, en función de la estrategia de medición empleada, son:

- Nivel de exposición diario equivalente, $L_{Aeq,d}$, obtenido mediante un nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado “A”, $L_{Aeq,T}$, y su tiempo de exposición:

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,T} + 10 \log \left(\frac{T}{8} \right)$$

siendo:

$L_{Aeq,T}$ el nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado "A";

T el tiempo de exposición al ruido, en horas/día.

- Nivel de exposición diario equivalente, $L_{Aeq,d}$, obtenido mediante varios niveles de presión acústica continuo equivalente ponderado "A", $L_{Aeq,T}$, y sus tiempos de exposición:

$$L_{Aeq,d} = 10 \log \frac{1}{8} \sum_{n=1}^N T_n \cdot 10^{0,1L_{Aeq,T,n}}$$

siendo:

T_n el tiempo de exposición de cada tarea (n), en horas/día;

$L_{Aeq,T,n}$ el nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado "A" correspondiente a cada tarea (n).

***9 USO OBLIGATORIO U OPTATIVO DEL PROTECTOR AUDITIVO EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DEL REAL DECRETO 286/2006**

Los requerimientos en relación con el suministro y uso de los protectores auditivos los indica el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los usuarios frente a los riesgos relacionados con la exposición al ruido:

	$L_{Aeq,d}$	L_{pico}	CUANDO SE SOBREPASE EL $L_{Aeq,d}$ Y/O EL L_{pico}
Valores límites de exposición *	87 dB (A)	140 dB (C)	Es obligatorio el suministro y el uso de la protección auditiva.
Valores de exposición que dan lugar a una acción:			
Valores superiores de exposición**	85 dB (A)	137 dB (C)	Es obligatorio el suministro y el uso de la protección auditiva.
Valores inferiores de exposición**	80 dB (A)	135 dB (C)	Es optativo el uso por parte de la persona de la protección auditiva. La empresa debe proporcionar la protección auditiva a quien los solicite.

* Al aplicar los valores límite de exposición, en la determinación de la exposición real del trabajador al ruido, se tiene en cuenta la atenuación que procuran los protectores auditivos utilizados por los trabajadores.

** Al aplicar los valores superiores o inferiores de exposición, en la determinación de la exposición real de la persona al ruido, no se tiene en cuenta la atenuación que procuran los protectores auditivos utilizados.

*10 EVALUACIÓN DE LA ATENUACIÓN DE LOS PROTECTORES AUDITIVOS

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 458:2016 - *Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, cuidado y mantenimiento. Documento guía. (Ratificada por AENOR en abril de 2016).*

La evaluación de la atenuación de los protectores auditivos consiste en:

1. conocer el nivel de ruido ambiental;
2. seleccionar un protector auditivo;
3. comprobar que reduce suficientemente el ruido en el oído sin llegar a provocar una sobreprotección.

La información de la atenuación del ruido, expresada en decibelios (dB) proporcionada por el protector auditivo se indica en su folleto informativo. Esta se expresa mediante la atenuación global del protector auditivo (SNR), la atenuación en las distintas frecuencias (bandas de octava), así como la atenuación media en las altas frecuencia (H), en las medias frecuencias (M) y en las bajas frecuencias (L):

INFORMACIÓN DE LA ATENUACIÓN ACÚSTICA DEL PROTECTOR AUDITIVO	
SNR	Global
H	En las altas frecuencias
M	En las medias frecuencias
L	En las bajas frecuencias
Bandas de octava	En cada una de las bandas de octava

A continuación, se muestra un ejemplo de la información de la atenuación acústica de un protector auditivo facilitada por la empresa fabricante a través de un folleto informativo:

INFORMACIÓN DE LA ATENUACIÓN ACÚSTICA DEL PROTECTOR AUDITIVO								
	SNR = 26 dB	L = 15 dB	M = 23 dB	H = 31 dB				
Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	14,2	13,8	13,7	24,1	31,6	33,1	36,0	35,3
Desviación estándar (dB)	3,3	3,4	2,1	2,3	2,7	3,5	3,3	3,9
Protección asumida (dB)	10,9	10,4	11,6	21,8	28,9	29,6	32,7	31,4

La evaluación de la atenuación acústica de un protector auditivo requiere conocer los niveles de ruido ambiental. Dichos niveles, que se obtienen mediante los métodos que se explican seguidamente, están ordenados de mayor a menor exactitud:

– Método de bandas de octava

Se requiere medir los niveles de ruido ambiental en bandas de octava y disponer de los valores de protección asumida del protector auditivo en cada banda de octava.

El nivel de presión sonora efectivo ponderado “A” en el oído se calcula mediante la siguiente expresión:

$$L'_{Aeq,T} = 10 \log \sum_{f=63 \text{ Hz}}^{8000 \text{ Hz}} 10^{0,1(L_{Aeq,f} - APV_f)}$$

siendo:

- f la frecuencia central de cada banda de octava en Hz;
- $L_{Aeq,f}$ el nivel de presión acústica por banda de octava ponderado “A”;
- APV_f el valor de la protección asumida del protector auditivo por banda de octava (proporcionado por el folleto informativo).

– Método de H, M, L

Es necesario medir los niveles de presión acústica continuo equivalentes ponderados “A” y “C” ($L_{Aeq,T}$ y $L_{Ceq,T}$) y disponer de los valores de atenuación acústica del protector auditivo en las altas frecuencias (H), medias frecuencias (M) y bajas frecuencias (L).

El nivel de presión sonora efectivo ponderado “A” que recibe al oído, $L'_{Aeq,T}$ se calcula del siguiente modo:

1. Calcular la diferencia entre los niveles de presión sonora con ponderaciones “C” y “A” $L_{Ceq,T} - L_{Aeq,T}$;
2. Calcular la reducción prevista del nivel de ruido, PNR, con la expresión que corresponda:

$$PNR = M - \frac{(H-M) \cdot (L_{Ceq,T} - L_{Aeq,T} - 2)}{4} \text{ dB} \quad \text{para } (L_{Ceq,T} - L_{Aeq,T}) \leq 2 \text{ dB}$$

$$PNR = M - \frac{(M-L) \cdot (L_{Ceq,T} - L_{Aeq,T} - 2)}{8} \text{ dB} \quad \text{para } (L_{Ceq,T} - L_{Aeq,T}) > 2 \text{ dB}$$

siendo:

- PNR la reducción prevista de ruido mediante el uso del protector auditivo;
- $L_{Aeq,T}$ el nivel de presión sonora ponderado “A” en el puesto de trabajo;
- $L_{Ceq,T}$ el nivel de presión sonora ponderado “C” en el puesto de trabajo;
- H la atenuación del protector auditivo en las altas frecuencias;
- M la atenuación del protector auditivo en las medias frecuencias;
- L la atenuación del protector auditivo en las bajas frecuencias.

3. Obtener el nivel de presión sonora efectivo ponderado “A” en el oído, $L'_{Aeq,T}$ mediante la expresión:

$$L'_{Aeq,T} = L_{Aeq,T} - PNR$$

siendo:

$L_{Aeq,T}$ el nivel de presión sonora ponderado “A” en el puesto de trabajo;

PNR la reducción prevista de ruido mediante el uso del protector auditivo.

– Método SNR

Se requiere medir el nivel de presión sonora ponderado “C”, $L_{Ceq,T}$, así como disponer de la atenuación global del protector auditivo (SNR).

El nivel de presión sonora ponderado “A” en el interior del protector auditivo, $L'_{Aeq,T}$, se obtiene mediante la expresión:

$$L'_{Aeq,T} = L_{Ceq,T} - SNR$$

siendo:

$L_{Ceq,T}$ el nivel de presión sonora ponderado “C” en el puesto de trabajo;

SNR la atenuación global del protector auditivo.

La evaluación de la atenuación acústica del protector auditivo tiene en cuenta el nivel de ruido ambiental y los niveles pico.

– Método de evaluación de la atenuación del protector auditivo frente a los niveles de pico

Es necesario medir los niveles de pico en dB (C) y disponer de la atenuación del protector auditivo en las altas frecuencias (H), medias frecuencias (M) y bajas frecuencias (L). El nivel de pico efectivo en el oído de la persona que lo porta se calcula del siguiente modo:

1. Se estima, mediante la escucha directa del ruido ambiental por parte del evaluador, donde se encuentra la mayor parte de su energía acústica.
2. Después de estimar el intervalo de frecuencias predominantes, en relación a los niveles de pico, se aplica la expresión:

$$L'_{pico} = L_{pico} - d_m$$

El valor d_m depende de las características del ruido de impacto y se obtiene mediante el uso de estas expresiones:

LA MAYOR PARTE DE LA ENERGÍA ACÚSTICA SE ENCUENTRA EN LAS	ATENUACIÓN DEL PROTECTOR AUDITIVO FRENTE AL NIVEL PICO, d_m
Bajas frecuencias (tipo 1)	L - 5
Frecuencias medias y altas (tipo 2)	M - 5
Frecuencias altas (tipo 3)	H

El folleto informativo del protector auditivo indica la atenuación de dicho protector en las altas frecuencias (H), medias frecuencias (M) y bajas frecuencias (L)

La tabla siguiente indica las características esenciales de los métodos de evaluación de la atenuación acústica del protector auditivo:

MÉTODO	INFORMACIÓN NECESARIA		FÓRMULAS
	ruido ambiental	protector auditivo	
Método de bandas de octava	Espectro frecuencial del ruido	Valor de protección asumida por banda de octava	$L'_{Aeq,T} = 10 \log \sum_{f=63 \text{ Hz}}^{8000 \text{ Hz}} 10^{0,1(L_{Aeq,f} - APV_f)}$
Método de H, M, L	$L_{Aeq,T}$ y $L_{Ceq,T}$	Valores H, M, L	$PNR = M - \frac{(H-M)(L_{Ceq,T} - L_{Aeq,T} - 2)}{4} \text{ para } (L_{Ceq,T} - L_{Aeq,T}) \leq 2 \text{ dB}$ $PNR = M - \frac{(M-L)(L_{Ceq,T} - L_{Aeq,T} - 2)}{8} \text{ para } (L_{Ceq,T} - L_{Aeq,T}) > 2 \text{ dB}$ $L'_{Aeq,T} = L_{Aeq,T} - PNR$
Método de SNR	$L_{Ceq,T}$	Valor SNR	$L_{Ceq,T} - L_{Aeq,T}$
Método para la estimación de la atenuación del protector auditivo frente a los niveles pico	L_{pico}	Valores H, M y L	Ruido de impacto con la energía distribuida mayoritariamente en el intervalo de las bajas frecuencias: $L'_{pico} = L_{pico} - (L - 5)$
			Ruido de impacto con la energía distribuida mayoritariamente en el intervalo de las medias y altas frecuencias: $L'_{pico} = L_{pico} - (M - 5)$
			Ruido de impacto con la energía distribuida mayoritariamente en el intervalo de las altas frecuencias: $L'_{pico} = L_{pico} - (H)$

***11 APROXIMACIÓN A LA ATENUACIÓN REAL DEL PROTECTOR AUDITIVO**

La aproximación a la atenuación real del protector auditivo tiene en cuenta que diversos aspectos de índole práctica restan eficacia al protector auditivo, por ejemplo, la incorrecta colocación del mismo.

La Guía Técnica del Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los usuarios contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, recomienda reducir en 4 dB el valor de la atenuación calculada por los métodos anteriormente citados, excepto cuando se haga uso del método para la estimación de la atenuación del protector auditivo frente a los niveles de pico.

La aproximación a la atenuación real del protector auditivo se calcula mediante la expresión:

$$L''_{Aeq,T} = L'_{Aeq,T} + 4$$

siendo:

$L'_{Aeq,T}$ el nivel de presión acústica estimado en el oído de la persona;

$L''_{Aeq,T}$ el nivel de presión acústica estimado en el oído de la persona tras aplicarle una reducción de 4 dB en la atenuación calculada.

***12 VALORACIÓN DE LA ATENUACIÓN ACÚSTICA DEL PROTECTOR AUDITIVO EN FUNCIÓN DE LA PRESIÓN SONORA EFECTIVA EN EL OÍDO**

En función del nivel de presión sonora efectivo en el oído, $L'_{Aeq,T}$, se estima el índice de protección del protector auditivo seleccionado:

NIVEL DE PRESIÓN SONORA EFECTIVO EN EL OÍDO, $L'_{Aeq,T}$	ÍNDICE DE PROTECCIÓN	NIVEL DE PICO EFECTIVO EN EL OÍDO, L'_{PICO}	ÍNDICE DE PROTECCIÓN
> 80 dB(A)	Insuficiente	> 135 dB(C)	Insuficiente
Entre 75 dB(A) y 80 dB(A)	Aceptable		
Entre 70 dB(A) y 75 dB(A)	Satisfactorio		
Entre 65 dB(A) y 70 dB(A)	Aceptable	< 135 dB(C)	Adecuado
< 65 dB(A)	Excesivo (sobrepotección)		

Selección de los cascos de uso profesional

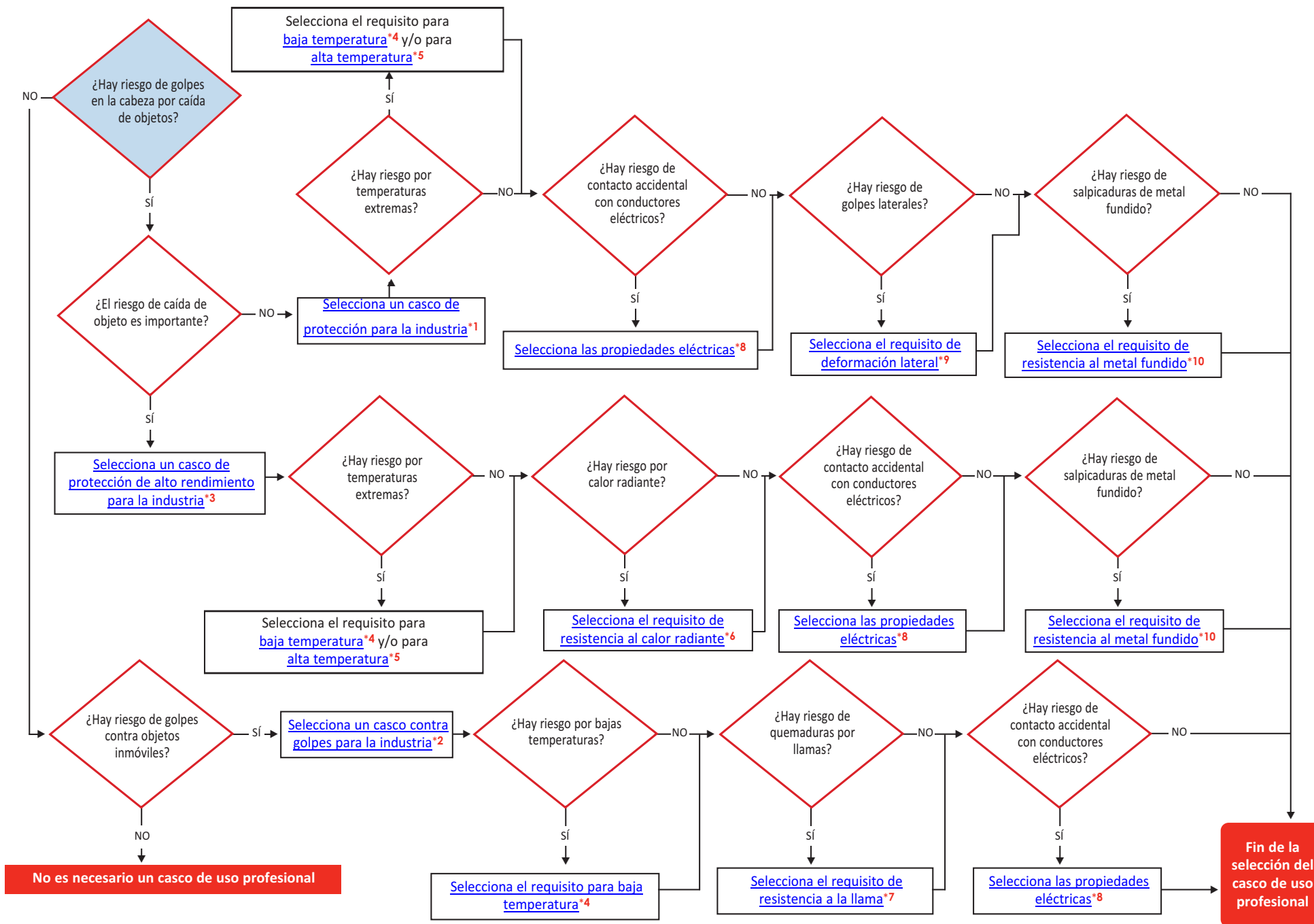
El diagrama de flujo orienta en la selección del casco de uso profesional teniendo en cuenta, en primer lugar, si hay riesgo de caída de objetos o de golpes contra objetos.

En la tabla se observan:

- los tres tipos de cascos de uso profesional (por ejemplo, el casco de protección para la industria);
- sus posibles requisitos, como la resistencia a las salpicaduras de metal fundido, entre otros;
- cascos específicos de uso profesional (por ejemplo, los cascos para ciclistas).

La información técnica adicional se desarrolla a través de notas al pie, referenciadas mediante un asterisco seguido del número de la nota.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ORIENTACIÓN EN LA SELECCIÓN DEL CASCO DE USO PROFESIONAL



Selección de los cascos de uso profesional

CASCOS DE USO PROFESIONAL		PROTEGE			NORMAS EUROPEAS
<u>Casco de protección para la industria*1</u>		La parte superior de la cabeza frente a la caída de objetos			UNE-EN 397
<u>Casco contra golpes para la industria*2</u>		La cabeza frente a los golpes contra objetos duros e inmóviles			UNE-EN 812
<u>Casco de protección de alto rendimiento para la industria*3</u>		La cabeza frente a la caída de objetos			UNE-EN 14052
		SÍMBOLO	CASCO DE PROTECCIÓN	CASCO CONTRA GOLPES	CASCO DE ALTO RENDIMIENTO
REQUISITOS	<u>Resistencia a muy bajas temperaturas*4</u>	-20 °C	Opcional	Opcional	Opcional
		-30 °C	Opcional	Opcional	Opcional
		-40 °C	No existe	No existe	Opcional
	<u>Resistencia a muy altas temperaturas*5</u>	+150 °C	Opcional	No existe	Opcional
	<u>Resistencia frente al calor radiante*6</u>	7	No existe	No existe	Opcional
		14			
	<u>Resistencia a la llama*7</u>	F	Obligatorio No incluye símbolo	Opcional	Obligatorio No incluye símbolo
	<u>Propiedades eléctricas*8</u>	440 Vac	Opcional	Opcional	Opcional
<u>Deformación lateral*9</u>	LD	Opcional	No existe	No existe	
<u>Resistencia a las salpicaduras de metal fundido*10</u>	MM	Opcional	No existe	Opcional	
CASCOS ESPECÍFICOS DE USO PROFESIONAL		PROTEGE			NORMAS EUROPEAS
<u>Casco eléctricamente aislante para su utilización en instalaciones de baja tensión*11</u>		Frente al paso de la corriente eléctrica a través de la cabeza, en exposiciones a tensión que no excedan los 1.000 voltios en corriente alterna o 1.500 voltios en corriente continua			UNE-EN 50365
<u>Casco para la lucha contra el fuego en los edificios y otras estructuras*12</u>		La parte superior de la cabeza frente al impacto, la perforación, el calor y la llama durante la lucha contra el fuego en edificios y otras estructuras			UNE-EN 113
<u>Casco para ciclistas*13</u>		La cabeza frente a un impacto e incluye un sistema de sujección para mantener el casco sobre la cabeza en caso de accidente			UNE-EN 1078

***1 CASCO DE PROTECCIÓN PARA LA INDUSTRIA**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 397:2012 + A1:2012 - *Cascos de protección para la industria. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2012).*

Los cascos de protección para la industria protegen al usuario frente a la caída de objetos y la perforación en la parte superior de la cabeza. Presentan los siguientes requisitos:

- Absorción de impactos: un percutor de 5 kilogramos cae desde 1 metro de altura, con una energía de impacto de 50 julios, sin que la fuerza transmitida a la cabeza sea superior a 5 kilonewtons.
- Resistencia a la perforación: un percutor de 3 kilogramos cae desde una altura de 1 metro sin que haya contacto entre el percutor y la cabeza de ensayo.
- Resistencia a la llama: la superficie del casco se somete a una llama durante 10 segundos. Se examina el casquete y/o los revestimientos exteriores para observar si continúa ardiendo con emisión de llama en los 5 segundos posteriores.
- Puntos de anclaje al barboquejo, si procede: se aplica a una mandíbula artificial una fuerza de tracción de 150 newtons y se incrementa a razón de 20 newtons/minuto hasta los 250 newtons. Los puntos de anclaje deben romperse entre estos dos límites.

El mercado del casco de protección para la industria incluye:

- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 397;
- el nombre o marca de identificación de la empresa fabricante;
- el año y trimestre de fabricación;
- el modelo del casco;
- la talla o rango de tallas, expresada en centímetros;
- la abreviatura correspondiente al material de fabricación del casco, por ejemplo, ABS, PC o HDPE (acrónimos en inglés de los materiales plásticos con los que se ha fabricado el casco). ABS es el acrónimo de acrilonitrilo butadieno estireno, PC es el acrónimo policarbonato y HDPE es el acrónimo de polietileno de alta densidad;
- los símbolos correspondientes a los requisitos opcionales que incluya el casco, por ejemplo, -20 °C o MM.

A su vez, el casco tiene una etiqueta en la que se indica, de forma precisa e inteligible en la lengua del país de venta, la siguiente información:

- "Para asegurar una protección adecuada este casco debe adaptarse o ser ajustado a la cabeza del usuario.

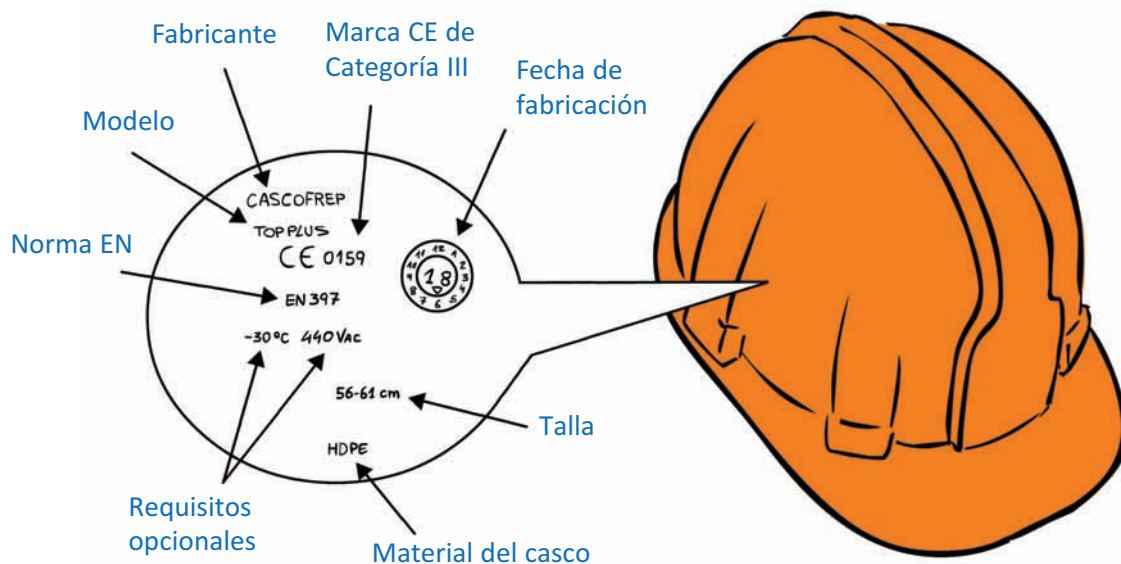
Selección de los cascos de uso profesional

El casco está hecho para absorber la energía de un golpe mediante la destrucción parcial o deterioro del casquete y del arnés; incluso aunque dicho deterioro pueda no ser inmediatamente aparente, cualquier casco sometido a un impacto importante debería ser reemplazado.

También se llama la atención de los usuarios respecto al peligro de modificar o quitar cualquier pieza original que forme parte del casco, a excepción de las modificaciones o supresiones que sean recomendadas por el fabricante del casco. Los cascos no deberían ser adaptados, en cualquier caso, para la fijación de accesorios en cualquier forma que no sea recomendada por el fabricante del casco.

No aplicar pintura, disolventes, adhesivos o etiquetas autoadhesivas, a excepción de aquello que esté de acuerdo con las instrucciones del fabricante del casco".

A continuación, se muestra un ejemplo del marcado de un casco de protección para la industria:



Ejemplo del marcado de un casco de protección para la industria:

EN 397 -30 °C 440 Vac HDPE

CASCOFREP: denominación de una marca comercial (ficticia);

TOP PLUS: denominación de un modelo (ficticio);

EN 397: norma europea de los cascos de protección para la industria;

-30 °C: requisito de resistencia a ambientes fríos cuyas temperaturas pueden alcanzar los -30 °C (requisito opcional);

440 Vac: requisito de protección frente al contacto accidental de corta duración con conductores eléctricos sometidos a una tensión de hasta 440 voltios en corriente alterna (requisito opcional);

HDPE: acrónimo en inglés del material con que está fabricado el casco, es decir, polietileno de alta densidad.

*2 CASCO CONTRA GOLPES PARA LA INDUSTRIA

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 812:2012 - *Cascos contra golpes para la industria. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2012).*

Los cascos contra golpes para la industria protegen a la persona que lo porta frente a los golpes de la cabeza contra objetos duros e inmóviles. Presentan los siguientes requisitos:

- Protección contra choques: un percutor de 5 kilogramos cae desde 0,25 metros de altura, con una energía de impacto de 12,5 julios, sin que la fuerza transmitida a la cabeza sea superior a 15 kilonewtons.
- Resistencia a la perforación: un percutor de 0,5 kilogramos cae desde una altura de 0,5 metros sin que haya contacto entre el percutor y la cabeza de ensayo.
- Puntos de anclaje al barboquejo, si procede: se aplica a una mandíbula artificial una fuerza de tracción de 150 newtons y se incrementa a razón de 20 N/min hasta los 250 newtons. Los puntos de anclaje han de romperse entre estos dos límites.

El mercado del casco contra golpes para la industria comprende:

- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 812;
- el nombre o marca de identificación de la empresa fabricante;
- el año y trimestre de fabricación;
- el modelo del casco;
- la talla o rango de tallas, expresada en centímetros;
- la abreviatura correspondiente al material de fabricación del casco, por ejemplo, ABS, PC o HDPE (acrónimos en inglés de los materiales plásticos con los que se ha fabricado el casco). ABS es el acrónimo del acrilonitrilo butadieno estireno, PC del policarbonato y HDPE del polietileno de alta densidad;
- los símbolos correspondientes a los requisitos opcionales que incluya el casco, por ejemplo, -20 °C o 440 Vac.

A su vez, el casco contiene una etiqueta en la que se indica, de forma precisa e inteligible en la lengua del país de venta, la siguiente información:

- **"¡ADVERTENCIA! ESTO NO ES UN CASCO DE SEGURIDAD PARA LA INDUSTRIA!"**
"Este casco no protege contra los efectos derivados de la caída o proyección de objetos ni de cargas suspendidas o en movimiento. No debería utilizarse como sustituto de un casco de seguridad para la industria, especificado en la norma EN 397".
- Información equivalente a la indicada para el casco de protección para la industria (UNE-EN 397).

***3 CASCOS DE PROTECCIÓN DE ALTO RENDIMIENTO PARA LA INDUSTRIA**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 14052:2012 + A1:2012 - *Cascos de protección de alto rendimiento para la industria. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2012).*

Los cascos de protección de alto rendimiento para la industria protegen frente a la caída de objetos, la perforación y los impactos laterales. Presentan los siguientes requisitos:

- Absorción de impactos: un percutor de 5 kilogramos cae desde cierta altura e impacta en zonas del casco, indicadas a continuación, sin que la fuerza transmitida a la cabeza sea superior a 5 kilonewtons:
 - en la cima: el percutor cae desde una altura de 2 metros con una energía de impacto de 100 julios;
 - fuera de la cima: el percutor cae desde una altura de 1 metro con una energía de impacto de 50 julios.
- Resistencia a la perforación: un percutor de 1 kilogramo cae desde cierta altura e impacta en zonas del casco, que se indican seguidamente, sin que haya contacto entre el percutor y la cabeza del ensayo:
 - en la cima: el percutor cae desde una altura de 2,5 metros sin que la fuerza transmitida a la cabeza supere los 5 kilonewtons;
 - fuera de la cima: el percutor cae desde una altura de 2 metros sin que la fuerza transmitida a la cabeza supere los 15 kilonewtons.
- Eficacia del sistema de retención: el casco no debe soltarse de la cabeza cuando se realicen los ensayos de absorción de impactos y resistencia a la perforación. Además, los probadores se pondrán diez cascos y al realizar una serie de ejercicios, tales como inclinar lentamente la nuca hacia atrás hasta quedar mirando hacia arriba, no pueden caérseles más de dos.
- Resistencia a la llama: la superficie del casco se somete a una llama durante 10 segundos. Se examina el casquete y/o los revestimientos exteriores para observar si continúa ardiendo con emisión de llama en los 5 segundos posteriores.
- Puntos de anclaje al barboquejo, si procede: se aplica a una mandíbula artificial una fuerza de tracción de 150 newtons y se incrementa a razón de 20 newtons/minuto hasta 250 newtons. Los puntos de anclaje han de romperse entre estos dos límites.

El marcado del casco de alto rendimiento para la industria incorpora:

- el número y año de la norma europea que cumple, es decir, EN 14052:2012;
- el nombre o marca de identificación de la empresa fabricante;
- el año y trimestre de fabricación;
- el modelo del casco;

- la talla o rango de tallas, expresada en centímetros;
- la masa del casco, expresada en múltiplos de 50 gramos;
- la abreviatura correspondiente al material de fabricación del casco, por ejemplo, ABS, PC o HDPE (acrónimos en inglés de los materiales plásticos con los que se ha fabricado el casco). ABS es el acrónimo del acrilonitrilo butadieno estireno, PC del policarbonato y HDPE del polietileno de alta densidad;
- el símbolo KS cuando el casco disponga de un barboquejo. El barboquejo es una banda que se acopla bajo la barbilla de la persona del tal modo que impide que se desprenda del casco en caso de caída de la persona;
- los símbolos correspondientes a los requisitos opcionales que incluya el casco, por ejemplo, -40 °C o MM.

A su vez, el casco incluye una etiqueta en la que se indica, de forma precisa e inteligible en la lengua del país de venta, la siguiente información:

- El uso de un casco no siempre previene la muerte o incapacidades crónicas;
- Este casco:
 - debe ser remplazado después de un impacto importante (los daños no siempre son visibles);
 - tiene que adaptarse adecuadamente a la persona;
 - debe ser usado con los repuestos y accesorios recomendados por la empresa fabricante;
 - no se puede pintar, poner etiquetas que no permita su fabricante, ni limpiarse con un disolvente inapropiado;
 - no se debe modificar de ninguna manera;
 - si lleva el marcado KS, debe ser usado con barboquejo.

Ejemplo del marcado de un casco de protección de alto rendimiento para la industria con unos determinados niveles de prestación:

EN 14052:2012 -40 °C 7 ABS

EN 14052: norma europea de los cascos de protección de alto rendimiento para la industria;

-40 °C: resistencia a ambientes fríos cuyas temperaturas pueden alcanzar los -40 °C (requisito opcional);

7: resistencia frente al calor radiante de 7 kW/m² (requisito opcional);

ABS: acrónimo en inglés del material con el que está fabricado el casco, es decir, acrilonitrilo butadieno estireno.

***4 RESISTENCIA A MUY BAJAS TEMPERATURAS**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 397:2012 + A1:2012 - *Cascos de protección para la industria. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2012).*

UNE-EN 812:2012 - *Cascos contra golpes para la industria. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2012).*

UNE-EN 14052:2012 + A1:2012 - *Cascos de protección de alto rendimiento para la industria. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2012).*

El casco que incluye el requisito de resistencia a muy bajas temperaturas absorbe impactos y resiste una perforación en ambientes extremadamente fríos. Sus distintos niveles de prestación tienen en cuenta las temperaturas mínimas frente a las que garantizan protección:

- - 20 °C;
- - 30 °C;
- - 40 °C.

***5 RESISTENCIA A MUY ALTAS TEMPERATURAS**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 397:2012 + A1:2012 - *Cascos de protección para la industria. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2012).*

UNE-EN 14052:2012 + A1:2012 - *Cascos de protección de alto rendimiento para la industria. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2012).*

El casco que contiene el requisito de resistencia muy altas temperaturas absorbe impactos y resiste una perforación en ambientes extremadamente calurosos. Se marca con + 150 °C.

***6 RESISTENCIA AL CALOR RADIANTE**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 14052:2012 + A1:2012 - *Cascos de protección de alto rendimiento para la industria. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2012).*

El casco con el requisito de resistencia al calor radiante no incrementa en más de 25°C su superficie cuando se expone a una fuente de calor radiante. Sus distintos niveles de prestación se marcan con los siguientes poderes caloríficos de la fuente radiante en kW/m²: 7 o 14.



***7 RESISTENCIA A LA LLAMA**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 397:2012 + A1:2012 - *Cascos de protección para la industria. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2012).*

UNE-EN 812:2012 - *Cascos contra golpes para la industria. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2012).*

UNE-EN 14052:2012 + A1:2012 - *Cascos de protección de alto rendimiento para la industria. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2012).*

El casco que incluye el requisito de resistencia a la llama resiste una llama durante 10 segundos sin arder en los 5 segundos posteriores. Se marca con el símbolo F únicamente en los cascos contra golpes.

***8 PROPIEDADES ELÉCTRICAS**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 397:2012 + A1:2012 - *Cascos de protección para la industria. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2012).*

UNE-EN 812:2012 - *Cascos contra golpes para la industria. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2012).*

UNE-EN 14052:2012 + A1:2012 - *Cascos de protección de alto rendimiento para la industria. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2012).*

El casco con el requisito de propiedades eléctricas protege a la persona cuando dicho casco tenga un contacto accidental de corta duración con conductores eléctricos sometidos a 440 voltios en corriente alterna. Se marca con el símbolo 440 Vac.

***9 DEFORMACIÓN LATERAL**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 397:2012 + A1:2012 - *Cascos de protección para la industria. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2012).*

El casco que dispone del requisito de deformación lateral no se deforma más de 40 milímetros cuando se le somete a fuerzas de compresión laterales comprendidas entre los 30 y los 430 newtons. Se marca con el símbolo LD.

***10 RESISTENCIA A LAS SALPICADURAS DE METAL FUNDIDO**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 397:2012 + A1:2012 - *Cascos de protección para la industria. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2012).*

UNE-EN 14052:2012 + A1:2012 - *Cascos de protección de alto rendimiento para la industria. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2012).*

El casco lleva incorporado el requisito de resistencia a las salpicaduras de metal fundido, no se deforma más de 10 milímetros ni arde con emisión de llama más de 5 segundos después de verter sobre su superficie 150 gramos de hierro fundido. Se marca con el símbolo MM.

***11 CASCO ELÉCTRICAMENTE AISLANTE PARA SU UTILIZACIÓN EN INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 50365:2003 - *Cascos eléctricamente aislantes para utilización en instalaciones de baja tensión.*

UNE-EN 397:2012 + A1:2012 - *Cascos de protección para la industria. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2012).*

PICTOGRAMA:



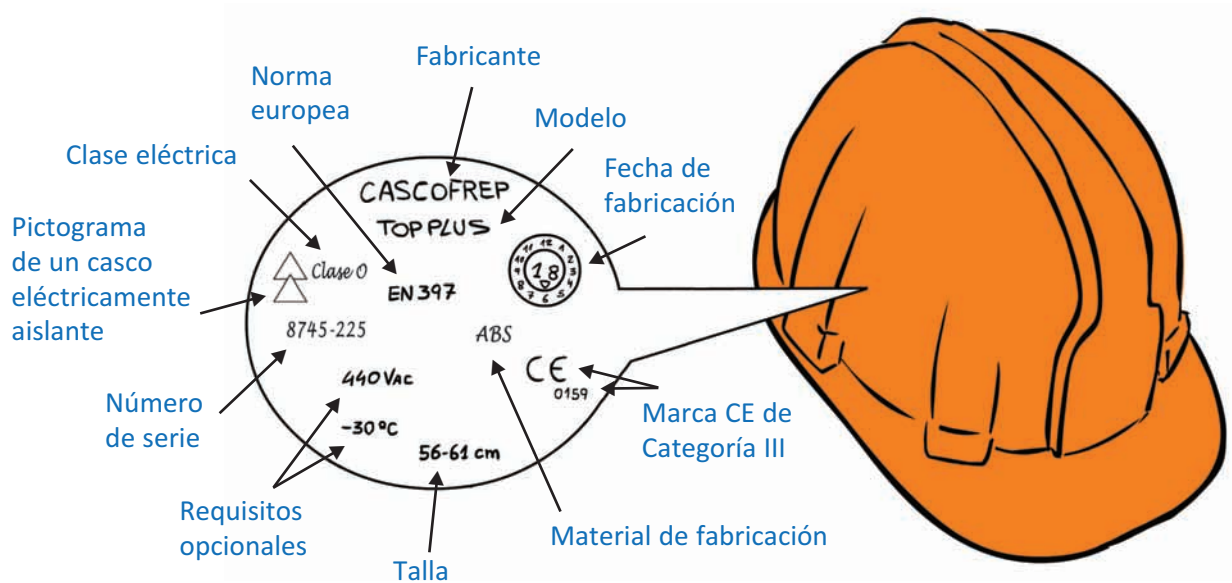
Clase 0

Los cascos eléctricamente aislantes para su utilización en instalaciones de baja tensión protegen frente al paso de la corriente eléctrica, a través de la cabeza en exposiciones a tensión que no excedan los 1000 voltios en corriente alterna o 1500 voltios en corriente continua. Son de clase eléctrica 0 y cumplen los requisitos de los cascos de protección para la industria (UNE-EN 397).

El marcado de un casco eléctricamente aislante contiene:

- [el marcado de un casco de protección para la industria*1](#);
- el marcado específico frente a los riesgos eléctricos con su:
 - pictograma (doble triángulo), en rojo si se utiliza código de colores;
 - clase eléctrica 0;
 - número de serie o lote.

A continuación, se muestra un ejemplo de marcado de un casco eléctricamente aislante:



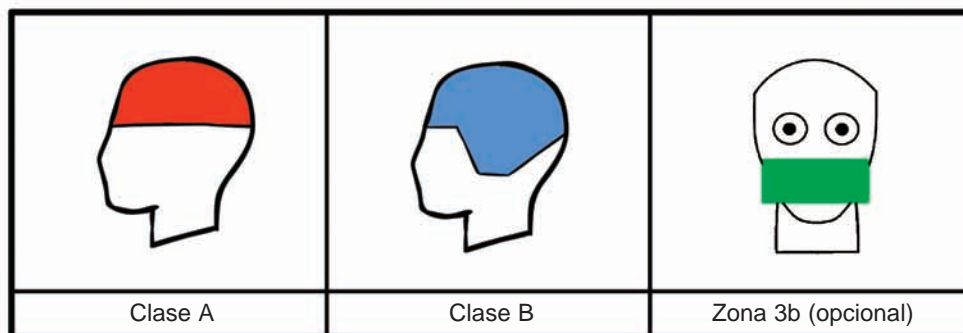
***12 CASCOS PARA LA LUCHA CONTRA EL FUEGO EN LOS EDIFICIOS Y OTRAS ESTRUCTURAS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 443:2009 – *Cascos para la lucha contra el fuego en los edificios y otras estructuras.*

Los cascos para la lucha contra el fuego en los edificios y otras estructuras protegen la parte superior de la cabeza frente al impacto, la perforación, el calor y la llama. Se clasifican en función de la zona de la cabeza que protege el casco. Distinguiéndose dos clases, aunque se les puede añadir una zona extra:

- clase A: protegen la zona coloreada en rojo;
- clase B: protegen la zona coloreada en azul;
- la zona de protección se puede ampliar opcionalmente a la zona 3b, coloreada en verde.



El marcado del casco indica sus niveles de prestación frente a las bajas temperaturas, frente al riesgo eléctrico y, si procede, frente al riesgo químico:

REQUISITO DE BAJA TEMPERATURA	SÍMBOLO
- 10 °C	*
- 20 °C	**
- 30 °C	***
- 40 °C	****
REQUISITO ELÉCTRICO	
Aislamiento del casco húmedo – corriente de fuga $\leq 1,2$ miliamperio ¹	E2
Aislamiento de la superficie – corriente de fuga $\leq 1,2$ miliamperio ¹	E3
REQUISITO QUÍMICO (OPCIONAL)	
Resistencia a productos químicos ²	C

- 1 Los requisitos eléctricos proporcionan a la persona protección frente a un contacto accidental de corta duración con conductores eléctricos a tensiones no superiores a 440 voltios en corriente alterna.
- 2 El casco no presenta daños visibles después de verter sobre su superficie 100 mililitros de los siguientes productos químicos:

PRODUCTO QUÍMICO	CONCENTRACIÓN (% EN PESO)
Ácido sulfúrico	30 (acuosa)
Hidróxido sódico	10 (acuosa)
Para-Xileno	Sin diluir
Butan-1-ol	Sin diluir
N-Heptano	Sin diluir

El marcado de un casco para la lucha contra el fuego en edificios y otras estructuras dispone de la siguiente información:

- el nombre o marca de identificación de la empresa fabricante;
- el año de fabricación;
- el número y año de la norma europea que cumple, es decir, EN 443:2008;
- la clase del casco:
 - A o B;
 - 3b, cuando proceda;
- el modelo del casco o designación de la empresa fabricante;

- la talla o el rango de tallas (en centímetros);
- sus niveles de prestación frente a las bajas temperaturas, al riesgo eléctrico y al riesgo químico, cuando proceda.

Ejemplo del marcado de un casco para la lucha contra el fuego en los edificios y otras estructuras:

EN 443: 2008 Clase B 3b E3 C ***

EN 443:2008: norma europea de los cascos para la lucha contra el fuego en los edificios y otras estructuras;

Clase B: clase del casco. Determina la zona de la cabeza que protege el mismo;

3b: zona de protección en la que el casco ofrece una protección adicional a la aportada por la zona de la clase B;

E3: aislamiento eléctrico de la superficie – corriente de fuga, con un valor inferior o igual a 1,2 miliamperios;

C: resistencia a productos químicos (requisito opcional);

***: requisito de resistencia a ambientes fríos cuyas temperaturas pueden alcanzar los -30 °C.

***13 CASCOS PARA CICLISTAS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 1078:2012 + A1 - *Cascos para ciclistas y para usuarios de monopatines y patines de ruedas.*

Los cascos para ciclistas absorben parte de la energía de un impacto con el fin de reducir la fuerza del golpe soportada por la cabeza.

El marcado del casco para ciclistas engloba la siguiente información:

- el nombre o la marca de la empresa fabricante;
- la designación del modelo;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 1078;
- la designación en la que se indican los casos que procedan: “casco para ciclistas”, “usuarios de monopatín” o “usuarios de patines de ruedas”;
- la talla o el rango de tallas (en centímetros);
- el peso del casco (en gramos);
- el año y su trimestre de fabricación;
- la frase de advertencia siguiente: “¡Advertencia! Este casco no debería ser usado por niños que estén trepando o realizando otras actividades que impliquen riesgo de estrangulamiento o ahorcamiento si se quedan atrapados por el casco”.

Selección de los guantes de protección

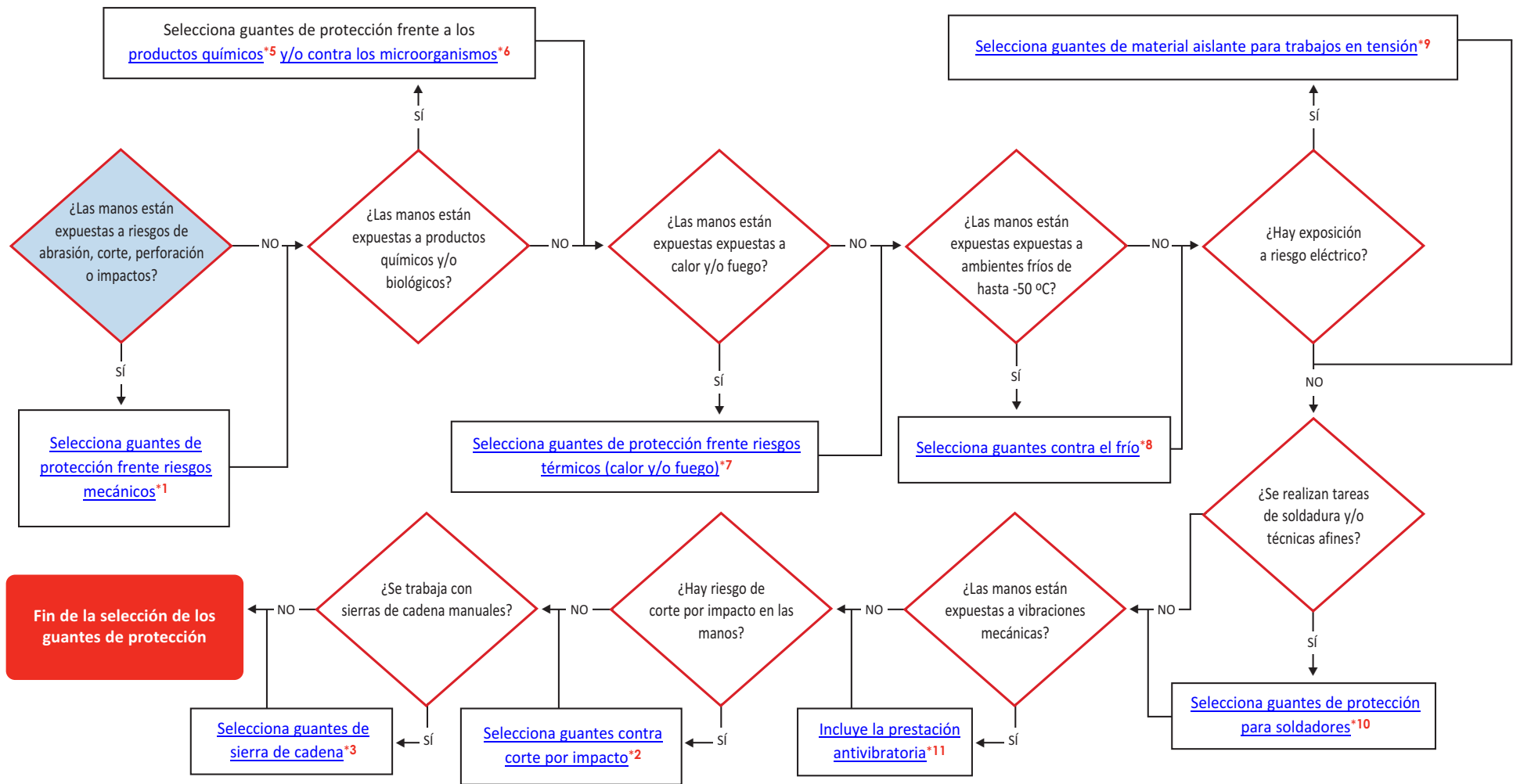
El guante tiene que ofrecer protección en función del riesgo presente en el puesto de trabajo (riesgo químico, por calor, etc.) y el diagrama de flujo pretende orientar en su selección.

La tabla aporta información en relación a los posibles riesgos para los que puede ofrecer cierta protección:

- riesgo mecánico;
- riesgo químico;
- riesgo por temperatura (calor o frío);
- riesgo por soldadura;
- otros riesgos (por ejemplo, vibraciones en el sistema mano-brazo).

La información técnica adicional se desarrolla mediante notas al pie, referenciadas a través de un asterisco seguido del número de la nota.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ORIENTACIÓN EN LA SELECCIÓN DE LOS GUANTES DE PROTECCIÓN



Selección de los guantes de protección

GUANTES DE PROTECCIÓN			NIVEL DE PRESTACIÓN	NORMAS EUROPEAS		
RIESGOS MECÁNICOS	<u>GUANTES DE PROTECCIÓN A LOS RIESGOS MECÁNICOS*1</u>				UNE-EN 388	
	Resistencia a la abrasión	X 0 1 2 3 4				
	Resistencia al corte por cuchilla	X 0 1 2 3 4 5				
	Resistencia al rasgado	X 0 1 2 3 4				
	Resistencia a la perforación	X 0 1 2 3 4				
	Resistencia al corte según norma EN ISO 13997	X A B C D E F				
	Resistencia a impactos (opcional)	P				
		<u>GUANTES Y PROTECTORES DE LOS BRAZOS FRENTE A LOS CORTES Y PINCHAZOS PRODUCIDOS POR CUCHILLOS DE MANO*2</u>			Guante de malla	Guantes distintos a los guantes de malla
	<u>GUANTES DE PROTECTORES FRENTE A LAS SIE-RRAS DE CADENA*3</u>			A B	0 1 2 3	UNE-EN 381
	<u>GUANTES DE PROTECCIÓN PARA MOTOCICLISTAS*4</u>			1 2 KP		UNE-EN 13594
RIESGOS QUÍMICOS	<u>GUANTES DE PROTECCIÓN FRENTE A LOS PRODUCTOS QUÍMICOS*5</u>					
		Clase de la sustancia química normalizada	Letra código: - ≥ 6 letras en Tipo A - ≥ 3 letras en Tipo B - ≥ 1 letra en Tipo C	Nivel de prestación frente a la permeación: - ≥ 2 en Tipos A y B - ≥ 1 en Tipo C		
	TIPOS:	A B C	Alcohol primario	A	1 2 3 4 5 6	UNE-EN 374
			Cetona	B	1 2 3 4 5 6	
			Compuesto orgánico con grupos nitrilo	C	1 2 3 4 5 6	
			Hidrocarburo clorado	D	1 2 3 4 5 6	
			Disulfuro de carbono	E	1 2 3 4 5 6	
			Hidrocarburo aromático	F	1 2 3 4 5 6	
			Amina	G	1 2 3 4 5 6	
			Compuesto heterocíclico y éter	H	1 2 3 4 5 6	
			Éter	I	1 2 3 4 5 6	
			Hidrocarburo saturado	J	1 2 3 4 5 6	
			Base inorgánica	K	1 2 3 4 5 6	
			Ácido mineral inorgánico	L	1 2 3 4 5 6	
			Ácido mineral inorgánico, oxidante	M	1 2 3 4 5 6	
			Ácido orgánico	N	1 2 3 4 5 6	
			Base orgánica	O	1 2 3 4 5 6	
			Peróxido	P	1 2 3 4 5 6	
			Ácido mineral inorgánico	S	1 2 3 4 5 6	
			Aldehído	T	1 2 3 4 5 6	



	GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA LOS MICROORGANISMOS*6		UNE EN-374-5
RIESGOS POR TEMPERATURAS EXTREMAS	GUANTES DE PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS TÉRMICOS (CALOR Y/O FUEGO)*7		UNE-EN 407
	Comportamiento frente a la combustión	X 1 2 3 4	
	Resistencia al calor por contacto	X 1 2 3 4	
	Resistencia al calor convectivo	X 1 2 3 4	
	Resistencia al calor radiante	X 1 2 3 4	
	Resistencia a pequeñas salpicaduras de metal fundido	X 1 2 3 4	
	Resistencia a grandes masas de metal fundido	X 1 2 3 4	
	GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA EL FRÍO*8		UNE-EN 511
	Aislamiento térmico (frío convectivo)	X 0 1 2 3 4	
	Resistencia térmica (frío de contacto)	X 0 1 2 3 4	
	Resistencia a la penetración de agua	0 1	
RIESGOS ELÉCTRICOS	GUANTES DE MATERIAL AISLANTE PARA TRABAJOS EN TENSIÓN*9		UNE-EN 60903
	Clase	00 0 1 2 3 4	
	Categoría	A H Z R C	
RIESGOS DE SOLDADURA	GUANTES DE PROTECCIÓN PARA SOLDADORES*10		
	Tipos de guantes	A	B
	Resistencia a la abrasión	2 3 4	1 2 3 4
	Resistencia al corte	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
	Resistencia al rasgado	2 3 4	1 2 3 4
	Resistencia a la perforación	2 3 4	1 2 3 4
	Comportamiento frente a la combustión	3 4	2 3 4
	Resistencia al calor por contacto	1 2 3 4	1 2 3 4
	Resistencia al calor convectivo	2 3 4	X 1 2 3 4
	Resistencia al calor radiante	X 1 2 3 4	X 1 2 3 4
	Resistencia a pequeñas salpicaduras de metal fundido	3 4	2 3 4
Resistencia a grandes masas de metal fundido	X 1 2 3 4	X 1 2 3 4	
OTROS RIESGOS	GUANTES CON MATERIALES QUE REDUCEN LA VIBRACIÓN*11		UNE-EN 10819
	GUANTES DE PROTECCIÓN CON DISIPACIÓN ELECTROSTÁTICA*12		UNE-EN 16350
	GUANTES DE PROTECCIÓN PARA BOMBEROS*13		UNE-EN 659
	GUANTES DE PROTECCIÓN FRENTE A LAS RADIACIONES IONIZANTES Y LA CONTAMINACIÓN RADIOACTIVA*14		UNE-EN 421

*1 GUANTES DE PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS MECÁNICOS

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 388:2016 - *Guantes de protección contra riesgos mecánicos. (Ratificada por AENOR en agosto de 2017).*

UNE-EN ISO 13997:2000 - *Ropa de protección. Propiedades mecánicas. Determinación de la resistencia al corte por objetos afilados.*

PICTOGRAMA:



siendo:

- U la resistencia a la abrasión
- V la resistencia al corte por cuchilla
- W la resistencia al rasgado
- X la resistencia a la perforación
- Y la resistencia al corte según norma EN ISO 13997
- Z la resistencia a impactos (opcional)

Los guantes de protección frente a los riesgos mecánicos disponen de los siguientes requisitos con sus correspondientes niveles de prestación

		NIVEL DE PRESTACIÓN						
		X*	0	1	2	3	4	5
U	Resistencia a la abrasión (ciclos)		< 100	100	500	2000	8000	
V	Resistencia al corte por cuchilla (ciclos)		< 1,2	1,2	2,5	5	10	20
W	Resistencia al rasgado (newtons)		< 10	10	25	50	75	
X	Resistencia a la perforación (newtons)		<20	20	60	100	150	

		NIVEL DE PRESTACIÓN						
		X*	A	B	C	D	E	F
Y	Resistencia al corte según norma internacional EN ISO 13997 (newtons)		> 2	≥ 5	≥ 10	≥ 15	≥ 22	≥ 30
Z	Resistencia a impactos (opcional)		P					

* Cuando uno de estos requisitos no ha sido ensayado se marca con una X.

- Resistencia a la abrasión: al guante se le aplica un peso de 10 kilogramos sobre el que se monta un papel abrasivo hasta que se desgaste el guante. A mayor resistencia a la abrasión mayor suele ser la duración del guante.
- Resistencia al corte por cuchilla: el guante se expone a una cuchilla circular rotativa a 10 cm/s con una fuerza de 5 newtons hasta que se corte el guante.

- Resistencia al rasgado: al guante se le practica una incisión longitudinal y se le somete a distintas fuerzas de tracción hasta que se rasgue.
- Resistencia a la perforación: el guante se ensaya con un punzón de 1 milímetro de grosor y es sometido a distintas fuerzas hasta que se perfora. Este requisito no es válido frente a pinchazos provocados por puntas finas o agujas hipodérmicas.
- Resistencia al corte según norma internacional EN ISO 13997: el guante se expone a un corte de 20 milímetros con una cuchilla rectangular a distintas fuerzas perpendiculares (hacia abajo) hasta que se corte.
- Resistencia a impactos (opcional): cuando los guantes dispongan de zonas de protección de resistencia a impactos, dichas zonas se someten a un impacto de un yunque con una energía de 5 julios. El guante supera el ensayo si disipa parte de la energía transmitida por este. Se marca con el símbolo P.

Todos los ensayos se practican con muestras de la palma del guante, a excepción del ensayo de la resistencia a impactos, que se realiza en las zonas de protección frente a impactos.

El marcado de un guante de protección frente a los riesgos mecánicos incorpora:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la designación del modelo (nombre comercial o código que permita su identificación);
- el pictograma, sus niveles de prestación y, si procede, el símbolo P para indicar que el guante ha superado el ensayo de resistencia a impactos;
- la talla;
- el número y año de esta norma europea, es decir, EN 388:2016;
- un pictograma que indique que se debe leer la información suministrada por la empresa fabricante.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de un guante de protección frente a los riesgos mecánicos:



EN 388:2016: norma europea de los guantes de protección contra los riesgos mecánicos;

4: nivel de prestación de su resistencia a la abrasión;

5: nivel de prestación de su resistencia al corte por cuchilla;

2: nivel de prestación de su resistencia al rasgado;

3: nivel de prestación de su resistencia a la perforación;

C: nivel de prestación de su resistencia al corte según la norma internacional EN ISO 13997;

P: resistencia a impactos.

***2 GUANTES Y PROTECTORES DE LOS BRAZOS FRENTE A LOS CORTES Y PINCHAZOS PRODUCIDOS POR CUCHILLOS DE MANO**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 1082-1:1997 - *Ropa de protección. Guantes y protectores de los brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano. Parte 1: Guantes de malla metálica y protectores de los brazos.*

UNE-EN 1082-2:2001 - *Ropa de protección. Guantes y protectores de brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano. Parte 2: Guantes y protectores de los brazos de materiales distintos a la malla metálica.*

UNE-EN 1082-3:2001 - *Ropa de protección. Guantes y protectores de brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano. Parte 3: Ensayo de corte por impacto para tejidos, cuero y otros materiales.*

PICTOGRAMA:



Los guantes y protectores de los brazos frente a los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano se clasifican en función del material de fabricación:

- guante de malla (UNE-EN 1082-1): el guante debe soportar varias caídas desde una altura de 0,25 metros de una cuchilla de acero inoxidable, con una energía de impacto de 2,45 julios, sin que la penetración supere los 12 milímetros;
- guantes distintos a los guantes de malla (UNE-EN 1082-2): deben soportar varias caídas desde una altura de 0,25 metros de una cuchilla de acero inoxidable, con una energía de impacto de 0,65 julios, sin que la penetración media se encuentre por encima de los 8 milímetros y en ninguna ocasión se superen los 14 milímetros. Su resistencia al corte ha de ser de, al menos, 20 newtons.

El marcado del guante y del protector de los brazos frente a los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la designación del modelo (nombre comercial o código que permita su identificación);
- el pictograma;
- la talla;
- la temperatura máxima de limpieza cuando sea inferior a 82 °C;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 1082;
- un pictograma que indique que se debe leer la información suministrada por la empresa fabricante.

***3 GUANTES PROTECTORES FRENTE A LAS SIERRAS DE CADENA**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 381-4:2000 - *Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 4: Métodos de ensayo para guantes de protectores contra sierras de cadena.*

UNE-EN 381-7:2000 - *Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 7: Requisitos para guantes de protectores contra sierras de cadena.*

PICTOGRAMA:



A

Diseño

siendo:

A el nivel de prestación frente al corte por una sierra de cadena

Diseño el diseño de los guantes protectores

El guante protector frente a las sierras de cadena no protege frente al corte de la sierra de cadena pero sí proporciona cierto grado de protección, entre otros motivos, por el posible atascamiento de la sierra al estar compuesto de una alta cantidad de fibras.

Este tipo de guante tiene, como mínimo, los siguientes niveles de prestación en relación con algunos de los requisitos de los guantes de protección frente a [los riesgos mecánicos](#) (UNE-EN 388)*1:

	NIVEL DE PRESTACIÓN MÍNIMO
Resistencia a la abrasión (ciclos)	2
Resistencia al corte (ciclos)	1
Resistencia al rasgado (newtons)	2
Resistencia a la perforación (newtons)	2

Los guantes protectores frente a las sierras de cadena se clasifican en:

- **diseño A:** aquellos que no ofrecen protección en los dedos al proporcionarla únicamente en el dorso de la mano;
- **diseño B:** guantes o manoplas con una zona de protección que incluye el dorso de la mano y de los dedos, a excepción del pulgar.

La protección del guante se refiere siempre a la mano izquierda, a menos que se indique lo contrario, y la clase indica la velocidad de la sierra de cadena usada en el ensayo:

		SÍMBOLO	VELOCIDAD DE ENSAYO DE LA SIERRA DE CADENA (metros / segundo)
A	CLASE	0	16
		1	20
		2	24
		3	28

Los guantes protectores frente a las sierras de cadena llevan las siguientes frases de advertencia:

- “No protege contra todos los riesgos de corte por sierra de cadena”, o similar;
- “La sierra de cadena debe utilizarse correctamente con la ayuda de las dos manos, de acuerdo con las instrucciones del fabricante de la misma”.

El marcado de un guante protector frente a las sierras de cadena contiene:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la designación del modelo (nombre comercial o código que permita su identificación);
- el diseño (A o B);
- la clase según la velocidad de ensayo de la sierra de cadena;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 381-7;
- la talla;
- cuando no sea posible el marcado del guante, este irá en el embalaje el embalaje.

Ejemplo del pictograma con un nivel de prestación determinado de un guante protector frente a las sierras de cadena:

EN 381-7



0

Diseño A

EN 381-7: norma europea de los guantes protectores contra sierras de cadena;

0: nivel de prestación en relación a la velocidad de ensayo de la sierra de cadena (16 m/s);

Diseño A: guantes que no ofrecen protección en los dedos al proporcionar únicamente protección en el dorso de la mano.

***4 GUANTES DE PROTECCIÓN PARA MOTOCICLISTAS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 13594:2015 - *Guantes de protección para motociclistas profesionales. Requisitos y métodos de ensayo.*

PICTOGRAMA:



EN 13594:2015

siendo: A el nivel de protección
B la protección de los nudillos

Los guantes de protección para motociclistas proporcionan protección frente a los riesgos mecánicos en las manos y muñecas en caso de accidente, y se clasifican en función su nivel de protección:

		1	2
A	NIVEL DE PROTECCIÓN	Son más ergonómicos que los guantes de nivel 2	Tienen mayor protección que los guantes de nivel 1, pero pueden ser más pesados y menos ergonómicos
B	PROTECCIÓN DE LOS NUDILLOS	La protección en los nudillos (KP) es opcional	La protección en los nudillos (KP) es obligatoria

El marcado de un guante de protección para motociclistas comprende:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la designación del modelo (nombre comercial o código que permita su identificación);
- el pictograma, su nivel de protección y, si procede, el símbolo KP de protección en los nudillos;
- la talla;
- el número y año de la norma europea que cumple, es decir, EN 13594:2015;
- un pictograma que indique a los usuarios que deben leer la información suministrada por la empresa fabricante.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de un guante de protección para motoristas:

PICTOGRAMA:



EN 13594:2015: norma europea los guantes de protección para motoristas;
siendo: 2: nivel de protección;
KP: protección de los nudillos.

***5 GUANTES DE PROTECCIÓN FRENTE A LOS PRODUCTOS QUÍMICOS**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 374-1:2016 - *Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones para riesgos químicos. (ISO 374-1:2016). (Ratificada por AENOR en junio de 2017).*

UNE-EN 374-2:2016- *Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración.*

UNE-EN 16523-1:2015+A1:2018 - *Determinación de la resistencia de los materiales a la permeabilidad de los productos químicos. Parte 1: Permeabilidad por un producto químico líquido en condiciones de contacto continuo. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2018).*

EN 374-4:2013 - *Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 4: Determinación de la resistencia a la degradación por productos químicos. (Ratificada por AENOR en marzo de 2014).*

PICTOGRAMA:

EN ISO 374-1 / Tipo



A

siendo: Tipo el tipo de guante de protección química (A, B o C).
A si procede, las letras que indican los productos químicos frente a los que ha superado el ensayo de permeación.

Los guantes de protección frente a los productos químicos disponen de resistencia a la penetración, a la permeación y a la degradación tras haber sido sometidos a la exposición de determinados productos químicos.

– Resistencia a la penetración:

La penetración es el paso, en una escala superior a la molecular, de un producto químico a través de los poros, costuras, agujeros, etc., del guante.

Este requisito consta de dos ensayos:

- fuga de aire: se comprueba si aparecen burbujas tras sumergir el guante en agua e inflarlo.
- fuga de agua: se detectan posibles fugas después de llenar el guante de agua.

– Resistencia a la permeación:

La permeación es el paso de un producto químico a escala molecular a través del material guante. Es decir, no es necesario que el guante tenga algún corte, rotura o desperfecto, entre otros, para que el producto químico lo atraviese.

Los niveles de prestación se determinan en función del tiempo que tarda el producto químico ensayado en atravesar el guante a nivel molecular (tiempo de paso):

NIVEL DE PRESTACIÓN FRENTE A LA PERMEACIÓN						
	1	2	3	4	5	6
Tiempo de paso (minutos)	> 10	> 30	> 60	> 120	> 240	> 480

Los ensayos de resistencia a la permeación se realizan con los siguientes productos químicos normalizados:

		PRODUCTO QUÍMICO	CLASE
A. LETRA	A	Metanol	Alcohol primario
	B	Acetona	Cetona
	C	Acetonitrilo	Compuesto orgánico con grupos nitrilo
	D	Diclorometano	Hidrocarburo clorado
	E	Disulfuro de carbono	Compuesto orgánico conteniendo azufre
	F	Tolueno	Hidrocarburo aromático
	G	Dietilamina	Amina
	H	Tetrahidrofurano	Compuesto heterocíclico y éter
	I	Acetato de etilo	Éster
	J	N-heptano	Hidrocarburo saturado
	K	Hidróxido sódico con una concentración del 40%	Base inorgánica
	L	Ácido sulfúrico con una concentración del 96%	Ácido mineral inorgánico
	M	Ácido nítrico con una concentración del 65%	Ácido mineral inorgánico, oxidante
	N	Ácido acético con una concentración del 99%	Ácido orgánico
	O	Amoniaco con una concentración del 25%	Base orgánica
	P	Peróxido de hidrógeno con una concentración del 30%	Peróxido
S	Ácido fluorhídrico con una concentración del 40%	Ácido mineral inorgánico	
T	Formaldehido con una concentración del 37%	Aldehído	

– Resistencia a la degradación:

La degradación es el cambio de las propiedades físicas del guante al entrar en contacto con un producto químico. El guante se somete a un contacto continuo con un producto químico normalizado, por ejemplo, el metanol, durante una hora y se anota en la información suministrada por la empresa fabricante la disminución porcentual de su resistencia a la perforación.

Se clasifican en los tipos A, B y C en función del número de productos químicos normalizados frente a los que se ha ensayado y su rendimiento obtenido frente al ensayo de permeación, tal y como se indica a continuación:

Los guantes con este pictograma:

EN ISO 374-1 / Tipo A



- se denominan guantes de protección química tipo A;
- disponen de resistencia a la penetración;
- cuentan con resistencia a la permeación con, al menos, un nivel de prestación 2 (30 minutos) frente a, como mínimo, seis productos químicos normalizados;
- se marcan con, como mínimo, seis letras que indican los productos químicos normalizados frente a los que han superado el ensayo de permeación.

Los guantes que llevan este pictograma:

EN ISO 374-1 / Tipo B



- se denominan guantes de protección química tipo B;
- disponen de resistencia a la penetración;
- cuentan con resistencia a la permeación con, al menos, un nivel de prestación 2 (30 minutos) frente a tres, cuatro o cinco productos químicos normalizados;
- se marcan con tres, cuatro o cinco letras que indican los productos químicos normalizados frente a los que han superado el ensayo de permeación.

Los guantes que cuentan con este pictograma:

EN ISO 374-1 / Tipo C



- se denominan guantes de protección química tipo C;
- disponen de resistencia a la penetración;
- cuentan con la resistencia a la permeación con, al menos, un nivel 1 (10 minutos) frente a uno o dos productos químicos normalizados.

La inclusión de los pictogramas frente al riesgo químico en la superficie de los guantes de un único uso puede comprometer la integridad del mismo, por ello algunas empresas fabricantes únicamente incluyen los pictogramas en el embalaje.

El marcado de un guante de protección frente a los productos químicos comprende:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la designación del modelo (nombre comercial o código que permita su identificación);
- los pictogramas y, si procede, las letras que indican los productos químicos normalizados frente a los que ha sido ensayado;

- la talla;
- el número de esta norma, es decir, EN 374-1;
- el tipo;
- un pictograma que indique que se debe leer la información suministrada por el fabricante;
- cuando no sea posible el marcado del guante, lo llevará impreso en el embalaje o irá en este mismo.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de un guante de protección química:

EN ISO 374-1 / Tipo A



EN ISO 374-1: norma internacional de los guantes de protección frente los productos químicos;

Tipo A: dispone de resistencia a la penetración y además, incluye una resistencia a la permeación con, al menos, un nivel 2 (30 minutos) frente a, como mínimo, seis productos químicos normalizados;

- A: el guante supera el ensayo de permeación frente al metanol con, al menos, un nivel de prestación 2 (pasan como mínimo 30 minutos hasta que se detectan moléculas de metanol tras exponerlo a dicho producto químico);
- B: el guante supera el ensayo de permeación frente a la acetona con, al menos, un nivel de prestación 2 (pasan al menos 30 minutos hasta que se detectan moléculas de acetona tras exponer el guante a dicho producto químico);
- K: el guante supera el ensayo de permeación frente al hidróxido sódico, con una concentración del 40%, con, al menos, un nivel de prestación 2 (pasan, como mínimo, 30 minutos hasta que se detectan moléculas de hidróxido sódico tras exponerlo a dicho producto químico);
- L: el guante supera el ensayo de permeación frente al ácido sulfúrico con una concentración del 96% con, al menos, un nivel de prestación 2 (pasan, al menos, 30 minutos hasta que se detectan moléculas de ácido sulfúrico tras exponer el guante a dicho producto químico);
- O: el guante supera el ensayo de permeación frente al amoníaco con una concentración del 25% con, al menos, un nivel de prestación 2 (pasan, como mínimo, 30 minutos hasta que se detectan moléculas de amoníaco tras exponer el guante a dicho producto químico);
- S: el guante supera el ensayo de permeación frente al ácido fluorhídrico con una concentración del 40% con, al menos, un nivel de prestación 2 (pasan, al menos, 30 minutos hasta que se detectan moléculas de ácido fluorhídrico tras exponer el guante a dicho producto químico).

***6 GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA LOS MICROORGANISMOS**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 374-2:2016 - *Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración.*

UNE-EN 374-2:2016 - *Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración.*

UNE-EN ISO 374-5:2016 - *Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos peligrosos. Parte 5: Terminología y requisitos de prestaciones para riesgos por microorganismos. (ISO 374-5:2016) (Ratificada por AENOR en junio de 2017.)*

ISO 16604:2004 - *Ropa de protección contra contacto con sangre y fluidos corporales. Determinación de la resistencia de los materiales de la ropa de protección a la penetración de patógenos en sangre. Método de ensayo usando el bacteriófago Phi-X174.*

Los guantes de protección contra los microorganismos se clasifican en dos tipos en función de los ensayos a los que han sido sometidos tal y como se indica a continuación:

EN ISO 374-5



Los guantes con este pictograma protegen frente a las bacterias y los hongos porque han superado los ensayos de resistencia a la penetración.

EN ISO 374-5



Los guantes que llevan este pictograma protegen frente a las bacterias y los hongos y además, han superado un ensayo con un líquido que contiene un bacteriófago para simular el comportamiento del guante frente a un virus como el de la hepatitis C.

El marcado de un guante de protección contra los microorganismos contiene:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de su fabricante o de su representante autorizada;
- la designación del modelo (nombre comercial o código que permita su identificación);
- el pictograma;
- si procede, la palabra “VIRUS”;
- la talla;
- el número de esta norma, es decir, EN 374-5;
- un pictograma que indique que se debe leer la información suministrada por el fabricante;
- cuando no sea posible el marcado del guante, el mismo se encontrará en el embalaje.

Ejemplo del pictograma de un guante de protección contra los microorganismos:



EN ISO 374-5: norma internacional de los guantes de protección contra los microorganismos;

VIRUS: el guante supera un ensayo con un líquido que contiene un bacteriófago con el fin de simular su comportamiento frente a un virus como el de la hepatitis C.

***7 GUANTES DE PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS TÉRMICOS (CALOR Y/O FUEGO)**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 407:2005 - *Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).*

PICTOGRAMA:



- siendo:
- A el comportamiento frente a la combustión
 - B la resistencia al calor por contacto
 - C la resistencia al calor convectivo
 - D la resistencia al calor radiante
 - E la resistencia a pequeñas salpicaduras de metal fundido
 - F la resistencia a grandes masas de metal fundido

Los guantes de protección frente a los riesgos térmicos disponen de los siguientes requisitos con sus correspondientes niveles de prestación:

		NIVEL DE PRESTACIÓN				
		X*	1	2	3	4
A	Comportamiento frente a la combustión (tiempo de postinflamación)		≤ 20 segundos	10 - 20 segundos	3 - 10 segundos	≤ 2 segundos
	Comportamiento frente a la combustión (tiempo de postincandescencia)		sin requisito	≤ 120 segundos	25 - 120 segundos	≤ 5 segundos
B	Resistencia al calor por contacto (temperatura de contacto)		100 °C ≥ 15 segundos	250 °C ≥ 15 segundos	350 °C ≥ 15 segundos	500 °C ≥ 15 segundos
C	Resistencia al calor convectivo (tiempo de transferencia térmica)		≥ 4 segundos	≥ 7 segundos	≥ 10 segundos	≥ 18 segundos
D	Resistencia al calor radiante (tiempo de transferencia térmica)		≥ 7 segundos	≥ 20 segundos	≥ 50 segundos	≥ 95 segundos
E	Resistencia a pequeñas salpicaduras de metal fundido (número de gotas)		≥ 10	≥ 15	≥ 25	≥ 35
F	Resistencia a grandes masas de metal fundido		30 gramos	60 gramos	120 gramos	200 gramos

* Cuando uno de los requisitos indicados no haya sido ensayado, se marcará con una X.

- Comportamiento frente a la combustión (tiempo de postinflamación): el guante se expone a una llama durante 3 y 15 segundos y, a continuación, se mide el tiempo medio necesario para que esta se extinga.
- Comportamiento frente a la combustión (tiempo de postincandescencia): el guante se expone a una llama durante 3 y 15 segundos y, a continuación, se mide el tiempo medio desde que desaparece la llama hasta que se extinguen las brasas.
- Resistencia al calor por contacto (temperatura de contacto): indica la resistencia a la transferencia del calor por contacto. Los niveles de prestación dependen de la temperatura máxima de la pieza caliente usada en el ensayo, de tal modo que la temperatura del guante no se incremente en 10 °C al estar en contacto durante 15 segundos con dicha pieza caliente.
- Resistencia al calor convectivo (tiempo de transferencia térmica): indica la resistencia a la temperatura del lugar de trabajo. Es el tiempo necesario para que la temperatura interna del guante se incremente 24 °C cuando se le somete a un flujo calorífico de 80 kW/m².
- Resistencia al calor radiante (tiempo de transferencia térmica): indica la resistencia al calor frente a una fuente de calor radiante. Es el tiempo necesario para que la temperatura interna del guante se incremente 24 °C cuando se le somete a un flujo calorífico de 20 kW/m².
- Resistencia a pequeñas salpicaduras de metal fundido (número de gotas): tiempo necesario para elevar 40 °C la temperatura del guante, tanto en la palma como en el dorso, cuando se vierten sobre su superficie 20 gotas de 0,5 gramos de acero fundido por minuto.
- Resistencia a las grandes masas de metal fundido: el guante se somete a un vertido de diferentes cantidades de metal fundido durante 30 segundos y se examina el daño que produce en una película de PVC, que simula la piel humana, colocada dentro del guante.

El marcado de un guante de protección frente a los riesgos térmicos (calor y/o fuego) incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la designación del modelo (nombre comercial o código que permita su identificación);
- el pictograma y sus niveles de prestación;
- la talla;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 407;
- un pictograma que indique a los usuarios que deben leer la información suministrada por la empresa fabricante.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de un guante frente a los riesgos térmicos (calor y/o fuego):



EN 407: norma europea de los guantes de protección contra los riesgos térmicos (calor y/o fuego);

4: nivel de prestación de su comportamiento frente a la combustión;

1: nivel de prestación de su resistencia al calor por contacto;

4: nivel de prestación de su resistencia al calor convectivo;

X: no se ha ensayado su resistencia al calor radiante;

4: nivel de prestación de su resistencia a pequeñas salpicaduras de metal fundido;

X: no se ha ensayado su resistencia a las grandes masas de metal fundido.

*8 GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA EL FRÍO

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 511:2006 - *Guantes de protección contra el frío.*

PICTOGRAMA:



A el aislamiento térmico
siendo: B la resistencia térmica
C la resistencia a la penetración de agua

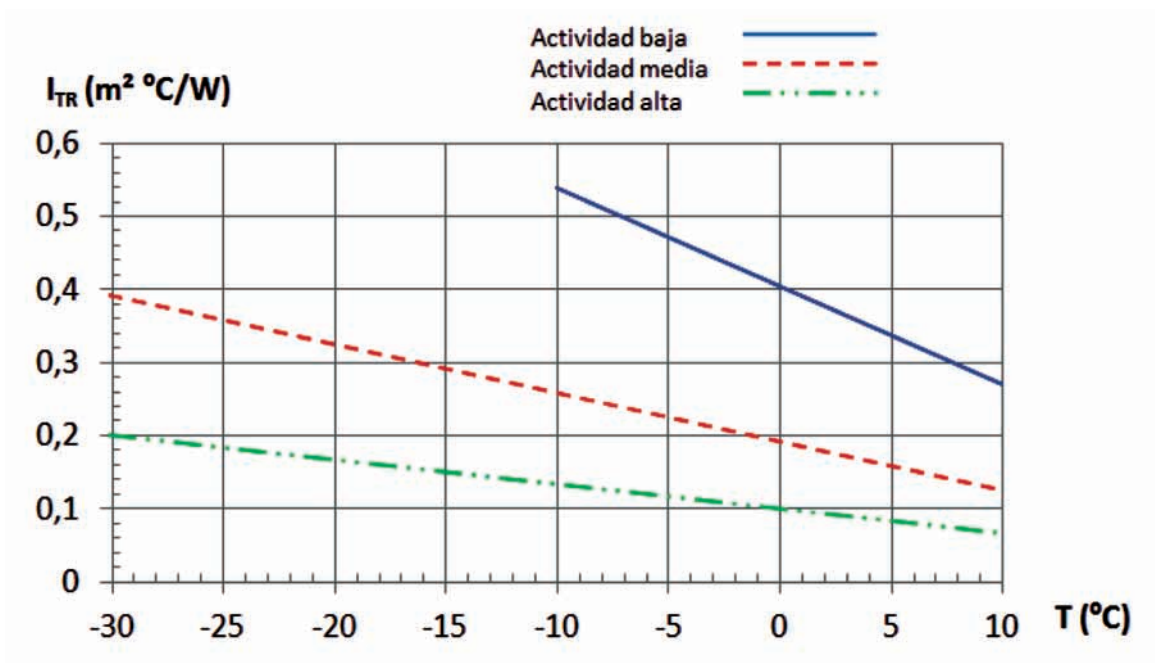
Los guantes de protección contra el frío, hasta -50 °C, proporcionan aislamiento frente al frío convectivo (temperatura del lugar de trabajo), frente al frío de contacto y, si procede, frente a la penetración de agua. Disponen de los siguientes requisitos con sus correspondientes niveles de prestación:

		NIVEL DE PRESTACIÓN					
		X*	0	1	2	3	4
A	Aislamiento térmico I_{TR} ($m^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{W}$) (frío convectivo)		$I_{TR} < 0,10$	$0,10 \leq I_{TR} < 0,15$	$0,15 \leq I_{TR} < 0,22$	$0,22 \leq I_{TR} < 0,30$	$I_{TR} \geq 0,30$
B	Resistencia térmica R ($m^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{W}$) (frío de contacto)		$R < 0,025$	$0,025 \leq R < 0,050$	$0,050 \leq R < 0,100$	$0,100 \leq R < 0,150$	$R \geq 0,150$
C	Resistencia a la penetración de agua (aislamiento frente al agua)		Ensayo no superado	Ensayo superado			

* Cuando uno de estos requisitos no ha sido ensayado se marca con una X.

- Aislamiento térmico I_{TR} ($m^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{W}$) (frío convectivo): la temperatura interna del guante se mantiene en el rango de $30 \text{ } ^\circ\text{C}$ a $35 \text{ } ^\circ\text{C}$ cuando la ambiental es, al menos, $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ inferior.
- Resistencia térmica R ($m^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{W}$) (frío de contacto): el guante se pone en contacto con una placa metálica que está fría para, de este modo, obtener el gradiente de temperatura.
- Resistencia a la penetración de agua (aislamiento frente al agua): se observa si el guante deja pasar el agua tras sumergirlo hasta la línea de la muñeca.

El nivel de prestación del aislamiento térmico del guante (I_{TR}) se calcula teniendo en cuenta la temperatura en el lugar de trabajo y el requerimiento físico de la tarea:



Esta gráfica contempla únicamente casos en los que la velocidad del aire en el lugar de trabajo es inferior a $0,5 \text{ m/s}$.

El marcado de un guante de protección contra el frío incorpora:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la designación del modelo (nombre comercial o código que permita su identificación);
- el pictograma y sus niveles de prestación;
- la talla;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 511;
- un pictograma que indique a los usuarios que se debe leer la información suministrada por la empresa fabricante.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de un guante de protección contra el frío:



EN 511: norma europea de los guantes de protección contra el frío;

2: nivel de prestación de su aislamiento térmico (frío convectivo);

3: nivel de prestación de su resistencia térmica (frío de contacto);

1: nivel de prestación de su resistencia a la penetración de agua (aislamiento frente al agua).

*9 GUANTES DE MATERIAL AISLANTE PARA TRABAJOS EN TENSIÓN

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 60903:2005 - *Trabajos en tensión. Guantes de material aislante.*

PICTOGRAMA:

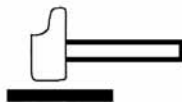


EN 60903:2003

A B

siendo: A la clase
B la categoría

Los guantes de material aislante proporcionan protección eléctrica en trabajos en tensión. Cuando también dispongan de protección frente a los riesgos mecánicos se les denomina *guantes compuestos* y llevan el siguiente pictograma:



Los guantes de material aislante se clasifican en función de la tensión máxima de utilización:

	SÍMBOLO	TIPO DE GUANTES			TENSIÓN MÁXIMA DE UTILIZACIÓN (Voltios)		COLOR DEL PICTOGRAMA	
		De material aislante	Compuesto	Largo compuesto	Tensión alterna eficaz	Tensión continua	(opcional)	
A	CLASE	00	Sí	Sí	NO PROCEDE	500	750	Beige
		0	Sí	Sí	NO PROCEDE	1000	1500	Rojo
		1	Sí	Sí	Sí	7500	11 250	Blanco
		2	Sí	NO PROCEDE	Sí	17 000	25 500	Amarillo
		3	Sí	NO PROCEDE	Sí	26 500	39 750	Verde
		4	Sí	NO PROCEDE	NO PROCEDE	36 000	54 000	Naranja

Los guantes de material aislante también disponen de resistencia a las bajas temperaturas y a la propagación de la llama:

- resistencia a bajas temperaturas: no se rasgan, rompen ni se agrietan al doblarlos, aplicándoles una fuerza de 100 newtons durante 30 segundos, después de haber sido expuestos a una temperatura de -25 °C durante una hora;
- resistencia a la propagación de la llama: una muestra se somete a una llama durante 10 segundos y en los 55 segundos posteriores la llama no debe recorrer 55 milímetros desde su inicio.

Los guantes pueden disponer de las siguientes categorías en función de su resistencia a determinados agentes:

		SÍMBOLO	RESISTENCIA
B	CATEGORÍA	A	Ácido
		H	Aceite
		Z	Ozono
		R	Ácido, aceite y ozono
		C	Muy bajas temperaturas

- Resistencia al ácido (A): supera los ensayos eléctricos, de resistencia a la tracción y de alargamiento a la rotura, tras sumergirlo durante ocho horas en ácido sulfúrico a 23 °C (estando únicamente expuesto al ácido la superficie exterior del guante).
- Resistencia al aceite (H): supera los ensayos eléctricos, de resistencia a la tracción y de alargamiento a la rotura, tras sumergirlo durante 24 horas en aceite hidráulico a 70 °C (estando únicamente expuesto al aceite la superficie exterior del guante).

- Resistencia al ácido, aceite y al ozono (R): los guantes han de ser resistentes al ácido, al aceite y al ozono.
- Resistencia al ozono (Z): los guantes no se dañan al exponerlos a una concentración de 1 mg/m^3 de ozono durante tres horas a una temperatura de $40 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Resistencia a muy bajas temperaturas (C): los guantes no se rasgan, rompen ni se agrietan al doblarlos (aplicándoles una fuerza de 100 newtons durante 30 segundos), después de haber sido expuestos durante 24 horas a una temperatura de $-40 \text{ }^\circ\text{C}$.

El marcado de un guante de material aislante para trabajos en tensión contiene:

- el pictograma (doble triángulo) y en el caso de los guantes compuestos, también el de los guantes frente a los riesgos mecánicos (martillo);
- el número y año de la norma europea que cumple, es decir, EN 60903:2003;
- el nombre, la marca de fábrica o identificación de la empresa fabricante;
- la categoría;
- la talla;
- la clase;
- el número de serie o lote;
- el mes y el año de fabricación.

Antes de usar los guantes debería realizarse una comprobación visual y una prueba de aire aplicado manualmente.

Cada uno de ellos dispone de unas cuadrículas que permiten la inscripción de los datos de puesta en servicio y las fechas de las verificaciones, así como de las revisiones periódicas.

El contenido de estas últimas las indica su fabricante:

- Clases 00 y 0: inspección visual y fuga de aire;
- Clases 1, 2, 3 y 4: inspección visual, fuga de aire y un ensayo dieléctrico.

No deberían emplearse guantes de las clases 1, 2, 3 o 4, ni siquiera los guantes nuevos guardados en el almacén, que no hayan sido verificados en un periodo máximo de 6 meses. Generalmente, el periodo de revisión oscilará entre los 30 y 90 días.

***10 GUANTES DE PROTECCIÓN PARA SOLDADORES**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 12477:2002 + A1:2005 *Guantes de protección para soldadores.*

PICTOGRAMAS:



- siendo:
- A la resistencia a la abrasión
 - B la resistencia al corte
 - C la resistencia al rasgado
 - D la resistencia a la perforación
 - A** el comportamiento frente a la combustión
 - B** la resistencia al calor por contacto
 - C** la resistencia al calor radiante
 - D** la resistencia al calor radiante
 - E** la resistencia a pequeñas salpicaduras de metal fundido
 - F** la resistencia a grandes masas de metal fundido

Los guantes de protección para soldadores se clasifican en dos tipos, que dependen de sus niveles de prestación mínimos en relación con algunos ensayos que se realizan en los guantes de protección frente a los [riesgos mecánicos](#)*1 y con los ensayos de los guantes de protección frente a los riesgos térmicos ([calor y/o fuego](#))*4.

		NIVEL DE PRESTACIÓN MÍNIMO		
		NORMA UNE-EN	TIPO A (menos desteridad)	TIPO B (más desteridad)
A	Resistencia a la abrasión	UNE-EN 388	2	1
B	Resistencia al corte		1	1
C	Resistencia al rasgado		2	1
D	Resistencia a la perforación		2	1
A	Comportamiento frente a la combustión	UNE-EN 407	3	2
B	Resistencia al calor por contacto		1	1
C	Resistencia al calor convectivo		2	No es necesario un nivel de prestación mínimo
D	Resistencia al calor radiante		No es necesario un nivel de prestación mínimo	No es necesario un nivel de prestación mínimo
E	Resistencia a pequeñas salpicaduras de metal fundido		3	2
F	Resistencia a grandes masas de metal fundido		No es necesario un nivel de prestación mínimo	No es necesario un nivel de prestación mínimo

Los usos recomendados de los de guantes de protección para quienes sueldan son:


- **Tipo A:** para toda clase de soldadura a excepción de la soldadura TIG.
- **Tipo B:** para la soldadura TIG.

El marcado de un guante de protección para el personal que desarrolla tareas de soldadura comprende:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de su fabricante o de su representación autorizada;
- la designación del modelo (nombre comercial o código que permita su identificación);
- los pictogramas y sus niveles de prestación;
- la talla;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 12477 seguido de las letras que indican el tipo (A o B);
- un pictograma que indique que se debe leer la información suministrada por la empresa fabricante.

Ejemplo del marcado de un guante de protección:



FREPGUANTES:	denominación de una marca comercial (ficticia);
HOT PLUS:	nombre (ficticio) de un modelo de guante para soldadores;
EN 12477:	norma europea de los guantes de protección para soldadores;
Tipo B:	tipo de los guantes para soldadores;
EN 388:	norma europea de los guantes de protección contra los riesgos mecánicos;
2:	nivel de prestación frente a la abrasión;
1:	nivel de prestación frente al corte por cuchilla;
1:	nivel de prestación frente al rasgado;
2:	nivel de prestación frente a la perforación;
EN 407:	norma europea de los guantes de protección contra los riesgos térmicos (calor y/o fuego);
2:	nivel de prestación del comportamiento frente a la combustión;
1:	nivel de prestación de la resistencia al calor por contacto;
X:	nivel de prestación de la resistencia al calor convectivo;
X:	no se ha ensayado la resistencia al calor radiante;
2:	nivel de prestación de la resistencia a pequeñas salpicaduras de metal fundido;
X:	no se ha ensayado la resistencia a las grandes masas de metal fundido;
9:	talla del guante;
 :	indica que se debe leer la información suministrada por su fabricante.

***11 GUANTES CON MATERIALES QUE REDUCEN LA VIBRACIÓN**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 10819:2014 - *Vibraciones mecánicas y choques. Vibraciones transmitidas a la mano. Medición y evaluación de la transmisibilidad de la vibración por los guantes a la palma de la mano (ISO 10819:2013).*

Los guantes disponen de materiales en la palma y los dedos para reducir la vibración. Se caracterizan mediante los siguientes parámetros medidos en las palmas de las manos:

- transmisibilidad: relación entre las aceleraciones medidas en la superficie de la mano y en la empuñadura;
- transmisibilidad media corregida $T_{(\text{espectro de vibración})}$: es la relación entre las aceleraciones medidas en la superficie de la mano y en el punto de referencia (empuñadura) en el espectro de vibración objeto de estudio, tanto en las frecuencias altas (H) como en las frecuencias medias (M). Este parámetro se obtiene mediante la división entre la transmisibilidad medida con el guante puesto y la medida con la mano desnuda en dichos espectros de vibración (H o M):

$$T_{(\text{espectro de vibración})} = \frac{Tg_{(\text{espectro de vibración})}}{Tb_{(\text{espectro de vibración})}}$$

siendo:

$Tg_{(\text{espectro de vibración})}$: transmisibilidad con el guante puesto en el espectro de vibración objeto de estudio (H o M);

$Tb_{(\text{espectro de vibración})}$: transmisibilidad medida con la mano desnuda en el espectro de vibración objeto de estudio (H o M).

La transmisibilidad media corregida del guante tiene en cuenta el comportamiento del mismo frente a los espectros de vibración medios y altos:

	TRANSMISIBILIDAD MEDIA CORREGIDA $T_{(\text{espectro de vibración})}$
Espectros de vibración M*	El resultado de la división debe ser inferior o igual a 0,9
Espectros de vibración H**	El resultado de la división debe ser inferior o igual a 0,6

* El espectro vibración M corresponde a las frecuencias comprendidas entre 25 y 200 hercios (Hz).

** El espectro vibración H corresponde a las frecuencias comprendidas entre 200 y 1250 hercios.

Los efectos para la salud de estos guantes son:

EFFECTOS POSITIVOS	Reducen el hormigueo de los dedos y el entumecimiento
	Mantienen las manos calientes y secas
EFFECTOS NEGATIVOS	Algunos guantes incrementan las vibraciones en las bajas frecuencias
	Pueden incrementar la fatiga de la mano y el brazo al ser necesario un incremento del esfuerzo de agarre requerido para controlar la máquina vibrante

El guante puede proporcionar una atenuación de la vibración inferior a la obtenida en condiciones de laboratorio.

El marcado de un guante con material que reduce la vibración tiene:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la designación del modelo (nombre comercial o código que permita su identificación);
- la talla;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 10819;
- un pictograma que indique que se debe leer la información suministrada por la empresa fabricante.

***12 GUANTES DE PROTECCIÓN CON DISIPACIÓN ELECTROESTÁTICA**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 16350:2014 - *Guantes de protección. Propiedades electrostáticas.*

Los guantes de protección que incluyen la prestación de disipación electrostática tienen una resistencia muy baja, de 100 megaohmios pero únicamente son efectivos cuando la persona está conectada a tierra a través de una resistencia menor que la indicada. Se utilizan en áreas donde existan o puedan originarse zonas inflamables o explosivas, si bien no aseguran protección en atmósferas enriquecidas en oxígeno.

El marcado de un guante de protección con disipación electrostática incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la designación del modelo (nombre comercial o código que permita su identificación);
- la talla;
- el número la norma europea que cumple, es decir, EN 16350;
- un pictograma que indique a los usuarios que deben leer la información suministrada por la empresa fabricante.

***13 GUANTES DE PROTECCIÓN PARA BOMBEROS**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 659:2009 + A1:2009 - *Guantes de protección para bomberos.*

UNE-EN 388:2004 - *Guantes de protección contra riesgos mecánicos.*

UNE-EN 407:2005 - *Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).*

PICTOGRAMA:



Los guantes de protección para “bomberos” les permiten trabajar en multitud de situaciones peligrosas y disponen de unos niveles de prestación mínimos en relación con algunos ensayos que se realizan en:

- los guantes de protección frente a los [riesgos mecánicos](#)*1;
- los guantes de protección frente a los [riesgos térmicos \(calor y/o fuego\)](#)*4.

	NORMAS EUROPEAS	NIVEL DE PRESTACIÓN MÍNIMO
Resistencia a la abrasión	UNE-EN 388	3
Resistencia al corte		2
Resistencia al rasgado		3
Resistencia a la perforación		3
Comportamiento frente a la combustión	UNE-EN 407	4
Resistencia al calor convectivo		3

Otros requisitos obligatorios destacables en función de su resistencia al calor son:

Resistencia al calor convectivo: indica la resistencia a la temperatura del lugar de trabajo. Son necesarios, al menos, 13 segundos para que la temperatura del guante se incremente 24 °C cuando se le somete a un flujo calorífico de 80 kW/m².

Resistencia al calor radiante: indica la resistencia al calor que emite una fuente radiante. Son necesarios, al menos, 20 segundos para que la temperatura interna del guante se incremente 24 °C cuando se le somete a un flujo calorífico radiante de 40 kW/m².

Resistencia al calor del material del forro: a una temperatura de 180 °C el forro no ha de fundirse, gotear ni arder.

Encogimiento por calor: a una temperatura de 180 °C no debe encogerse el guante más del 5%.

Los guantes son resistentes a un contacto accidental (menos de 10 segundos) con productos químicos. Se ensayan con ácidos, bases e hidrocarburos saturados, concretamente:

PRODUCTO QUÍMICO	CONCENTRACIÓN (% EN PESO)
Hidróxido sódico	40
Ácido Clorhídrico	36
Ácido sulfúrico	30
Heptano	100

Como requisito opcional, los guantes para “bomberos” pueden ser resistentes a la penetración de agua.

El marcado de estos guantes de protección contienen:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la designación del modelo (nombre comercial o código que permita su identificación);
- el pictograma;
- la talla;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 659;
- un pictograma que indique a los usuarios que deben leer la información suministrada por la empresa fabricante.

***14 GUANTES DE PROTECCIÓN FRENTE A LAS RADIACIONES IONIZANTES Y LA CONTAMINACIÓN RADIOACTIVA**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 421:2010 - *Guantes de protección contra radiaciones ionizantes y contaminación radioactiva.*

UNE-EN 388:2016 - *Guantes de protección contra riesgos mecánicos.*

PICTOGRAMA DE LOS GUANTES DE PROTECCIÓN FRENTE A LA RADIACIÓN IONIZANTE:



A

siendo:

- A el espesor equivalente de plomo en milímetros junto con las condiciones de ensayo. Por ejemplo, un haz de rayos X continuo a 70 kilovoltios (kV) sobre 0,10 milímetros de filtro de cobre se marca con X- 70 kV- 0,10 mm Cu.

PICTOGRAMA DE LOS GUANTES DE PROTECCIÓN FRENTE A LA CONTAMINACIÓN RADIATIVA PARTICULADA:



La norma europea de los guantes de protección frente a las radiaciones ionizantes y la contaminación radioactiva es aplicable a aquellos que protegen la mano y varias partes del brazo y del hombro. Se aplica también a los guantes y manguitos montados permanentemente en recintos de confinamiento. Los requisitos de esta norma europea no se aplican a los guantes de protección frente a la radiación X.

De manera general, este tipo de guante debe alcanzar, al menos, un nivel de prestación 1 (según la norma europea de los guantes de protección frente a [los riesgos mecánicos*1](#)) en la resistencia a:

- la abrasión;
- al corte por cuchilla;
- al rasgado;
- la perforación.

En aquellos casos en los que se requiera una alta destreza en la tarea, pueden seleccionarse guantes sin prestaciones de protección frente a riesgos mecánicos, que indicarán en su folleto informativo: *“Estos guantes no protegen frente a riesgos mecánicos”*.

Los guantes que proporcionan protección frente al ozono, generado por los polvos que emiten partículas alfa en los recintos de confinamiento, señalan en su folleto informativo el nivel de resistencia al agrietamiento frente a este agente:

RESISTENCIA AL AGRIETAMIENTO POR OZONO	ESTADO DEL MATERIAL
1	Grietas visibles al 10 % de alargamiento
2	Sin grietas visibles al 10% del alargamiento
3	Sin grietas visibles al 20% del alargamiento
4	Sin grietas visibles al 40% del alargamiento

El marcado de un guante frente a las radiaciones ionizantes y contaminación radioactiva incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la designación del modelo (nombre comercial o código que permita su identificación);
- su pictograma correspondiente;

- si procede:
 - el pictograma de guantes de protección frente a los riesgos mecánicos;
 - el pictograma de guantes de protección frente a los productos químicos;
- la talla;
- el número y el año de la norma europea que cumple, es decir, EN 421:2010;
- el pictograma que indica que se debe leer el manual de instrucciones;
- para los guantes frente a la radiación ionizante, se incluye el espesor equivalente de plomo en milímetros junto con las condiciones de ensayo. Por ejemplo, un haz de rayos X continuo a 70 kilovoltios sobre 0,10 milímetros de filtro de cobre se marca así: X- 70 kV - 0,10 mm Cu.

Selección de la ropa de protección

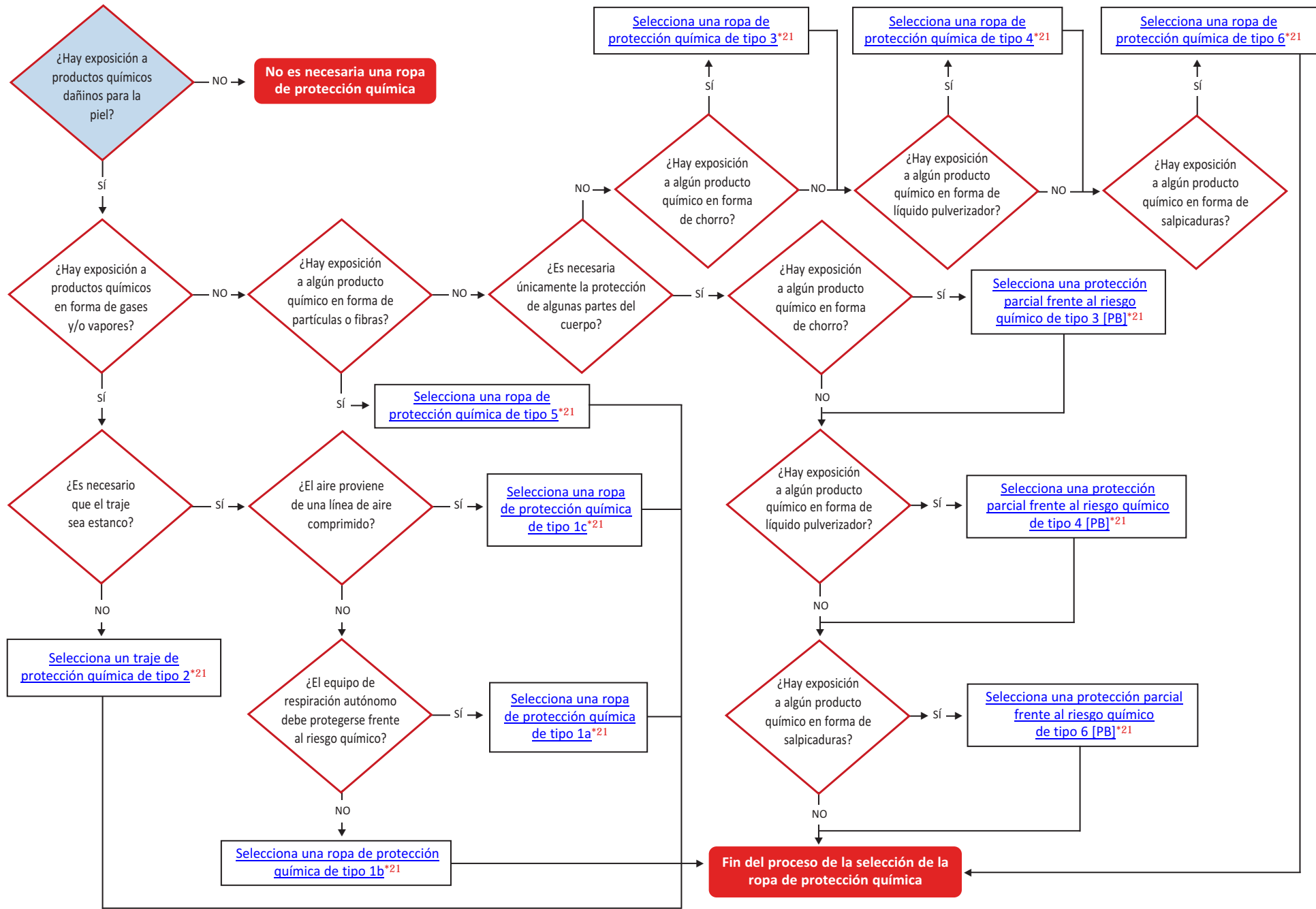
El diagrama de flujo señala recomendaciones en relación con el tipo de ropa a seleccionar cuando en el puesto de trabajo se observe riesgo químico desde el punto de vista dérmico. Se tiene en cuenta en qué forma se manifiesta el agente químico (fibras, partículas, gases o vapores, etc.), así como la necesidad de proveer de aire respirable al trabajador.

La tabla clasifica la ropa de protección atendiendo al riesgo para el que está diseñado:

- riesgo por temperaturas extremas;
- riesgo mecánico;
- riesgo eléctrico,
- etc.

La información técnica adicional se desarrolla mediante notas al pie, referenciadas con un asterisco seguido del número de la nota.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ORIENTACIÓN EN LA SELECCIÓN DE LA ROPA DE PROTECCIÓN QUÍMICA



		NIVELES DE PRESTACIÓN	NORMAS EUROPEAS	
RIESGOS POR TEMPERATURAS EXTREMAS	<u>ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE AL CALOR Y LA LLAMA*1</u>			
	Resistencia a la propagación limitada de la llama	A1 A1+A2	UNE-EN ISO 11612	
	Resistencia al calor convectivo	X B1 B2 B3		
	Resistencia al calor radiante	X C1 C2 C3 C4		
	Resistencia a las salpicaduras de aluminio fundido	X D1 D2 D3		
	Resistencia a las salpicaduras de hierro fundido	X E1 E2 E3		
	Resistencia al calor por contacto	X F1 F2 F3		
	<u>ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE AL CALOR Y LA LLAMA DE LIMITADA PROPAGACIÓN*2</u>			
	Resistencia a la propagación limitada de la llama	1 2 3 ROPA	UNE-EN ISO 14116	
	<u>DE PROTECCIÓN CONTRA AMBIENTES FRÍOS (POR ENCIMA DE LOS -5 °C)*3</u>			
	Resistencia térmica	1 2 3	UNE-EN 14058	
	Permeabilidad al aire	X 1 2 3		
	Aislamiento térmico efectivo resultante Icler	X Valor: ___ (m ² K/W)		
	Resistencia a la penetración de agua (opcional)	X WP		
<u>ROPA DE PROTECCIÓN CONTRA AMBIENTES EXTREMADAMENTE FRÍOS (POR DEBAJO DE LOS -5 °C)*4</u>				
Aislamiento térmico efectivo resultante Icler	Valor: ___ (m ² K/W)	UNE-EN 342		
Permeabilidad al aire	X 1 2 3			
Resistencia a la penetración de agua (opcional)	X WP			
RIESGOS MECÁNICOS	<u>PRENDAS FRENTE A CORTES Y PINCHAZOS PRODUCIDOS POR CUCHILLOS*5</u>		1 2	
	<u>PRENDAS PARA USUARIOS DE SIERRA DE CADENA*6</u>	Protectores de las piernas	A B C	UNE-EN 381
			1 2 3	
		Polainas	0 1 2 3	
	Chaquetas protectoras	0 1 2 3		
	<u>RODILLERAS PARA TRABAJOS EN POSICIÓN ARRODILLADA*7</u>		0 1 2	UNE-EN 14404
<u>ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS DE QUEDAR ATRAPADO POR LAS PIEZAS DE LAS MÁQUINAS*8</u>			UNE-EN 510	
RIESGOS ELÉCTRICOS	<u>ROPA AISLANTE DE PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EN INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN*9</u>		00	
	<u>ROPA CONDUCTORA PARA TRABAJOS EN TENSIÓN*10</u>			
	<u>MANGUITOS DE MATERIAL AISLANTE PARA TRABAJOS EN TENSIÓN*11</u>		0 1 2 3 4 A H Z S C	UNE-EN 60984

OTROS RIESGOS	<u>ROPA DE PROTECCIÓN CON DISIPACIÓN ELECTROESTÁTICA</u> ^{*12}		UNE-EN 1149	
	<u>ROPA DE PROTECCIÓN DE ALTA VISIBILIDAD</u> ^{*13}	1 2 3	UNE-EN ISO 20471	
	<u>ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE A LA LLUVIA</u> ^{*14}			
	Resistencia a la penetración de agua	1 2 3	UNE-EN 343	
	Resistencia al vapor de agua	1 2 3		
	<u>ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE A LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS INCLUYENDO LA CONTAMINACIÓN RADIOACTIVA</u> ^{*15}			
	Ropa de protección ventilada frente a la contaminación radioactiva	IL1 IL2 IL3 IL4 IL5	UNE-EN 1073	
	Ropa de protección no ventilada frente a la contaminación radioactiva	IL1 IL2 IL3		
	<u>ROPA DE PROTECCIÓN UTILIZADA DURANTE EL SOLDEO Y PROCESOS AFINES</u> ^{*16}	Clase 1 Clase 2 A1 + A2	UNE-EN ISO 11611	
	ROPA DE PROTECCIÓN PARA BOMBEROS			
	<u>En la lucha contra incendios</u> ^{*17}	Xf1 Xf2	UNE-EN 496	
		Xr1 Xr2		
		Y1 Y2		
		Z1 Z2		
	<u>En la lucha contra incendios forestales</u> ^{*18}	A1 A2 A1+A2	UNE-EN 15614	
	<u>Reflectantes para trabajos especiales de lucha contra incendios</u> ^{*19}		UNE-EN 1486	
	<u>Capuces de protección contra el fuego</u> ^{*20}		UNE-EN 13911	
	<u>ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE A LOS PRODUCTOS QUÍMICOS</u> ^{*21}		UNE-EN 14325	
	<u>ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE A LOS AGENTES BIOLÓGICOS</u> ^{*22}		UNE-EN 14126	
	<u>ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE A PESTICIDAS</u> ^{*23}	C1 C2 C3	UNE-EN ISO 27065	
	<u>ROPA DE PROTECCIÓN PARA OPERACIONES DE PROYECCIÓN DE ABRASIVOS UTILIZANDO ABRASIVOS GRANULARES</u> ^{*24}	1 2 3	UNE-EN ISO 14877	
	ROPA DE PROTECCIÓN PARA MOTORISTAS			
	<u>Chaquetas, pantalones y trajes de una o dos piezas frente a impactos mecánicos para motociclistas</u> ^{*25}	1 2	UNE-EN 13595	
		1 2		
		1 2		
	<u>Protectores frente a los impactos en las articulaciones</u> ^{*26}	S E H K K+L L	UNE-EN 1621-1	
		A B		
1 2				
T+ T-				
<u>Protectores de espalda</u> ^{*27}	FB CB LB	UNE-EN 1621-2		
	1 2			
	T+ T-			

*1 ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE AL CALOR Y LA LLAMA

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 11612:2018 - *Ropa de protección. Ropa de protección contra el calor y la llama. Requisitos mínimos de rendimiento.*

PICTOGRAMA:



- siendo:
- A la resistencia a la propagación de la llama
 - B la resistencia al calor convectivo
 - C la resistencia al calor radiante
 - D la resistencia a las salpicaduras de aluminio fundido
 - E la resistencia a las salpicaduras de hierro fundido
 - F la resistencia al calor por contacto

La ropa de protección frente al calor y la llama puede ofrecer protección en una amplia variedad de situaciones, tales como la exposición al calor radiante generado por el metal fundido o frente a una salpicadura del mismo. La tabla siguiente muestra los requisitos de dicha ropa y sus niveles de prestación:

		NIVEL DE PRESTACIÓN
A	Resistencia a la propagación limitada de la llama	A1 A2 A1+A2
B	Resistencia al calor convectivo (opcional)	X B1 B2 B3
C	Resistencia al calor radiante (opcional)	X C1 C2 C3 C4
D	Resistencia a las salpicaduras de aluminio fundido (opcional)	X D1 D2 D3
E	Resistencia a las salpicaduras de hierro fundido (opcional)	X D1 D2 D3
F	Resistencia al calor por contacto (opcional)	X F1 F2 F3

La ropa de protección frente al calor y la llama supera:

- el ensayo de resistencia a la propagación limitada a la llama con, al menos, el nivel de prestación A1;
- al menos, uno de los ensayos siguientes acerca de su resistencia al:
 - calor convectivo;
 - calor radiante;

- a las salpicaduras de aluminio fundido;
- a las salpicaduras de hierro fundido;
- a las salpicaduras por contacto.

A continuación, se explican los distintos requisitos y sus respectivos niveles de prestación.

- Resistencia a la propagación limitada de la llama (A): indica la resistencia a la exposición a una llama:

NIVEL DE PRESTACIÓN	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	SITUACIÓN DE LA LLAMA	COMPORTAMIENTO DE LA ROPA
A1	10 segundos	Perpendicular a la superficie de la ropa	Ninguna muestra arde hasta el borde superior o los bordes laterales ni desprende restos inflamados o fundidos
A2 (opcional)		Por debajo de la muestra, formando 30° con la vertical	No se forman agujeros mayores de 5 mm en ninguna muestra El tiempo medio de postcombustión es menor o igual a 2 segundos El tiempo medio de incandescencia es menor o igual a 2 segundos

- Resistencia al calor convectivo (B): indica la resistencia a la temperatura del lugar de trabajo. Es el tiempo necesario para que la temperatura interna de la ropa se incremente 24 °C cuando se la somete a un flujo calorífico de 80 kW/m².

NIVEL DE PRESTACIÓN	CALOR CONVECTIVO (segundos)	
	MÍNIMO	MÁXIMO
B1	4	< 10
B2	10	< 20
B3	20	-

- Resistencia al calor radiante (C): indica la resistencia al calor emitido por una fuente radiante. Es el tiempo necesario para incrementar 24 °C la temperatura de la ropa cuando se la somete a un flujo calorífico radiante de 20 kW/m².

NIVEL DE PRESTACIÓN	CALOR RADIANTE (segundos)	
	MÍNIMO	MÁXIMO
C1	7	< 20
C2	20	< 50
C3	50	< 95
C4	95	-

- Resistencia a las salpicaduras (D o E): indica la resistencia a las salpicaduras de metal fundido (aluminio o hierro) en función de cuántos gramos del mismo resiste:
 - Resistencia a salpicaduras de aluminio fundido (D): se vierte aluminio fundido sobre la ropa, que está apoyada en una superficie con una inclinación de 75° y, a continuación, se valoran los daños producidos sobre el tejido y la película de PVC colocada detrás de este para simular la piel humana. En el caso de disponer de resistencia a las salpicaduras de aluminio fundido, en un principio, también protege de las salpicaduras de bronce de aluminio y minerales.

NIVEL DE PRESTACIÓN	SALPICADURAS DE ALUMINIO FUNDIDO (gramos)	
	MÍNIMO	MÁXIMO
D1	100	< 200
D2	200	< 350
D3	350	-

- Resistencia a salpicaduras de hierro fundido (E): se vierte hierro fundido sobre la ropa, que está apoyada en una superficie con una inclinación de 75°, y a continuación, se valoran los daños producidos sobre el tejido y la película de PVC colocada detrás del mismo para simular la piel humana. En el caso de disponer de resistencia a las salpicaduras de hierro fundido, en un principio también protege frente a las salpicaduras de cobre, bronce fosforoso y latón.

NIVEL DE PRESTACIÓN	SALPICADURAS DE HIERRO FUNDIDO (gramos)	
	MÍNIMO	MÁXIMO
E1	60	< 120
E2	120	< 200
E3	200	-

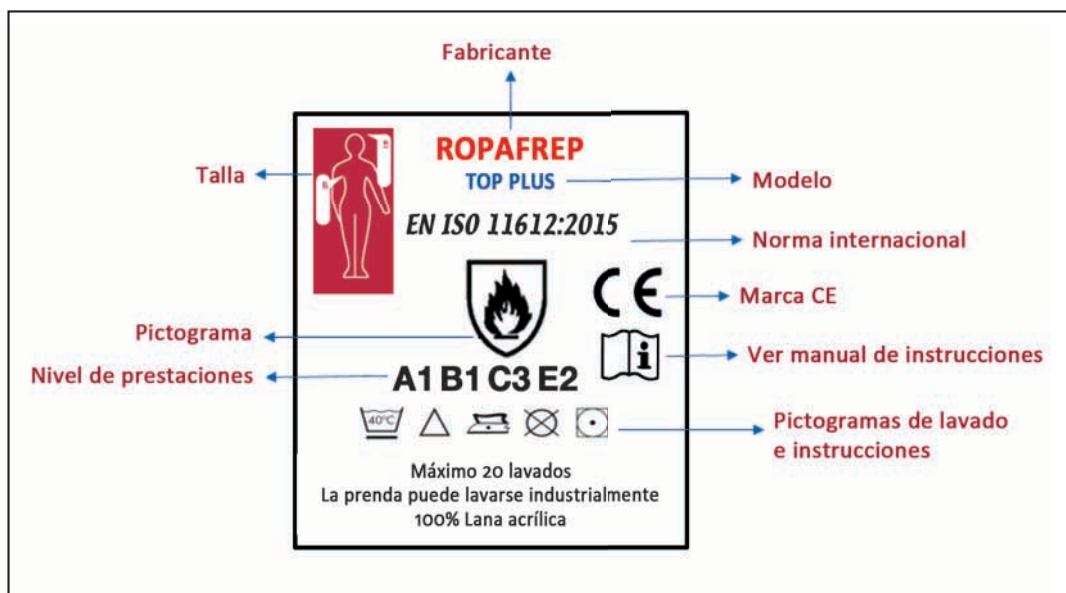
- Resistencia al calor por contacto (F): indica la resistencia de la prenda frente al contacto con pequeñas partículas de acero a 250 °C (no se forman agujeros).

NIVEL DE PRESTACIÓN	CALOR POR CONTACTO (segundos)	
	MÍNIMO	MÁXIMO
F1	5	< 10
F2	10	< 15
F3	15	-

El marcado de la ropa de protección frente al calor y la llama incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- la designación del tipo de producto, nombre comercial o código;
- la talla;
- la referencia a la norma internacional que cumple y su año, es decir, EN ISO 11612:2015;
- el pictograma y los niveles de prestación;
- las instrucciones de lavado o limpieza y el número máximo de lavados;
- la frase “Para un solo uso” en aquellas prendas no reutilizables.

A continuación, se muestra un ejemplo del marcado de una ropa de protección frente al calor y la llama:



El marcado del ejemplo es:



EN ISO 11612:2015 norma internacional de la ropa de protección contra el calor y la llama;

A1: nivel de prestación de su resistencia a la propagación limitada de la llama;

B1: nivel de prestación de su resistencia al calor convectivo (requisito opcional);

C3: nivel de prestación de su resistencia al calor radiante (requisito opcional);

E2: nivel de prestación de su resistencia a las salpicaduras de hierro fundido (requisito opcional).

***2 ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE AL CALOR Y LA LLAMA DE LIMITADA PROPAGACIÓN**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 14116:2015 - *Ropa de protección. Protección contra la llama. Ropa, materiales y conjunto de materiales con propagación limitada de llama (ISO 14116:2015). (Ratificada por AENOR en noviembre de 2015).*

La ropa de protección frente al calor y la llama de limitada propagación está diseñada para enfrentarse a contactos breves y ocasionales con pequeñas llamas. Se clasifica en función de su nivel de prestación frente a la resistencia a la propagación limitada de la llama:

- Resistencia a la propagación limitada de la llama: varias muestras de ropa se exponen a una llama, que se encuentra por debajo de la muestra, con el fin de observar su comportamiento y, de este modo, clasificar la ropa en alguno de los niveles de prestación que se indican a continuación:

NIVEL DE PRESTACIÓN: 1
La parte inferior de la llama o un agujero no alcanza el borde superior de la muestra.
No se desprenden restos inflamados.
No se extienden las brasas desde la parte carbonizada hacia las zonas no afectadas después del cese de las llamas.
El tiempo de incandescencia es menor o igual a 2 segundos.
NIVEL DE PRESTACIÓN: 2, MISMAS PRESTACIONES QUE EL NIVEL 1 +
No se forman agujeros mayores de 5 mm en ninguna muestra.
NIVEL DE PRESTACIÓN: 3, MISMAS PRESTACIONES QUE EL NIVEL 2 +
El tiempo de postcombustión no es superior a 2 segundos.

El marcado de la ropa de protección frente al calor y la llama de limitada propagación contiene:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la designación del tipo de producto, nombre comercial o código;
- la talla;
- la referencia a la norma internacional que cumple y su año, es decir, EN ISO 14116:2015;
- el índice de propagación limitada de la llama junto con el índice de limpieza;
- la frase “No reutilizar” en aquellas prendas de un solo uso.

***3 ROPA DE PROTECCIÓN CONTRA AMBIENTES FRÍOS (POR ENCIMA DE LOS -5 °C)**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 14058:2017 - *Ropa de protección. Prendas para protección contra ambientes fríos. (Ratificada por AENOR en febrero de 2018).*

PICTOGRAMA:



A B C D

- siendo:
- A la resistencia térmica
 - B la permeabilidad al aire
 - C el aislamiento térmico efectivo resultante
 - D la resistencia a la penetración de agua (opcional)

La ropa de protección contra ambientes fríos comprende las prendas simples (chalecos, chaquetas, pantalones, etc.) que se emplean en tareas en las que la temperatura ambiental se encuentra por encima de los -5 °C. Disponen de los requisitos que se indican en la tabla:

		SÍMBOLO	CLASE
A	Resistencia térmica	X 1 2 3 4	
B	Permeabilidad al aire	X 1 2 3	
C	Aislamiento térmico eficaz (I_{cler})	X Valor: __ (m^2K/W)	
D	Resistencia a la penetración de agua (opcional)	X WP	

* Cuando uno de estos requisitos no ha sido ensayado se marca con una X.

La resistencia térmica (R_{ct}) es la diferencia de temperatura entre las dos caras de la ropa dividida entre el flujo de calor por unidad de superficie en la dirección del gradiente medida en m^2K/W :

- Clase 1: $0,06 \leq R_{ct} < 0,12$
- Clase 2: $0,12 \leq R_{ct} < 0,18$
- Clase 3: $0,18 \leq R_{ct} < 0,25$
- Clase 4: $R_{ct} \geq 0,25$

La ropa de clase 4 debe disponer del requisito aislamiento térmico efectivo resultante (I_{cler}).

La permeabilidad al aire (AP) medida en mm/s:

- Clase 1: $AP > 100$
- Clase 2: $5 < AP \leq 100$
- Clase 3: $AP \leq 5$

Los materiales con la permeabilidad al aire de clase 1 son apropiados para velocidades del aire menores de 1 m/s, por ejemplo, en ambientes fríos de interior. Los materiales de clase 2 se consideran apropiados para velocidades de aire menores de 5 m/s y los materiales de clase 3, para velocidades de aire de más de 5 m/s como las actividades en exterior.

El aislamiento térmico efectivo resultante (I_{cler}) es el valor del aislamiento al frío que proporciona la ropa en el ensayo con un maniquí en movimiento.

La ropa con una resistencia térmica (R_{ct}) de clase 4 dispone de un aislamiento térmico efectivo resultante entre 0,174 y 0,265 m^2K/W . Este requisito es opcional en la ropa con resistencia térmica (R_{ct}) de clase 1,2 y 3.

La resistencia a la penetración del agua (WP) es la resistencia al paso de agua a través del material. Se mide la presión hidrostática (Pascales) soportada y tiene que ser, al menos, de 8000 Pascales. Si no dispone de este requisito, se marca con una X.

En la selección del aislamiento necesario de la ropa de protección ha de tenerse en cuenta principalmente la temperatura ambiente, el tipo de actividad del usuario, la velocidad del viento y las horas que está expuesto al frío:

Aislamiento I_{cler} $m^2 K/W$	USUARIO DE PIE			
	Velocidad del aire			
	0,4 m/s		3 m/s	
	8 horas	1 hora	8 horas	
0,170	21 °C	9 °C	24 °C	15 °C
0,265	13 °C	0 °C	19 °C	7 °C
0,310	10 vC	- 4 °C	17 °C	3 °C

Aislamiento I_{cler} $m^2 K/W$	USUARIO CON ACTIVIDAD LIGERA				USUARIO CON ACTIVIDAD MEDIA			
	Velocidad del aire				Velocidad del aire			
	0,4 m/s		3 m/s		0,4 m/s		3 m/s	
	8 horas	1 hora	8 horas	1 hora	8 horas	1 hora	8 horas	1 hora
0,170	13 °C	0 °C	18 °C	7 °C	1 °C	- 12 °C	8 °C	- 4 °C
0,265	3 °C	- 12 °C	9 °C	- 3 °C	- 12 °C	- 28 °C	- 2 °C	- 16 °C
0,310	- 2 °C	- 18 °C	6 °C	- 8 °C	- 18 °C	- 36 °C	- 7 °C	- 22 °C

Estas tablas se plantean para unas condiciones ambientales concretas:

- una humedad relativa del 50 %;
- una permeabilidad del aire de 50 mm/s (clase 2);
- con el cuerpo moviéndose a 1 m/s.

El marcado de la ropa contra ambientes fríos incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- la designación del producto, nombre comercial o código;
- la talla;
- la referencia a la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 14058:2017;
- el pictograma y los niveles de prestación;
- las instrucciones para el cuidado y la limpieza del material.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de una ropa de protección contra ambientes fríos (por encima de los -5 °C):



EN 14058:2017 2 1 0,23 m^2K/W WP

EN 14058:2017: norma europea de la ropa de protección contra ambientes fríos;

2: la resistencia térmica es de clase 2;

1: la permeabilidad al aire es de clase 1;

0,23 m^2K/W : aislamiento térmico efectivo resultante (I_{cler}) del buzo en un ensayo con un maniquí en movimiento;

WP: la resistencia a la penetración de agua (requisito opcional) de, al menos, 8000 Pascales.

*4 ROPA DE PROTECCIÓN CONTRA AMBIENTES EXTREMADAMENTE FRÍOS (POR DEBAJO DE LOS -5 °C)

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 342:2017 - *Ropas de protección. Conjuntos y prendas de protección contra el frío. (Ratificada por AENOR en enero de 2018).*

PICTOGRAMA:



siendo: A el aislamiento térmico efectivo resultante
 B la permeabilidad al aire
 C la resistencia a la penetración de agua (opcional)

La ropa de protección contra ambientes extremadamente fríos comprende los conjuntos de ropa que se emplean en tareas a una temperatura igual o inferior a -5 °C. Disponen de los requisitos que se indican a continuación:

		SÍMBOLO	
A	Aislamiento térmico efectivo resultante (I_{cler})	__(B)/ __(C)/ __(R) (m^2K/W)	
B	Permeabilidad al aire	X 1 2 3	CLASE
C	Resistencia a la penetración de agua (opcional)	X WP	

* Cuando uno de estos requisitos no ha sido ensayado se marca con una X.

El aislamiento térmico efectivo resultante (I_{cler}) es el valor del aislamiento al frío que proporciona la ropa en el ensayo con un maniquí en movimiento. Se clasifica mediante un símbolo (B, C o R) y el valor de su aislamiento térmico:

- B: indica el aislamiento del conjunto de la ropa teniendo en cuenta un aislamiento normalizado de la ropa interior. Ejemplo de un conjunto de ropa: chaqueta modelo XXX + pantalón modelo XXX.
- C: señala el aislamiento del conjunto de la ropa junto con la ropa interior que indica expresamente la empresa fabricante mediante, por ejemplo, el código de identificación de dicha ropa interior.
- R: muestra el aislamiento de una prenda simple, por ejemplo, una chaqueta, a la que se le suma el aislamiento normalizado del resto de prendas que han de portarse en ambientes fríos (pantalones, pasamontañas, guantes...).

Su valor mínimo es de 0,265 m^2K/W .

La permeabilidad al aire (AP) se mide en mm/s:

- Clase 1: AP > 100
- Clase 2: 5 < AP ≤ 100
- Clase 3: AP ≤ 5

Los materiales con la permeabilidad al aire de clase 1 son apropiados para velocidades del aire menores de 1 m/s, por ejemplo, en ambientes fríos de interior. Los materiales de clase 2 se consideran apropiados para velocidades de aire menores de 5 m/s y los materiales de clase 3 para velocidades de aire de más de 5 m/s como las actividades en exterior.

La resistencia a la penetración del agua (WP) es la resistencia al paso de agua a través del material. Se mide la presión hidrostática (Pascales) soportada y tiene que ser al menos de 8000 Pascales. Si no dispone de este requisito, se marca con una X.

En la selección del aislamiento necesario de la ropa de protección ha de tenerse en cuenta principalmente la temperatura ambiente, el tipo de actividad del usuario, la velocidad del viento y las horas que está expuesto al frío:

Aislamiento I_{cler} m ² K/W	USUARIO DE PIE			
	Velocidad del aire			
	0,4 m/s		3 m/s	
	8 horas	1 hora	8 horas	
0,265	13 °C	0 °C	19 °C	7 °C
0,310	10 °C	- 4 °C	17 °C	3 °C
0,390	5 °C	- 12 °C	13 °C	-3 °C
0,470	0 °C	- 20 °C	7 °C	-9 °C
0,540	- 5 °C	- 26 °C	4 °C	- 14 °C
0,620	-10 °C	- 32 °C	0 °C	- 20 °C

Aislamiento I_{cler} m ² K/W	USUARIO CON ACTIVIDAD LIGERA				USUARIO CON ACTIVIDAD MEDIA			
	Velocidad del aire				Velocidad del aire			
	0,4 m/s		3 m/s		0,4 m/s		3 m/s	
	8 horas	1 hora	8 horas	1 hora	8 horas	1 hora	8 horas	1 hora
0,265	3 °C	- 12 °C	9 °C	- 3 °C	- 12 °C	- 28 °C	- 2 °C	- 16 °C
0,310	- 2 °C	- 18 °C	6 °C	- 8 °C	- 18 °C	- 36 °C	- 7 °C	- 22 °C
0,390	- 9 °C	- 28 °C	0 °C	- 16 °C	- 29 °C	- 49 °C	- 16 °C	- 33 °C
0,470	- 17 °C	- 38 °C	- 6 °C	- 24 °C	- 40 °C	- 60 °C	- 24 °C	- 43 °C
0,540	- 24 °C	- 45 °C	- 11 °C	- 30 °C	- 49 °C	- 71 °C	- 32 °C	- 52 °C
0,620	- 31 °C	- 55 °C	- 17 °C	- 38 °C	- 60 °C	- 84 °C	- 40 °C	- 61 °C

Estas tablas se plantean para unas condiciones ambientales concretas:

- una humedad relativa del 50 %;
- una permeabilidad del aire de 50 mm/s (clase 2);
- con el cuerpo moviéndose a 1 m/s.

El marcado de la ropa contra ambientes extremadamente fríos llevan:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la designación del producto, nombre comercial o código;
- la talla;
- la referencia a la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 342:2017;
- el pictograma, los valores de aislamiento y sus niveles de prestación;
- las instrucciones para el cuidado y la limpieza del material.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de una ropa de protección (buzo) contra ambientes extremadamente fríos:



EN 342:2017 0,502 m²K/W (B) 2 WP

EN 342:2017: norma europea de la ropa de protección contra ambientes extremadamente fríos;
0,502 m²K/W (B): aislamiento térmico efectivo resultante (I_{cler}) del buzo en un ensayo con un maniquí en movimiento;

2: permeabilidad al aire de clase 2;

WP: resistencia a la penetración de agua (requisito opcional) de, al menos, 8000 Pascales.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de un conjunto de prendas de protección (chaqueta más pantalón) contra ambientes extremadamente fríos:



EN 342:2017 0,499 m²K/W (B) 1 X

EN 342:2017 norma europea de la ropa de protección contra ambientes extremadamente fríos;
0,499 m²K/W (B): aislamiento térmico efectivo resultante (I_{cler}) del conjunto de la chaqueta y el pantalón en un ensayo con un maniquí en movimiento. Para asegurar este nivel de aislamiento térmico es necesario portar simultáneamente la chaqueta y el pantalón que indica expresamente el fabricante;

1: permeabilidad al aire de clase 1;

X: la prenda no tiene resistencia a la penetración de agua (requisito opcional).

***5 PRENDAS FRENTE A LOS CORTES Y PINCHAZOS PRODUCIDOS POR CUCHILLOS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 13998:2004 - *Ropas de protección. Mandiles, pantalones y chalecos protectores contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos manuales.*

Los mandiles, pantalones y chalecos protectores frente a los cortes y pinchazos producidos por cuchillos manuales disponen de dos niveles de prestación:

- Nivel 1: son prendas apropiadas para trabajar en situaciones en las que el nivel de peligro es bajo. Por ejemplo, cuando se utilizan solamente cuchillos de hoja ancha* sin que se realicen movimientos fuertes de corte hacia el cuerpo.

Se marca con el pictograma:



- Nivel 2: son prendas apropiadas para trabajar en situaciones en las que el nivel de riesgo es alto. Por ejemplo, cuando se usan cuchillos estrechos para el deshuesado de grandes animales sin que se realicen movimientos de los mismos directamente hacia el cuerpo. También son apropiadas en trabajos con cuchillos de hoja ancha en las que la punta pueda estar dirigida hacia el cuerpo del usuario.

Se marca con el pictograma:



El marcado de las prendas frente a los cortes y pinchazos producidos por cuchillos contiene:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- la designación de la prenda, nombre comercial o código;
- la talla;
- el número de la norma internacional que cumple, es decir, EN ISO 13998;
- sobre la parte exterior de la prenda, el pictograma y los niveles de prestación;
- una marca que indique, cuando no resulte obvio, que la superficie de protección es la superficie exterior;
- una advertencia o un pictograma para que se lea la información proporcionada por la empresa fabricante.

* Hoja ancha: aquella cuyo ancho de la hoja a 20 mm de la punta es mayor de 12,5 mm.

*6 PRENDAS PARA USUARIOS DE SIERRA DE CADENA ACCIONADAS MANUALMENTE

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 11393-1:2018 - *Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas manualmente. Parte 1: Banco de ensayo para verificar la resistencia al corte por una sierra de cadena. (ISO 11393-1:2018). (Ratificada por AENOR en enero de 2019).*

UNE-EN 381-5:1995 - *Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 5: requisitos para los protectores de las piernas.*

UNE-EN 381-8:1997 - *Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 8: Métodos de ensayo para polainas protectoras contra sierras de cadenas.*

UNE-EN 381-9:1997 - *Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 9: Requisitos para polainas protectoras contra sierras de cadena.*

UNE-EN 381-10:2003 - *Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 10: Métodos de ensayo para las chaquetas protectoras.*

UNE-EN 381-11:2003 - *Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 11: Requisitos para las chaquetas protectoras.*

PICTOGRAMA:



A B

siendo: A la clase de protección frente al corte por una sierra de cadena
 B la zona de protección de los protectores de las piernas

La ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas manualmente no protege frente al corte de la sierra de cadena, pero proporciona cierto grado de protección, entre otros motivos, por el posible atascamiento de la sierra al estar compuesta la ropa de una alta cantidad de fibras. A continuación, se indican las características de los tres tipos de ropa protectora frente al corte por sierras de cadena:

– Protectores de las piernas

El protector de las piernas proporciona cierta protección en determinadas zonas dependiendo del tipo (A, B o C). Su clase de protección se expresa en función de la velocidad de ensayo de la sierra de cadena:

TIPO	ZONA DE PROTECCIÓN
A	Protegen la zona anterior del pantalón y una parte de la zona posterior
B	
C	Protege la zona anterior y posterior, excepto el trasero

	SÍMBOLO	VELOCIDAD DE ENSAYO DE LA SIERRA DE CADENA (m/s)
A. CLASE	1	20
	2	24
	3	28

El marcado de los protectores de las piernas para usuarios de sierras de cadena accionadas manualmente lleva:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- la designación o número de modelo;
- el tipo (A, B o C);
- el número de serie/lote;
- el año y el mes de fabricación;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 381-5;
- la talla;
- la clasificación según la velocidad de la sierra de cadena ensayada;
- la frase: *“Si el material de protección es dañado, debe desecharse la prenda”*;
- las instrucciones de lavado o limpieza, además de advertencias frente a un tratamiento incorrecto.

Los protectores de las piernas incluyen la frase de advertencia *“No asegura una protección contra todos los riesgos”*.

- Polainas

La polaina es una cubierta que proporciona cierta protección al pie, al tobillo y a la parte inferior de la prenda. Como en el caso anterior, su clase de protección se expresa en función de la velocidad de ensayo de la sierra de cadena:

	SÍMBOLO	VELOCIDAD DE ENSAYO DE LA SIERRA DE CADENA (m/s)
A. CLASE	0	16
	1	20
	2	24
	3	28

El marcado de las polainas para usuarios de sierras de cadena accionadas manualmente incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la identificación del modelo;

- el número de serie/lote;
- el año y el mes de fabricación;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 381-9;
- la talla del calzado de protección que se combina con la polaina;
- la clasificación según la velocidad de la sierra de cadena ensayada;
- la frase *“Si el material de protección es dañado, se descarta la polaina”*;
- las instrucciones de lavado/limpieza incluyendo advertencias frente a un tratamiento incorrecto;
- el texto *“Solo utilizables conjuntamente con calzado de seguridad (UNE-EN 20345)”*.

Las polainas tienen la frase de advertencia: *“No protege contra todos los riegos”*.

	SÍMBOLO	VELOCIDAD DE ENSAYO DE LA SIERRA DE CADENA (m/s)
A. CLASE	0	16
	1	20
	2	24
	3	28

- Chaquetas protectoras

La chaqueta protectora proporciona cierta protección en su parte superior. Su clase de protección también se expresa en función de la velocidad de ensayo de la sierra de cadena:

El marcado de las chaquetas protectoras para usuarios de sierras de cadena accionadas manualmente contiene:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- el modelo;
- el número de serie o lote;
- el año y el mes de fabricación;
- el número y año de la norma europea que cumple, es decir, EN 381-11:2002;
- la talla;
- la clasificación según la velocidad de la sierra de cadena ensayada;
- la frase *“Si el material de protección es dañado, la prenda debe descartarse”*;
- las instrucciones de lavado/limpieza incluyendo advertencias frente a un tratamiento incorrecto.

Las chaquetas protectoras muestran las siguientes frases de advertencia:

- *“No proporciona protección contra todos los riegos”*, o similar;
- *“La máxima protección se conseguirá solamente cuando la prenda está completamente cerrada”*.

***7 RODILLERAS PARA TRABAJOS EN POSICIÓN ARRODILLADA**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 14404:2005 + A1:2010 - *Equipos de protección individual. Rodilleras para trabajos en posición arrodillada.*

PICTOGRAMA:



siendo: A el nivel de prestación de las rodilleras

A

Las rodilleras para trabajos en posición arrodillada proporcionan cierta protección y se clasifican en cuatro tipos, aunque aquí únicamente se detallan los más habituales:

- Tipo 1: rodilleras independientes de cualquier otra prenda y sujetadas a la pierna;
- Tipo 2: rellenos de espuma plástica u otros materiales, insertados en las perneras de los pantalones o unidos permanentemente a estos.

Las rodilleras disponen de los siguientes niveles de prestación en función de la superficie de trabajo recomendada y la protección frente a la perforación:

		SÍMBOLO	USO RECOMENDADO
A	NIVEL DE PRESTACIÓN	0	Rodilleras únicamente apropiadas para su uso en superficies planas. No proporcionan protección frente a la perforación.
		1	Rodilleras apropiadas para su uso en superficies planas o irregulares. Proporcionan protección frente a la perforación hasta una fuerza de 100 newtons.
		2	Rodilleras apropiadas para su uso en superficies planas o irregulares en condiciones severas. Proporcionan protección frente a la perforación hasta una fuerza de 250 newtons.

El marcado de las rodilleras se constituye de:

- el nombre, marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- la designación del producto, nombre comercial o código;
- la talla;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 14404;
- el pictograma y los niveles de prestación sobre la parte exterior de la prenda;

- en el caso de las rodilleras de tipo 2:
 - el marcado ha de ir también en los pantalones;
 - una marca designando la superficie interior (o exterior);
- una advertencia o un pictograma para que se lea la información proporcionada por la empresa fabricante.

***8 ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE LOS RIESGOS DE QUEDAR ATRAPADO POR LAS PIEZAS DE LAS MÁQUINAS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 510:1994 - *Especificaciones de ropas de protección contra los riesgos de quedar atrapado por las piezas de las máquinas.*

PICTOGRAMA:



La ropa de protección frente al riesgo de quedar atrapado por las piezas de las máquinas tiene las siguientes características:

- los puños son ajustables (en las mangas y en los pantalones a la altura de los tobillos);
- no tienen bolsillos exteriores;
- las costuras están dobladas hacia el interior;
- la ropa se sujeta por cualquier medio que no deje los extremos sueltos;
- en el caso de los monos de trabajo, la cintura es ajustable por medios internos;
- en el caso de las chaquetas:
 - el cuello está levantado, cosido sobrepuesto o sin cuello;
 - la chaqueta se cierra hasta el cuello;
- en los pantalones con peto y tirantes:
 - los tirantes se cosen a la espalda y la longitud efectiva de los mismos es ajustable;
 - los tirantes son de material elástico.

El marcado de este tipo de ropa de protección comprende:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- la designación del tipo de producto, nombre comercial o código;
- la talla;

- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 510;
- el pictograma específico de esta norma europea;
- las instrucciones para el cuidado y la limpieza del material.

***9 ROPA AISLANTE DE PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EN INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 50286:2000 - *Ropa aislante de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión.*

PICTOGRAMA:



La ropa aislante de la electricidad está diseñada para impedir el paso de una intensidad de corriente peligrosa a través de la persona cuando exista riesgo de contacto involuntario con partes en tensión. Es necesario que se use conjuntamente con otros equipos de protección individual tales como el calzado y los guantes aislantes de la electricidad. Puede emplear esta ropa el personal cualificado que desarrolle sus tareas sobre o en la proximidad de partes en tensión en instalaciones de baja tensión nominal de hasta 500 V en corriente alterna o 750 V en corriente continua.

Los requisitos de la ropa aislante de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión son:

		PRESTACIONES	
Requisito eléctrico		Supera el ensayo con una tensión máxima de:	2,5 kV en seco 2,0 kV bajo condiciones de humedad relativa entre 91-95% 1,5 kV bajo condiciones de humedad después de una lluvia de 10 minutos
Requisitos no eléctricos	Resistencia a la propagación limitada la llama	Una muestra de ropa se expone a una llama con el objetivo de verificar que: <ul style="list-style-type: none"> – no arde hasta el borde superior o los laterales ni desprende restos inflamados o fundidos; – no se forman agujeros en la misma; – el tiempo medio de postcombustión es menor o igual a 2 segundos; – el tiempo medio de incandescencia residual es menor o igual a 2 segundos. 	
	Resistencia al paso de vapor de agua R_{et}	No debe ser superior a 20 Pa m ² /W	
	Resistencia a la penetración de agua	La primera gota de agua penetra cuando se le aplica al tejido agua a una presión superior a 130 mbar	

Cada pieza de la ropa aislante de la electricidad se marca en la superficie interior de la misma con:

- el nombre del fabricante, el nombre comercial u otros medios de identificación;
- el año y mes de fabricación;
- el número de serie;
- el código de identificación;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 50286;
- la designación de la talla;
- las instrucciones para el lavado o limpieza;
- el pictograma con la clase 00, en la superficie exterior de la ropa.

***10 ROPA CONDUCTORA PARA TRABAJOS EN TENSIÓN**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 60895:2005 - *Trabajos en tensión. Ropa conductora para trabajos en tensión hasta 800 kilovoltios de tensión nominal en corriente alterna y \pm 600 kilovoltios en corriente continua.*

PICTOGRAMA:



La ropa conductora únicamente pueden emplearla los trabajadores cualificados porque está diseñada para trabajos en tensión de hasta 800 kilovoltio (kV) en corriente alterna y 600 kV en corriente continua. Los tipos de ropa conductora son:

- chaquetas;
- pantalones;
- trajes (de una sola pieza);
- guantes o manoplas;
- capuchas;
- calzados;
- cubrecalzados;
- calcetines conductores.

Este tipo de ropa cumple los siguientes requisitos:

		PRESTACIONES
Requisitos eléctricos	Resistencia eléctrica	La resistencia media no es superior a 50 ohmios (Ω)
	Capacidad de paso de corriente	La ropa soporta el paso de la corriente cuando la persona se pone al mismo potencial del conductor en tensión sin degradarse
	Eficacia de blindaje o apantallamiento	La ropa atenúa un campo eléctrico de 400 voltios eficaces a 5 kHz
	Protección frente a las cargas disruptivas	El espacio entre dos elementos conductores adyacentes al material conductor no es superior a 5 milímetros
Requisitos no eléctricos	Resistencia a la propagación limitada la llama	No se inflama ni sigue quemándose cuando está cerca de una fuente de ignición
	Limpieza	Los requisitos de propagación de la llama y la eficacia del apantallamiento se mantienen después de 10 ciclos de lavado y secado a máquina, y 10 ciclos de lavado en seco

El marcado de cada elemento conductor contiene:

- el nombre o marca del fabricante;
- la referencia del tipo y la talla;
- el año de fabricación;
- el número de serie;
- el pictograma para los trabajos en tensión, a saber, un doble triángulo cosido, pegado o fijado de forma permanente por otro medio apropiado;
- el número de la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 60895:2003.

***11 MANGUITOS DE MATERIAL AISLANTE PARA TRABAJOS EN TENSIÓN**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 60984:1995 /A1:2003 - *Manguitos de material aislante para trabajos en tensión.*

El equipo de protección individual está sujeto a la norma internacional IEC 61482-1-2:2007.

PICTOGRAMA:



siendo: **A** la clase de los manguitos de material aislante
B la categoría de los manguitos de material aislante

Los manguitos de material aislante para trabajos en tensión protegen a las personas que los usan de contactos accidentales con conductores, aparatos o circuitos de tensión y se clasifican en función de la tensión que soportan:

		SÍMBOLO	CORRIENTE ALTERNA kV VALOR EFICAZ	COLOR DEL PICTOGRAMA (opcional)
A	CLASE	0	5	Rojo
		1	10	Blanco
		2	20	Amarillo
		3	30	Verde
		4	40	Naranja

Los manguitos disponen de hasta cinco categorías relacionadas con su resistencia a los agentes siguientes:

		SÍMBOLO	RESISTENCIA
B	CATEGORÍA	A	Ácido
		H	Aceite
		Z	Ozono
		S	Aceite y ozono
		C	Temperaturas muy bajas

- Resistencia al ácido (A): supera los ensayos eléctricos, de resistencia a la tracción y de alargamiento a la rotura, tras sumergir los manguitos en ácido sulfúrico (estando únicamente expuesto al ácido la superficie exterior de este).
- Resistencia al aceite (H): supera los ensayos eléctricos, de resistencia a la tracción y de alargamiento a la rotura, tras sumergir los manguitos durante 24 h en aceite hidráulico a 70 °C (estando únicamente expuesto al ácido la superficie exterior del mismo).
- Resistencia al ozono (Z): los manguitos no se dañan al exponerlos a una concentración de 1 mg/m³ de ozono durante 3 h a una temperatura de 40 °C. Posteriormente han de superar los ensayos eléctricos.
- Resistencia al aceite y ozono (S): se seleccionan dos muestras y, a continuación, una de las muestras debe superar el ensayo de resistencia al aceite y la otra el de resistencia al ozono.
- Resistencia a muy bajas temperaturas (C): los manguitos no se rasgan, rompen ni se agrietan al doblarlos (aplicándoles una fuerza de 100 newtons durante 30 segundos), después de haber sido expuestos durante 24 h a una temperatura de -40 °C.

El marcado del manguito de material aislante para trabajos en tensión incluye:

- el pictograma;
- el número de la norma internacional IEC aplicable, inmediatamente después del pictograma;
- el nombre, la marca de fábrica o identificación del fabricante;
- la categoría;
- el tamaño;
- la clase;
- el brazo en el que se pone el manguito: derecho o izquierdo;
- el mes y año de fabricación.

Cada manguito dispone de unas cuadrículas que permiten la inscripción de los datos de puesta en servicio y las fechas de las verificaciones y de los controles periódicos.

***12 ROPA DE PROTECCIÓN CON DISIPACIÓN ELECTROSTÁTICA**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 1149-1:2007 - *Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 1: Método de ensayo para la medición de la resistividad de la superficie.*

UNE-EN 1149-2:1998 - *Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 2: Método de ensayo para medir la resistencia eléctrica a través de un material (resistencia vertical).*

UNE-EN 1149-3:2004 - *Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 3: Métodos de ensayo para determinar la disipación de la carga.*

UNE-EN 1149-5:2018 - *Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 5: Requisitos de comportamiento de material y diseño. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2018).*

PICTOGRAMA:



En áreas donde existan o puedan originarse zonas inflamables o explosivas, concretamente en zonas 1, 2, 20, 21 y 22, según las normas europeas EN 60079-10-1 y EN 60079-10-2, esta ropa se usa como parte de un conjunto completo puesto a tierra. Asimismo, no garantiza un uso seguro en zonas inflamables o explosivas, concretamente en zonas 0 según la norma europea EN 60079-10-1, o en atmósferas enriquecidas en oxígeno.

La ropa de protección con disipación electrostática cumple uno de los siguientes requisitos:

- la resistencia superficial es menor o igual a 2500 megaohmios ($M\Omega$) en, al menos, una de las superficies (para prendas multicapa).
- un tiempo de semidisipación* t_{50} menor de 4 s o un factor de protección** S mayor de 0,2.

- * El tiempo de semidisipación, t_{50} es el tiempo que tarda la intensidad de campo de medida en alcanzar un valor de $E_{m\acute{a}x}/2$ (s). $E_{m\acute{a}x}$ es la intensidad del campo eléctrico indicada por el aparato de medida, sin muestra de ensayo presente (kV/m).
- ** El factor de protección S es la relación entre $E_{m\acute{a}x}$ y E_R :

$$S = 1 - \frac{E_R}{E_{m\acute{a}x}}$$

E_R : intensidad de campo máxima indicada por el aparato, con la muestra de ensayo en posición de medida (kV/m).

El marcado de esta ropa lleva incorporado:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la designación del producto, nombre comercial o código;
- la talla;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 1149;
- el pictograma específico de esta norma europea.

***13 ROPA DE PROTECCIÓN DE ALTA VISIBILIDAD**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 20471:2013 / A1:2017 - *Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisito.*

PICTOGRAMA:



A

siendo: A la clase de la ropa de alta visibilidad

La ropa de protección de alta visibilidad señala visualmente la presencia del usuario mediante materiales reflectantes, fluorescentes y, si procede, otros con características combinadas. Se clasifica en función de la superficie mínima de dichos materiales en la ropa:

		ÁREA (m ²)		
		Material de fondo (fluorescente)	Material retroreflectante	Material de características combinadas
A	CLASE	0,14	0,10	0,20
		0,50	0,13	-
		0,80	0,20	-

- El material de fondo es un material fluorescente destinado a ser altamente visible.
- El material retroreflectante es un material capaz de devolver la luz incidente proveniente de una fuente.

Una prenda de clase 3 cubre el torso y tiene, como mínimo, mangas con bandas retroreflectantes o pantalones largos con bandas retroreflectantes.

El uso simultáneo de dos prendas simples (por ejemplo, un pantalón y una chaqueta) de una determinada clase (por ejemplo, clase 2) podría permitir que se certificase el conjunto en una clase superior (por ejemplo, clase 3), siempre y cuando la superficie de los materiales fluorescentes y retroreflectantes del conjunto igualase o superase la superficie mínima exigida de dichos materiales en la ropa de la mencionada clase superior.

A continuación, se muestra una recomendación para seleccionar la ropa de protección de alta visibilidad para usuarios de carretera pasivos. Estos se encuentran en la carretera sin ser parte de la circulación y mantienen su atención centrada en algo distinto al tráfico (por ejemplo, un operario de carretera).

		SÍMBOLO	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO
A	CLASE	1	≤ 30 km/h
		2	30 - 60 km/h
		3	> 60 km/h

El marcado de la ropa de protección de alta visibilidad incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- la designación del tipo de producto, nombre comercial o código;
- la talla;
- el número y el año de la norma internacional que cumple, es decir, EN ISO 20471:2013;
- el pictograma y su nivel de prestación;
- las instrucciones para el cuidado y la limpieza del material.

*14 ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE A LA LLUVIA

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 343:2004 + A1:2008 / AC:2010 - Ropa de protección. Protección contra la lluvia.

PICTOGRAMA:



A B

siendo: **A** la resistencia a la penetración de agua
B la resistencia al vapor de agua

La ropa de protección contra la lluvia impide el paso del agua de la lluvia, pero, a su vez, es importante que permita la evaporación del sudor con el fin de mejorar el confort e incrementar el tiempo de uso de la prenda en determinadas condiciones climáticas. Se clasifica en función de:

- la resistencia a la penetración de agua (resistencia al paso de agua a través del material) y se cuantifica mediante la presión hidrostática soportada:

		SÍMBOLO	Material antes del pretratamiento	Material después de cada pretratamiento (limpieza en seco, abrasión, flexiones repetidas, influencia del petróleo y el aceite)	Costuras antes del pretratamiento
A	CLASE	1	$W_p \geq 8000$ Pascales (Pa)	No es necesario ensayar	$W_p \geq 8000$ Pa
		2	No es necesario ensayar*	$W_p \geq 8000$ Pa	$W_p \geq 8000$ Pa
		3	No es necesario ensayar*	$W_p \geq 13\ 000$ Pa	$W_p \geq 13\ 000$ Pa

* No es necesario ensayar, porque la peor situación para las clases 2 y 3 es después del pretratamiento.

- la resistencia al vapor de agua es la diferencia de presión de vapor de agua, medida en Pascales, entre las dos caras de la ropa dividido por el flujo de calor evaporativo por unidad de superficie resultante en la dirección del gradiente.

La siguiente tabla presenta la transpirabilidad de la ropa:

		SÍMBOLO	RESISTENCIA AL VAPOR DE AGUA, R_{et} $\left[\frac{m^2 \cdot Pa}{W} \right]$
B	CLASE	1	R_{et} superior a 40
		2	$20 < R_{et} \leq 40$
		3	$R_{et} \leq 20$

Cuando la resistencia al vapor sea de clase 1, se indica la advertencia "Tiempo de uso restringido".

A continuación, se muestra una recomendación del tiempo máximo de uso de un conjunto completo de chaqueta y pantalón (sin forro térmico) teniendo en cuenta la temperatura del lugar de trabajo y la resistencia al vapor de agua R_{et} de la prenda:

Temperatura del ambiente de trabajo (°C)	CLASE (Resistencia al vapor de agua, R_{et})		
	1	2	3
	Tiempo máximo recomendado de uso (min.)		
25	60	105	205
20	75	250	No existe límite de tiempo de uso
15	100	No existe límite de tiempo de uso	No existe límite de tiempo de uso
10	240	No existe límite de tiempo de uso	No existe límite de tiempo de uso
5	No existe límite de tiempo de uso	No existe límite de tiempo de uso	No existe límite de tiempo de uso

Esta recomendación aplicaría en un lugar de trabajo con una velocidad del viento de 0,5 m/s, una humedad relativa del 50% y realizando tareas con un esfuerzo físico medio. El tiempo de uso puede prolongarse con aberturas efectivas y/o con periodos de descanso.

El marcado de la ropa de protección frente a la lluvia contiene:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- la designación del tipo de producto, nombre comercial o código;
- la talla;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 343;
- el pictograma y sus niveles de prestación;
- las instrucciones para el cuidado y la limpieza de la ropa.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de una ropa de protección frente a la lluvia:



EN 343: norma europea de la ropa de protección contra la lluvia;
 3: clase de la ropa en relación a su resistencia a la penetración de agua;
 1: clase de la ropa en relación a su resistencia al vapor de agua.

*15 ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE A LA CONTAMINACIÓN RADIOACTIVA

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 1073-1:2016 + A1:2018 - *Ropas de protección contra la contaminación radiactiva. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo de las ropas de protección ventilada contra la contaminación radiactiva bajo forma de partículas.*

UNE-EN 1073-2:2003 - *Ropas de protección contra la contaminación radioactiva. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para la ropa de protección no ventilada contra la contaminación por partículas radioactivas.*

PICTOGRAMA:



A

siendo: A la clase de la ropa de protección frente a la contaminación radioactiva

La ropa de protección frente a la contaminación radioactiva está diseñada para proteger la piel y, si procede, las vías respiratorias. Los tipos de ropa son:

- de protección ventilada: protege desde el punto de vista dérmico e inhalatorio frente a la contaminación de partículas radioactivas. Incluye un suministro de aire respirable que asegura la ventilación interna y la sobrepresión;
- de protección no ventilada, protege el cuerpo excepto:
 - las vías respiratorias;
 - la cara, la cabeza, las manos y los pies.

La ropa de protección frente a la contaminación radioactiva se clasifica en función de su factor de protección nominal:

		SÍMBOLO	VENTILADA	NO VENTILADA
			FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL*	
A	CLASE	IL1	2 000	5
		IL2	5 000	50
		IL3	10 000	500
		IL4	20 000	
		IL5	50 000	

* El factor de protección nominal es la relación entre la concentración de contaminante en el ambiente y en el interior del traje.

El marcado de la ropa de protección frente a la contaminación radioactiva comprende:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la designación del producto, nombre comercial o código;
- la talla;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 1073;
- el pictograma y la clase;
- las instrucciones para el cuidado y la limpieza de la ropa.

***16 ROPA DE PROTECCIÓN UTILIZADA DURANTE EL SOLDEO Y PROCESOS AFINES**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 11611:2018 - *Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines.*

PICTOGRAMA:



A B

siendo:

- A** la clase de la ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines
- B** el nivel de prestación frente a la propagación de una llama

La ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines proporciona protección frente a:

- las salpicaduras de pequeñas gotas de metal fundido;
- los contactos de corta duración con una llama;
- el calor radiante procedente del arco eléctrico;
- los contactos accidentales con conductores con corriente eléctrica a tensiones de hasta 100 voltios en condiciones de soldeo normales.

Se clasifican en función de su comportamiento frente a las salpicaduras de metal fundido y, a su vez, incorporan unos niveles de prestación frente a una llama:

		REQUISITO		
		SÍMBOLO	SALPICADURAS	TIEMPO DE TRANSFERENCIA DEL CALOR POR RADIACIÓN
A	CLASE	1	15 gotas	≥ 7 segundos
		2	25 gotas	≥ 16 segundos

- Salpicaduras: se determina la clase de ropa en función del número de gotas de metal fundido vertidas sobre la ropa para incrementar su temperatura 40 °C sin inflamarse.
- Tiempo de transferencia del calor por radiación: es el tiempo necesario para incrementar 24 °C la temperatura de la ropa al someterla a un flujo calorífico radiante de 20 kW/m².

		SÍMBOLO
B	NIVEL DE PRESTACIÓN FRENTE A LA PROPAGACIÓN LIMITADA DE LA LLAMA	A1
		A1 + A2

- Resistencia a la propagación limitada de la llama: indica la resistencia a la exposición a una llama:

NIVEL DE PRESTACIÓN	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	SITUACIÓN DE LA LLAMA	COMPORTAMIENTO DE LA ROPA
A1	10 segundos	Perpendicular a la superficie de la ropa	Ninguna muestra arde hasta el borde superior o los bordes laterales ni desprende restos inflamados o fundidos
A2 (opcional)		Por debajo de la muestra, formando 30° con la vertical	No se forman agujeros mayores de 5 mm en ninguna muestra El tiempo medio de postcombustión es menor o igual a 2 segundos El tiempo medio de incandescencia es menor o igual a 2 segundos

La siguiente tabla muestra un criterio para seleccionar la clase de ropa teniendo en cuenta la técnica de soldeo empleada:

CLASE	CRITERIO DE SELECCIÓN RELACIONADO CON EL PROCESO
Clase 1	<p>Técnicas de soldadura manual en las que se generan ligeras salpicaduras y gotas de metal fundido, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> – soldadura oxigás; – soldadura TIG; – soldadura MIG (con baja corriente); – soldadura por micro plasma; – soldadura fuerte; – soldeo por puntos; – soldeo MMA (con electrodo revestido de rutilo).
Clase 2	<p>Técnica de soldadura manual con una alta formación de salpicaduras y gotas de metal fundido, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> – soldadura MMA (con electrodo básico o recubierto de celulosa); – soldadura MAG (con CO₂ o gases mezclados); – soldadura MIG (con alta corriente); – soldadura de arco con núcleo fundente; – corte por plasma; – soplado; – corte por oxígeno; – proyección térmica.

El marcado de la ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines presenta:

- el número de esta norma internacional, es decir, EN ISO 11611:2015;
- el pictograma;
- la clasificación (clase 1 o clase 2);
- el nivel de prestación de la resistencia a la propagación limitada de la llama (“A1”, “A2” o “A1 + A2”);
- la advertencia: *“Solo para un único uso”*, en el caso de las prendas destinadas a un solo uso;
- las instrucciones de limpieza de la ropa;
- la identificación de las prendas cuando estas contengan partes de ambas clases.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de una ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines:



EN ISO 11611:2015 CLASE 2 A1+A2

EN ISO 16111:2015: norma internacional de la ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines;

CLASE 2: clase de la ropa;

A1+A2: nivel de prestación frente a la propagación limitada de la llama.

*17 ROPA DE PROTECCIÓN PARA BOMBEROS EN LA LUCHA CONTRA INCENDIOS

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 469:2006 + 1M:2007 - *Ropa de protección para bomberos. Requisitos de prestaciones para la ropa de protección en la lucha contra incendios.*

PICTOGRAMA:



A B C

siendo: A el índice de transferencia del calor
B la resistencia a la penetración de agua
C la resistencia al vapor de agua

La ropa de protección para bomberos se utiliza durante las intervenciones de lucha contra incendios y en actividades asociadas, tales como las operaciones de rescate o la asistencia en caso de accidente. Por el contrario, su diseño no contempla la protección de la persona que la porta frente a productos químicos o gases en operaciones de descontaminación. Sus requisitos, con sus correspondientes niveles de prestación, son los siguientes:

			SÍMBOLO	NIVEL DE PRESTACIÓN	
				1	2
A	Índices de transferencia del calor (llama)	HTL ₂₄	Xf	≥ 9 segundos	≥ 13 segundos
		HTL ₂₄ -HTL ₁₂		≥ 3 segundos	≥ 4 segundos
	Índices de transferencia del calor radiante	RHTI ₂₄	Xr	≥ 10 segundos	≥ 18 segundos
		RHTI ₂₄ -RHTI ₁₂		≥ 3 segundos	≥ 4 segundos
B	Resistencia a la penetración de agua		Y	< 20 kPa (prendas sin barrera de estanquidad)	≥ 20 kPa (prendas con barrera de estanquidad)
C	Resistencia al vapor de agua		Z	> 30 m ² Pa/W	≤ 30 m ² Pa/W



- El índice de transferencia del calor (llama) (HTL₂₄) es el tiempo necesario para incrementar 24 °C la temperatura de la ropa al someterla a un flujo calorífico de 80 kW/m².
- El índice de transferencia del calor (llama) (HTL₂₄-HTL₁₂) es la diferencia de tiempo necesario para incrementar 24 °C y 12 °C la temperatura de la ropa al someterla a un flujo calorífico de 80 kW/m².
- El índice de transferencia del calor (radiante) (RHTI₂₄) es el tiempo necesario para incrementar 24 °C la temperatura de la ropa al someterla a un flujo calorífico de 40 kW/m².
- El índice de transferencia del calor (radiante) (RHTI₂₄-RHTI₁₂) es la diferencia de tiempo necesario para incrementar 24 °C y 12 °C la temperatura de la ropa al someterla a un flujo calorífico de 40 kW/m².
- La resistencia a la penetración de agua es la resistencia al paso del agua a través del material y se cuantifica mediante la presión hidrostática (kPa) soportada.
- La resistencia al vapor de agua indica la transpirabilidad de la prenda. Es la diferencia de presión de vapor de agua entre las dos caras de la ropa por unidad de superficie, dividido por el flujo de calor evaporativo resultante en la dirección del gradiente.

A continuación, se indican los requisitos obligatorios de la ropa de protección para bomberos:

- Propagación de la llama. A la ropa se le aplica una llama conforme al ensayo de la norma euro-pea [EN 14116*2](#) y se obtiene el nivel de prestación 3, por lo tanto:
 - la parte inferior de la llama o un agujero no alcanza el borde superior o vertical de cualquier muestra;
 - no se desprenden restos inflamados en ninguna muestra;
 - no se extienden las brasas desde la parte carbonizada hasta las zonas no afectadas después del cese de la llama;
 - no se forman agujeros en ninguna muestra;
 - el tiempo de postcombustión de cada muestra individual no supera los 2 segundos.
- Transferencia del calor. La ropa se somete a una temperatura de 180 °C durante 5 minutos sin inflamarse, fundirse ni encogerse más de un 5 %.
- Resistencia a los productos químicos. La ropa de protección para bomberos dispone de cierta protección frente a las salpicaduras de productos químicos, pero no está diseñada específicamente para proteger frente a los productos químicos. Su índice de repelencia es superior al 80% y no presenta penetración en la superficie más interna cuando se expone a los siguientes productos químicos:
 - hidróxido sódico con una concentración del 40 %;
 - ácido clorhídrico con una concentración del 36 %;
 - ácido sulfúrico con una concentración del 36 %;
 - orto-xileno.

El ensayo del índice de repelencia consiste en dejar caer 10 ml de producto químico durante 10 s sobre la superficie del material a ensayar, el cual se apoya sobre un material absorbente detector y este sobre una canaleta con un ángulo de 45°.

– Índice de repelencia, I_R :

$$I_R = \frac{M_r}{M_t} \times 100$$

siendo:

M_r la masa, expresada en gramos, del líquido de ensayo recogido en el vaso de precipitados;

M_t la masa, expresada en gramos, del líquido de ensayo vertido sobre la ropa.

El marcado de la ropa para bomberos en la lucha contra incendios incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- la designación del producto, nombre comercial o código;
- la talla;
- el número y año de la norma europea que cumple, es decir, EN 469:2006;
- el pictograma y sus niveles de prestación;
- el marcado en cada prenda, cuando sea necesaria la combinación de varias prendas;
- las instrucciones para el cuidado y la limpieza de la ropa.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de una ropa de protección para bomberos:



EN 469:2006 Xf2 Xr2 Y2 Z2

EN 469:2006: norma europea de la ropa de protección para bomberos;

Xf2: índice de transferencia del calor (llama);

Xr2: índice de transferencia del calor radiante;

Y2: resistencia a la penetración de agua;

Z2: resistencia al vapor de agua.

***18 ROPA DE PROTECCIÓN PARA BOMBEROS EN LA LUCHA CONTRA INCENDIOS FORESTALES**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 15614:2007 - *Ropa de protección para bomberos. Métodos de ensayo de laboratorio y requisitos de prestaciones para ropa forestal.*

PICTOGRAMA:



A

siendo: A el nivel de prestación frente a la propagación de una llama

La ropa de protección para bomberos en la lucha contra incendios forestales puede ser usada durante periodos prolongados en la lucha contra incendios forestales y actividades asociadas. Dichos incendios habitualmente ocurren en verano y, a su vez, ha de tenerse en cuenta que las tareas que realiza el bombero pueden provocarle un alto consumo metabólico. Por ello, es necesario que la ropa sea ligera, flexible y que proporcione protección sin generarle un estrés térmico extra.

A varias muestras de la ropa se las somete a una llama con el fin de conocer su nivel de prestación frente a la propagación de esta:

NIVEL DE PRESTACIÓN	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	SITUACIÓN DE LA LLAMA	COMPORTAMIENTO DE LA ROPA
A1	10 segundos	Perpendicular a la superficie de la ropa	Ninguna muestra arde hasta el borde superior o los bordes laterales ni desprende restos inflamados o fundidos
A2 (opcional)		Por debajo de la muestra, formando 30° con la vertical	No se forman agujeros mayores de 5 mm en ninguna muestra El tiempo medio de postcombustión es menor o igual a 2 segundos El tiempo medio de incandescencia es menor o igual a 2 segundos

La ropa de protección para bomberos en la lucha contra incendios forestales dispone de los siguientes requisitos obligatorios:

			PRESTACIONES
Térmicos	Índices de transferencia del calor radiante	RTHI ₂₄	≥ 11 segundos
		RTHI ₂₄ – RTHI ₁₂	≥ 4 segundos
	Resistencia al calor		No funde estando expuesta a 180 °C durante 5 minutos
	Resistencia al calor del hilo de coser		Los hilos no funden a temperaturas < 260 °C
Mecánicos	Resistencia a la tracción		≥ 450 newtons (N)
	Resistencia al rasgado		≥ 20 N
	Resistencia de la costura principal		≥ 225 N
Confort	Resistencia térmica		≤ 0,055 m ² K/W
	Resistencia al vapor de agua		≤ 10 m ² Pa/W

- El índice de transferencia del calor (radiante) (RHTI₂₄) se clasifica en función del tiempo necesario para incrementar 24 °C la temperatura de la ropa al someterla a un flujo calorífico de 40 kW/m².
- El índice de transferencia del calor (radiante) (RHTI₂₄ - RHTI₁₂) se clasifica en función de la diferencia de tiempo necesario para incrementar 24 °C y 12 °C la temperatura de la ropa al someterla a un flujo calorífico de 40 kW/m².
- La resistencia térmica es la diferencia de temperatura entre las dos caras de la ropa, dividida entre el flujo de calor por unidad de superficie en la dirección del gradiente medido en m²K/W.
- La resistencia al vapor de agua es la diferencia de presión de vapor de agua entre las dos caras de la ropa por unidad de superficie, dividida por el flujo de calor evaporativo resultante en la dirección del gradiente. Indica la transpirabilidad de la prenda.

El mercado de la ropa de protección para bomberos en la lucha contra los incendios forestales contiene:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- la designación del producto, nombre comercial o código;
- la talla;
- el número y año de la norma europea que cumple, es decir, EN 15614:2007;
- el número de lote o serie;

- el pictograma y sus niveles de prestación (A1, A2 o A1+A2);
- las instrucciones para el cuidado y la limpieza de la ropa.

***19 ROPA REFLECTANTE PARA TRABAJOS ESPECIALES DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 1486:2008 - *Ropas de protección para bomberos. Métodos de ensayo y requisitos relativos a las ropas reflectantes para trabajos especiales de lucha contra incendios.*

PICTOGRAMA:



EN 1486:2007

La ropa de protección reflectante para trabajos especiales de lucha contra incendios se utiliza en aquellos casos que impliquen una alta exposición al calor radiante. También puede usarse en aplicaciones industriales que supongan la exposición a niveles elevados de calor radiante. Cuenta con los siguientes requisitos obligatorios:

		PRESTACIONES	
Térmicos	Propagación limitada de la llama		A1
	Índice de transferencia del calor (llama) HTI	HTI ₂₄	≥ 21 segundos
	Índice de transferencia del calor radiante RHTI	RHTI ₂₄	≥ 120 segundos
	Resistencia al calor de contacto		300 °C ≥ 15 segundos
	Resistencia al calor		El material de los ensamblajes de la ropa no se funde, gotea, inflama ni se rompe a una temperatura de 255 °C
Mecánicos	Resistencia a la tracción	Material exterior metalizado	≥ 600 newtons (N)
		Forro más interno	≥ 350 N
	Resistencia al estallido	Material exterior metalizado	≥ 600 kilopascales (kPa)
		Forro más interno	≥ 350 kPa
	Resistencia al rasgado		≥ 25 N
	Resistencia de las costuras	En las capas exteriores	≥ 300 N
En las capas interiores		≥ 180 N	
En el resto de las costuras		≥ 90 N	

- Propagación limitada de la llama. A la ropa se le aplica una llama conforme al ensayo de la [norma europea EN 11612*1](#) y se obtiene el nivel de prestación 1, por lo tanto:
 - ninguna muestra arde hasta el borde superior o los bordes laterales ni desprende restos inflamados o fundidos;
 - no se forman agujeros mayores de 5 mm en ninguna muestra;
 - el tiempo medio de postcombustión es menor o igual a 2 segundos;
 - el tiempo medio de incandescencia es menor o igual a 2 segundos.
- Índice de transferencia del calor convectivo (HTI₂₄): se clasifica en función de la diferencia de tiempo necesario para incrementar 24 °C la temperatura de la ropa al someterla a una llama con un flujo calorífico de 80 kW/m².
- Índice de transferencia del calor radiante (RHTI₂₄): se clasifica en función del tiempo necesario para incrementar 24 °C la temperatura de la ropa al someterla a un flujo calorífico de 40 kW/m².

El marcado de la ropa reflectante para trabajos especiales de lucha contra incendios incorpora:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la designación del tipo de producto, nombre comercial o código;
- la talla;
- el número y año de la norma europea que cumple, es decir, EN 1486:2008;
- el número de lote o serie;
- el pictograma;
- las instrucciones para el cuidado y la limpieza de la ropa.

***20 CAPUCES DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO PARA LOS BOMBEROS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 13911:2017 - *Ropa de protección para bomberos. Requisitos y métodos de ensayo para los capuces de protección contra el fuego para los bomberos. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2017).*

PICTOGRAMA:



EN 13911-1:2004

Los capuces de protección contra el fuego para los bomberos proporcionan protección a las áreas de la cabeza y el cuello expuestas al calor y al fuego. Se utilizan conjuntamente con:

- [la ropa de protección para bomberos*17](#);
- el casco para bomberos*;
- los guantes de bomberos**;
- un equipo de respiración autónomo de circuito abierto de aire comprimido con máscara completa***.

Los capuces de protección contra el fuego para los bomberos tienen los siguientes requisitos obligatorios:

		PRESTACIONES	
Térmicos	Propagación limitada de la llama	Nivel de prestación 3	
	Índice de transferencia del calor (llama) HTI	HTI ₂₄	≥ 8 segundos
		HTI ₂₄ – HTI ₁₂	≥ 3 segundos
	Índice de transferencia del calor radiante	t ₂₄	≥ 11 segundos
		t ₂₄ – t ₁₂	≥ 3 segundos
	Resistencia residual después de la exposición al calor radiante		≥ 200 kilopascales (kPa) para 7,3 cm ²
Resistencia al calor		El material del capuz no se estrecha más de un 5 % cuando se somete a una temperatura de 180 °C	
Mecánicos	Resistencia de la costura a la rotura	≥ 450 kPa	

- Propagación limitada de la llama. A la ropa a la que se le aplica una llama conforme al ensayo de la [norma europea EN 14116*2](#) y se obtiene el nivel de prestación 3, por lo tanto:
 - la parte inferior de la llama o un agujero no alcanza el borde superior o vertical de cualquier muestra;
 - no se desprenden restos inflamados en ninguna muestra;
 - no se extienden las brasas desde la parte carbonizada hasta las zonas no afectadas después del cese de la llama;

* Las características del casco para bomberos están desarrolladas en el Capítulo 5: Selección de los cascos de uso profesional.

** Las características de los guantes de bomberos están desarrolladas en el Capítulo 6: Selección de los guantes de protección.

*** Las características del equipo de respiración autónomo de circuito abierto de aire comprimido con máscara completa están desarrolladas en el Capítulo 6: Selección de los equipos de protección respiratoria.

- no se forman agujeros mayores de 5 mm en ninguna muestra;
- el tiempo de postcombustión e incandescencia de cada muestra individual no supera los 2 segundos.
- El índice de transferencia del calor (llama) (HTI₂₄) se clasifica en función de la diferencia de tiempo necesario para incrementar 24 °C la temperatura del capuz al someterle a una llama con un flujo calorífico de 80 kW/m².
- El índice de transferencia del calor (llama) (HTI₂₄ – HTI₁₂) se clasifica en función de la diferencia de tiempo necesario para incrementar 24 °C y 12 °C la temperatura del capuz al someterle a una llama con un flujo calorífico de 80 kW/m².
- Índice de transferencia del calor radiante (t₂₄) se clasifica en función de la diferencia de tiempo necesario para incrementar 24 °C la temperatura de la ropa al someterla a un flujo calorífico de 20 kW/m².
- Índice de transferencia del calor radiante (t₂₄ – t₁₂) se clasifica en función de la diferencia de tiempo necesario para incrementar 24 °C y 12 °C la temperatura de la ropa al someterla a un flujo calorífico de 20 kW/m².
- La resistencia residual después de la exposición al calor radiante se clasifica en función de la resistencia al estallido después de someter el material a un flujo calorífico radiante de 10 kW/m².

El marcado de los capuces de protección contra el fuego para los bomberos incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- la designación del producto, nombre comercial o código;
- la talla;
- el número y año de la norma europea que cumple, es decir, EN 13911:2017;
- el pictograma;
- las instrucciones para el cuidado y la limpieza de la ropa.

***21 ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE A LOS PRODUCTOS QUÍMICOS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 14325:2018 - *Ropa de protección contra productos químicos. Métodos de ensayo y clasificación de las prestaciones de los materiales, costuras, uniones y ensamblajes de la ropa de protección contra productos químicos. (Ratificada por AENOR en agosto de 2018).*

PICTOGRAMA:



La ropa de protección frente a los productos químicos se clasifica en función de su estado físico o forma de contacto del agente químico frente al que protege:

	TIPO DE ROPA	NORMA EUROPEA QUE CUMPLE
Gases y vapores: traje hermético con el respirador autónomo incluido	1a	EN 943-1:2015
Gases y vapores: traje hermético con un respirador autónomo exterior	1b	
Gases y vapores: traje hermético con un respirador semiautónomo	1c	
Gases y vapores: traje no hermético	2	
Líquidos en forma de chorro	3	EN 14605:2005 + A1:2009
Líquidos pulverizados	4	
Partículas o fibras	5	EN ISO 13982:2004 + A1:2010
Salpicaduras	6	EN 13034:2005 + A1:2009
Protección parcial (tipos 3 o 4)	Pb [número del tipo de ropa]	EN 14605:2005 + A1:2009
Protección parcial (tipo 6)		EN 13034:2005 + A1:2009

La ropa de protección frente a los productos químicos dispone de requisitos de resistencia a los agentes químicos y de resistencia física (abrasión, agrietamiento, etc.).

Los niveles de prestación de la resistencia química se caracterizan por:

- su resistencia a la permeación de productos químicos;
- su resistencia a la penetración de productos químicos.

Resistencia a la permeación de productos químicos:

	NIVEL DE PRESTACIÓN FRENTE A LA PERMEACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
Tiempo de paso (minutos)	> 10	> 30	> 60	> 120	> 240	> 480

La permeación es el paso de un producto químico a escala molecular a través de la ropa. Es decir, no es necesario que la ropa tenga algún corte, rotura o desperfecto para que el producto químico lo atravesase.

Resistencia a la penetración de productos químicos:

El ensayo de la resistencia a la penetración de productos químicos consiste en dejar caer 10 ml de un determinado producto químico sobre la superficie del material con el que está compuesta la ropa a ensayar. El mismo se apoya sobre otro material absorbente detector y este, a su vez, sobre una canaleta con un ángulo de 45°. En el extremo final de la canaleta se ubica un vaso de precipitados que recoge el líquido del ensayo.

Este ensayo se efectúa con los siguientes productos químicos:

- ácido sulfúrico con una concentración del 30 %;
- hidróxido sódico con una concentración del 10 %;
- orto-xileno;
- butanol.

Mediante el ensayo de la resistencia a la penetración de productos químicos se obtienen los índices de penetración y de repelencia:

○ Índice de penetración (I_p):

La penetración de agentes químicos ocurre cuando el líquido atraviesa el material del que está compuesta la ropa a través de sus poros o agujeros. El índice de penetración se calcula del siguiente modo:

$$I_p = \frac{M_p}{M_t} \times 100$$

siendo:

M_p la masa, expresada en gramos, del líquido de ensayo acumulado en la combinación de papel absorbente y la película subyacente;

M_t la masa, expresada en gramos, del líquido de ensayo descargado sobre el material del que está compuesta la ropa.

El índice de penetración se clasifica en función del porcentaje de líquido que atraviesa el material del que está compuesta la ropa:

CLASE	RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN POR LÍQUIDOS
3	< 1 %
2	< 5%
1	< 10 %

○ Índice de repelencia (I_R):

La repelencia de agentes químicos ocurre cuando el líquido no atraviesa ni impregna el material del que está compuesta la ropa. Se calcula del siguiente modo:

$$I_R = \frac{M_r}{M_t} \times 100$$

siendo:

M_r la masa, expresada en gramos, del líquido de ensayo recogido en el vaso de precipitados;

M_t la masa, expresada en gramos, del líquido de ensayo descargado sobre el material del que está compuesta la ropa.

La ropa de protección química dispone de un índice de repelencia que se clasifica en función del porcentaje de líquido repelido:

CLASE	ÍNDICE DE REPELENCIA
3	> 90 %
2	> 80%
1	> 70 %

La resistencia física de la ropa de protección química dispone de los siguientes requisitos con sus correspondientes niveles de prestación:

RESISTENCIA A LA ABRASIÓN		RESISTENCIA AL AGRIETAMIENTO POR FLEXIÓN		RESISTENCIA AL AGRIETAMIENTO POR FLEXIÓN A -30 °C	
CLASE	NÚMERO DE CICLOS	CLASE	NÚMERO DE CICLOS	CLASE	NÚMERO DE CICLOS
6	> 2000	6	> 50 000	6	>4000
5	> 1500	5	> 20 000	5	> 2000
4	> 1000	4	> 8000	4	> 1000
3	> 500	3	> 3000	3	> 500
2	> 100	2	> 1250	2	> 200
1	> 10	1	> 500	1	> 100

RESISTENCIA AL RASGADO TRAPEZOIDAL		RESISTENCIA A LA TRACCIÓN		RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN	
CLASE	FUERZA	NIVEL DE PRESTACIÓN	PRESIÓN	NIVEL DE PRESTACIÓN	FUERZA
6	> 150 N	6	> 1000 N	6	> 250 N
5	> 100 N	5	> 500 N	5	> 150 N
4	> 60 N	4	> 250 N	4	> 100 N
3	> 40 N	3	> 100 N	3	> 50 N
2	> 20 N	2	> 60 N	2	> 10 N
1	> 10 N	1	> 40 N	1	> 5 N

NIVEL DE PRESTACIÓN	RESISTENCIA A LA LLAMA
3	La muestra se expone a la llama durante 5 segundos sin agujerarse ni fundirse; no debe continuar ardiendo más de 5 segundos después de retirar la llama.
2	La muestra se expone a la llama durante 1 segundo sin agujerarse ni fundirse; no debe continuar ardiendo más de 5 segundos después de retirar la llama.
1	La muestra pasa sobre la llama sin detenerse, sin agujerarse ni fundirse; no debe continuar ardiendo más de 5 segundos después de retirar la llama.

El marcado de la ropa de protección frente a los productos químicos incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- el tipo de ropa de protección química que cumple, es decir, tipo 3 o tipo PB[4];
- el número y la fecha de la norma que cumple, es decir, para una ropa de protección tipo 6: EN 13034:2005 + A1:2009;
- el año de fabricación;
- la designación del producto, nombre comercial o código;
- la talla;
- el pictograma;
- la frase de advertencia: “No reutilizar”, en el caso de la ropa de uso limitado;
- las instrucciones para el cuidado y la limpieza de la ropa, si procede, para la ropa reutilizable.

***22 ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE A LOS AGENTES BIOLÓGICOS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 14126:2004 / AC:2006 - *Ropa de protección. Requisitos y métodos de ensayo para la ropa de protección contra agentes biológicos.*

PICTOGRAMA:



La ropa de protección frente a los agentes biológicos se clasifica en función de las características del medio donde se encuentre el agente biológico:

	TIPO DE ROPA CON PROTECCIÓN FRENTE AL RIESGO BIOLÓGICO
Gases y vapores: traje hermético con el respirador autónomo incluido	1a-B
Gases y vapores: traje hermético con un respirador autónomo exterior	1b-B
Gases y vapores: traje hermético con un respirador semiautónomo	1c-B
Gases y vapores: traje no hermético	2-B
Líquidos en forma de chorro	3-B
Líquidos pulverizados	4-B
Partículas o fibras	5-B
Salpicaduras	6-B
Protección parcial (tipos 3, 4 y/o 6)	Pb [Número del tipo de ropa]- B

La ropa de protección frente a los agentes biológicos dispone de los siguientes requisitos con sus correspondientes niveles de prestación:

RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DE	NIVEL DE PRESTACIÓN
Líquidos contaminados bajo presión hidrostática	1 2 3 4 5 6
Agentes biológicos por contacto mecánico (roce) con sustancias que contienen líquidos contaminados	1 2 3 4 5 6
Por aerosoles contaminados	1 2 3
Por partículas sólidas contaminadas	1 2 3

A continuación, se explican los ensayos que permiten conocer los niveles de prestación de los requisitos:

– Resistencia a la penetración de líquidos contaminados bajo presión hidrostática

La resistencia a la penetración de líquidos contaminados bajo presión hidrostática se clasifica en función de la presión que ha de aplicarse para que el líquido atraviese la ropa:

NIVEL DE PRESTACIÓN	PRESIÓN HIDROSTÁTICA CON LA QUE EL MATERIAL PASA EL ENSAYO (expresado en kilopascales, kPa)
6	20
5	14
4	7
3	3,5
2	1,75
1	0

Se ensaya con sangre sintética y un líquido que contiene un bacteriófago para simular el comportamiento de la ropa frente a un virus como el de la hepatitis C.

– Resistencia a la penetración de agentes biológicos por contacto mecánico (roce) con sustancias que contienen líquidos contaminados

La resistencia a la penetración de agentes biológicos por contacto mecánico se clasifica en función del tiempo que es necesario para que un líquido, que contiene agentes biológicos, atraviese la ropa sometida a un roce:

NIVEL DE PRESTACIÓN	TIEMPO DE PASO (minutos)
6	$t > 75$
5	$60 < t \leq 75$
4	$45 < t \leq 60$
3	$30 < t \leq 45$
2	$15 < t \leq 30$
1	$t \leq 15$

Se superpone el material contaminado con bacterias (*Staphylococcus aureus*) sobre el material de prueba con el que está fabricada la ropa y se somete a un frotamiento con un dedo mecánico que ejerce una fuerza de 3 N.

– Resistencia a la penetración por aerosoles contaminados

La resistencia a la penetración por aerosoles contaminados se clasifica en función de la razón de penetración de bacterias que han sido pulverizadas sobre el material con el que está fabricada la ropa:

NIVEL DE PRESTACIÓN	RAZÓN DE PENETRACIÓN (log)
3	$\log > 5$
2	$3 < \log \leq 5$
1	$1 < \log \leq 3$

Una solución bacteriana (*Staphylococcus Aureus*) se pulveriza durante 6 min sobre una membrana de nitrocelulosa sin protección y otra recubierta por el material con la que está fabricada la ropa. Posteriormente, se analizan ambas membranas para determinar su carga bacteriana. Se calcula la razón de penetración (relación de la carga bacteriana de la membrana de nitrocelulosa sin protección frente a la carga bacteriana de la membrana protegida con el material de la prueba) y se expresa en unidades logarítmicas.

Un ejemplo de una ropa con un nivel de prestación 3 sería aquel que permite como máximo la penetración de una bacteria frente a una solución pulverizada que tiene, al menos, 100.000 bacterias (0,001%). La máxima protección la proporciona un nivel de prestación 3.

– Resistencia a la penetración de partículas sólidas contaminadas

La resistencia a la penetración de partículas sólidas contaminadas se clasifica en función de las unidades logarítmicas de unidades formadoras de colonias (ufc) que atraviesan el material con el que está fabricada la ropa;

NIVEL DE PRESTACIÓN	RAZÓN DE PENETRACIÓN (log ufc*)
3	≤ 1
2	$1 < \log \text{ ufc} \leq 2$
1	$2 < \log \text{ ufc} \leq 3$

* Una unidad formadora de colonia (ufc) es un bacteria viva y aislada que produce una colonia de bacterias cuando se encuentra en un sustrato con unas condiciones ambientales y nutritivas adecuadas.

Se espolvorea polvo de talco contaminado con una bacteria (*Bacillus Subtilis*) sobre una muestra de material con la que está fabricada la ropa. Debajo de la muestra se coloca una placa que contiene un sustrato adecuado y se agita todo el conjunto. Las bacterias que penetran la muestra del material se analizan después de incubar la placa para obtener su nivel de prestación.

A pesar de la pequeña superficie de comprobación que se emplea en la prueba (20 x 20 cm²) ha de tenerse en cuenta que un material ensayado con un nivel de prestación 3 (máximo nivel de protección) permite la penetración de hasta 9,9 unidades formadoras de colonias.

El marcado de la ropa de protección frente a los agentes biológicos contiene:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- la designación del producto, nombre comercial o código;
- la talla;
- la referencia a la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 14126:2003;
- el número y la fecha de la norma que cumple el tipo de ropa, es decir, para una ropa de protección tipo 4: EN 14605:2005;
- el pictograma;
- el tipo de ropa de protección con el sufijo “-B”. Por ejemplo, 4-B;
- las instrucciones para el cuidado y la limpieza de la ropa, si procede.

***23 ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE A PESTICIDAS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 27065:2017 - *Ropa de protección. Requisitos de rendimiento para la ropa de protección de los operadores que aplican líquidos pesticidas y para los trabajadores expuestos a estos pesticidas aplicados (ISO 27065:2017). (Ratificada por AENOR en febrero de 2018).*

PICTOGRAMA:



siendo: A el nivel de protección

La ropa de protección de las personas que aplican y/o que están expuestas a pesticidas se clasifica en función de su nivel de protección:

		NIVEL DE PROTECCIÓN	USO RECOMENDADO
A	C1	No es adecuado su uso para tareas con exposición a pesticidas diluidos y concentrados.	
	C2		
	C3	Adecuado su uso para tareas con exposición a pesticidas diluidos y concentrados.	

Las características de los diferentes niveles de protección se detallan a continuación:

		PRESTACIÓN	NIVEL DE PROTECCIÓN		
			C1	C2	C3
Material	Resistencia a la penetración	Como máximo 40%	Como máximo 5%		
	Resistencia a la repelencia		Como mínimo 80%		
	Resistencia a la permeación			$\leq 1 \mu\text{g}/\text{cm}^2$	
Traje	Ensayo de pulverización a baja intensidad		Pasa		
	Ensayo de pulverización a alta intensidad			Pasa	

- Resistencia a la penetración: la penetración de agentes químicos ocurre cuando el líquido atraviesa el material del que está compuesta la ropa a través de sus poros o agujeros. El material de la ropa

se expone a un pesticida con una concentración diluida de la sustancia activa del 5%. El índice de penetración máximo para una ropa con un nivel de protección C1 es del 40%. Para una ropa con un nivel de protección C2 es del 5%.

- Resistencia a la repelencia: la repelencia de agentes químicos ocurre cuando el líquido no atraviesa ni impregna el material con el que está compuesta la ropa. El material de la ropa se expone a un pesticida con una concentración diluida de la sustancia activa del 5%. El índice de repelencia para una ropa con un nivel de protección C2 es como mínimo del 80%.
- Resistencia a la permeación: la permeación es el paso de un producto químico a escala molecular a través de la ropa. Es decir, no es necesario que la ropa tenga algún corte, rotura, desperfecto, etc., para que el producto químico lo atraviese. El material de la ropa se expone:
 - durante 1 hora a un pesticida con una concentración diluida de la sustancia activa del 5%;
 - durante 15 minutos a un pesticida con una concentración de la sustancia activa del 37,4%.

La permeación acumulada, en ambos casos, tiene que ser como máximo de $1 \mu\text{g}/\text{cm}^2$.

- Ensayo de pulverización a baja intensidad: determina la resistencia de la ropa de protección a la penetración de un líquido pulverizado cuando hay ligeras salpicaduras de líquidos o pequeñas cantidades de líquido pulverizado.
- Ensayo de pulverización a alta intensidad: determina la resistencia de la ropa de protección a la penetración de un líquido pulverizado cuando hay riesgo de exposición a partículas pulverizadas de líquido.

El marcado de la ropa de protección frente a pesticidas contiene:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la designación del producto, nombre comercial o código;
- la talla;
- el pictograma y el nivel de protección (C1, C2 o C3);
- el número de la norma internacional que cumple, es decir, EN ISO 27065;
- las instrucciones para el cuidado y la limpieza del material.

En países donde se usen en el etiquetado de pesticidas los pictogramas de la FAO, éstos pueden aparecer al lado del pictograma de ropa de protección frente a pesticidas:



***24 ROPA DE PROTECCIÓN PARA OPERACIONES DE PROYECCIÓN DE ABRASIVOS UTILIZANDO ABRASIVOS GRANULARES**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN ISO 14877:2004 - *Ropa de protección para operaciones de proyección de abrasivos utilizando abrasivos granulares.*

PICTOGRAMA:



A

siendo: A el nivel de protección

La ropa de protección y los guantes de protección se emplean en operaciones de proyección de abrasivos granulares impulsados mediante aire comprimido o medios mecánicos.

La ropa de protección para operaciones de proyección de abrasivos utilizando abrasivos granulares se clasifican en función de la parte del cuerpo protegida, su hermeticidad y si disponen o no de equipo de protección respiratoria incorporado:

		SÍMBOLO	PARTE DEL CUERPO PROTEGIDA	HERMETICIDAD	EQUIPO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA INCORPORADO
A	TIPO	1	Cuerpo entero o una parte	No	No
		2			Sí
		3	Cuerpo entero	Sí	

La ropa de protección para operaciones de proyección de abrasivos utilizando abrasivos granulares dispone de los siguientes requisitos obligatorios:

	PRESTACIONES
Resistencia a la rotura	≥ 450 N
Resistencia de las costuras	≥ 200 N
Resistencia a la perforación	≥ 30 N
Resistencia al rasgado	≥ 30 N
Resistencia a la abrasión en codos y rodillas	No deben presentar agujeros después de 500 ciclos.
Resistencia frente a los abrasivos	No deben presentar roturas, agujeros, etc.
Inflamabilidad	La ropa no debe arder más de 5 segundos después de retirar la llama.
Ventilación (solo en ropa de tipo 3)	El aire suministrado sale al exterior a través de las mangas, perneras o por válvulas.

La ropa de tipo 2 y 3 se ensaya de manera conjunta con el equipo de protección respiratoria según la norma UNE-EN 14594* y se utiliza combinadamente con el equipo de protección respiratoria con el que ha sido ensayado, según indica el fabricante.

El guante de protección tiene, como mínimo, los siguientes niveles de prestación en relación con algunos de los requisitos de los guantes de protección frente a los riesgos mecánicos (UNE-EN 388**):

	NIVEL DE PRESTACIÓN MÍNIMO
Resistencia a la abrasión	3
Resistencia al corte	1
Resistencia al rasgado	3
Resistencia a la perforación	3

El marcado de la ropa de protección para operaciones de proyección de abrasivos utilizando abrasivos granulares contiene:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- la designación del producto, nombre comercial o código;
- la talla;
- la referencia a la norma internacional que cumple y su año, es decir, EN ISO 14877:2002;
- el pictograma y su tipo.

* La Norma EN 14594 refiere a los equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo. Las características de equipos de protección respiratoria están desarrolladas en el Capítulo 9: Selección de los equipos de protección respiratoria.

** La Norma EN 388 refiere a los guantes de protección frente a riesgos mecánicos. Las características de los guantes de protección están desarrolladas en el Capítulo 6: Selección de los guantes de protección.

El marcado de un guante de protección para operaciones de proyección de abrasivos utilizando abrasivos granulares incorpora:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- la designación del modelo (nombre comercial o código que permita su identificación);
- el pictograma;
- la talla;
- la referencia a la norma internacional que cumple y su año, es decir, EN ISO 14877:2002;
- un pictograma que indique a los usuarios que deben leer la información suministrada por el fabricante.

***25 CHAQUETAS, PANTALONES Y TRAJES DE UNA O DOS PIEZAS FRENTE A LOS IMPACTOS MECÁNICOS PARA MOTOCICLISTAS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 13595-1:2002 - *Ropa de protección para motociclistas profesionales. Chaquetas, pantalones y trajes de una o dos piezas. Parte 1: Requisitos generales.*

UNE-EN 13595-2:2002 - *Ropa de protección para motociclistas profesionales. Chaquetas, pantalones y trajes de una o dos piezas. Parte 2: Método de ensayo para determinar la resistencia a la abrasión por impacto.*

UNE-EN 13595-3:2002 - *Ropa de protección para motociclistas profesionales. Chaquetas, pantalones y trajes de una o dos piezas. Parte 3: Método de ensayo para determinar la resistencia a la rotura.*

UNE-EN 13595-4:2002 - *Ropa de protección para motociclistas profesionales. Chaquetas, pantalones y trajes de una o dos piezas. Parte 3: Método de ensayo para determinar la resistencia al corte por impacto.*

PICTOGRAMA:



EN 13595

siendo: A el nivel de resistencia a la abrasión
B el nivel de resistencia al corte por impacto
C la resistencia a la rotura

Las chaquetas, pantalones y trajes de una o dos piezas para motociclistas proporcionan cierta protección en caso de accidente. Los niveles de protección tienen en cuenta el comportamiento de las prendas frente a la abrasión, al corte por impacto y a su resistencia a la rotura:

	REQUISITO	NIVEL 1	NIVEL 2
A	Resistencia a la abrasión	Las prendas son más ligeras y ergonómicas que las de nivel 2	Las prendas tienen mayor peso y son menos ergonómicas que las del nivel 1, pero proporcionan una mayor protección
B	Resistencia al corte por impacto		
C	Resistencia a la rotura		

Las chaquetas, los pantalones y los trajes de una o dos piezas para motociclistas se marcan con:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- la designación del producto, nombre comercial o código;
- la talla;
- el número de la norma europea que cumple, es decir, EN 13595;
- el pictograma específico de esta norma europea.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de una chaqueta, pantalón o traje de una o dos piezas para motociclistas:



EN 13595: norma europea de la ropa de protección para motociclistas profesionales relacionada con las chaquetas, los pantalones y los trajes de una o dos piezas;

- 1: nivel de resistencia a la abrasión;
- 1: nivel de resistencia al corte;
- 1: nivel de resistencia a la rotura.

***26 PROTECTORES FRENTE A LOS IMPACTOS EN LAS ARTICULACIONES PARA MOTOCICLISTAS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 1621-1:2013 - *Ropa de protección frente a impactos mecánicos para motociclistas. Parte 1: Protectores contra impactos en las articulaciones para motociclistas. Requisitos y métodos de ensayo.*

PICTOGRAMA:



- siendo:
- A la zona del cuerpo en la que proporciona protección
 - B las dimensiones mínimas de protección
 - C el rendimiento frente a los impactos
 - D la resistencia frente a impactos a temperaturas extremas

Los protectores frente a los impactos en las articulaciones para motociclistas proporcionan cierta protección frente a los impactos contra la superficie de la carretera en los accidentes de tráfico. Además, pueden reducir ligeramente las lesiones causadas por impactos con objetos, como los vehículos, por ejemplo.

Se clasifican en función de:

- 1) la zona del cuerpo a la que proporcionan protección:

		SÍMBOLO	
A	ZONA DEL CUERPO QUE PROTEGE	Hombro	S
		Codo y antebrazo	E
		Cadera	H
		Rodilla y zona superior de la tibia	K
		Rodilla y zona superior y media de la tibia	K + L
		Zona de la pierna bajo el protector tipo K	L

- 2) las dimensiones mínimas de protección:

		TIPO A	TIPO B
B	DIMENSIONES MÍNIMAS	Dimensión mínima del protector inferior al protector tipo B	Dimensión mínima del protector superior al protector tipo A

3) el rendimiento frente a los impactos:

		NIVEL 1	NIVEL 2
C	RENDIMIENTO FRENTE A LOS IMPACTOS	Nivel mínimo requerido para que el protector aporte una protección útil en un accidente. Proporciona un nivel óptimo de comodidad para todo tipo de conducción	Proporciona un mayor rendimiento que los protectores de nivel 1 pero son más pesados e incómodos

4) la resistencia frente a impactos a temperaturas extremas:

		T+	T-
D	RESISTENCIA A TEMPERATURAS EXTREMAS	Ensayado frente a los impactos a alta temperatura (40 °C)	Ensayado frente a los impactos a baja temperatura (-10 °C)

El marcado de los protectores frente a los impactos en las articulaciones para motociclistas comprende:

- el nombre del fabricante, el nombre comercial u otros medios de identificación;
- la identificación del producto, su nombre comercial o el código;
- el número y año de esta norma europea, es decir, EN 1621-1:2012;
- un pictograma que indique:
 - mediante un símbolo, la zona del cuerpo que protege:
 - S si protege el hombro;
 - E para el codo y el antebrazo;
 - H en el caso de la cadera;
 - K indica que protege la rodilla y la zona superior de la tibia;
 - K+L indica cuando protege la rodilla y la zona superior y media de la tibia;
 - L para la zona de la pierna bajo el protector tipo K;
 - el tipo, que se define en función de las dimensiones mínimas del protector frente a impactos:
 - Tipo A;
 - Tipo B;
 - a través de un símbolo, el rendimiento del protector frente a los impactos:
 - 1 si ofrece una menor protección frente a los impactos;
 - 2 cuando ofrece una mayor protección frente a los impactos;

- T+ en caso de superar el ensayo de impactos a altas temperaturas, concretamente a 40 °C (en caso de no superarlo o no ensayarlo, el espacio queda en blanco);
- el símbolo T- indica que supera el ensayo de impactos a bajas temperaturas, concretamente a -10 °C (en caso de no superarlo o no ensayarlo, el espacio queda en blanco).

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de un protector frente a los impactos en las articulaciones para motociclistas:



EN 1621-1:2012: norma europea de los protectores contra impactos en las articulaciones para motociclistas;

K+L: proporciona protección en la rodilla y zona superior y media de la tibia;

TIPO A: el protector tiene una dimensión mínima inferior que el protector tipo B;

2: el protector es de nivel 2;

T+: supera el ensayo de impacto a altas temperaturas, concretamente a 40 °C;

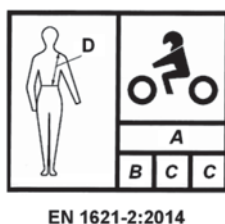
T-: supera el ensayo de impacto a bajas temperaturas, concretamente a -10 °C.

***27 PROTECTORES DE ESPALDA PARA MOTOCICLISTAS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 1621-2:2014 - *Ropa de protección frente a impactos mecánicos para motociclistas. Parte 2: Protectores de espalda para motociclistas. Requisitos y métodos de ensayo.*

PICTOGRAMA:



- siendo:
- A la parte de la espalda en la que proporciona protección
 - B el rendimiento frente a los impactos
 - C la resistencia a temperaturas extremas
 - D la longitud (en centímetros) de cintura a hombro

Los protectores de espalda para motociclistas son dispositivos que se llevan por debajo o por encima de otra ropa de protección y pueden proporcionar cierta protección a toda la espalda o a determinadas partes de esta. Se clasifican en función de:

1) la parte de la espalda que protegen:

		SÍMBOLO	REDUCE LA GRAVEDAD DE LAS LESIONES EN:	
A	PROTECTOR DE:	Espalda integral	FB	La zona central de la espalda y los omoplatos.
		Espalda central	CB	La zona central de la espalda.
		Espalda inferior, protector lumbar	LB	La zona lumbar.

2) el rendimiento frente a los impactos:

		NIVEL 1	NIVEL 2
B	RENDIMIENTO FRENTE A IMPACTOS	Nivel de prestación menor que un nivel 2	Nivel de prestación mayor que un nivel 1

3) la resistencia frente a impactos a temperaturas extremas:

		T+	T-
C	RESISTENCIA A TEMPERATURAS EXTREMAS	Ensayado frente a los impactos a alta temperatura (40 °C)	Ensayado frente a los impactos a baja temperatura (-10 °C)

4) la longitud de cintura a hombro del protector de espalda:

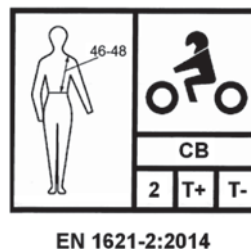
D	LONGITUD DE CINTURA A HOMBRO	La longitud de cintura a hombro se indica en una escala de 5 cm como máximo
----------	-------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

El marcado de los protectores de espalda para motoristas incluye:

- el nombre del fabricante, el nombre comercial u otros medios de identificación;
- la identificación del producto, su nombre comercial o el código;
- el número y año de la norma europea que cumple, es decir, EN 1621-2:2014.

- un pictograma que indique mediante un símbolo:
 - el tipo de protector:
 - FB: protege toda la superficie de la espalda;
 - CB: protege la zona central de la espalda;
 - LB: protege la zona inferior de la espalda;
 - el rendimiento frente a los impactos:
 - 1 en caso de una menor protección frente a los impactos;
 - 2 para una mayor protección frente a los impactos;
 - T+ si supera el ensayo de impactos a altas temperaturas, concretamente a 40 °C (en caso de no superarlo o no ensayarlo, el espacio queda en blanco);
 - T- cuando supera el ensayo de impactos a bajas temperaturas, concretamente a -10 °C (en caso de no superarlo o no ensayarlo, el espacio queda en blanco);
- una representación gráfica que indica la gama de tallas del protector, es decir, la longitud de cintura a hombro.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de un protector de espalda para motociclistas:



EN 1621-2:2014: norma europea de los protectores de espalda para motociclistas;

CB: proporciona protección en la zona central de la espalda;

2: el rendimiento frente a los impactos es de nivel 2;

T+: supera el ensayo de impacto a altas temperaturas, concretamente a 40 °C;

T-: supera el ensayo de impacto a bajas temperaturas, concretamente a -10 °C;

46-48: gama de tallas, expresada en centímetros, del protector de espalda medido desde la cintura al hombro.

Selección de los protectores oculares y faciales

El primer diagrama de flujo pretende facilitar la selección del ocular del equipo de protección ocular y/o facial. Para ello formula cuestiones en relación con:

- el tiempo de uso previsto;
- la radiación óptica para la que puede prestar cierta protección (por ejemplo, la radiación por infrarrojo);
- la protección frente a riesgos mecánicos (impactos de partículas);
- etc.

El segundo diagrama de flujo se centra en orientar en la selección de la montura del equipo de protección ocular y/o facial. Las posibles monturas son:

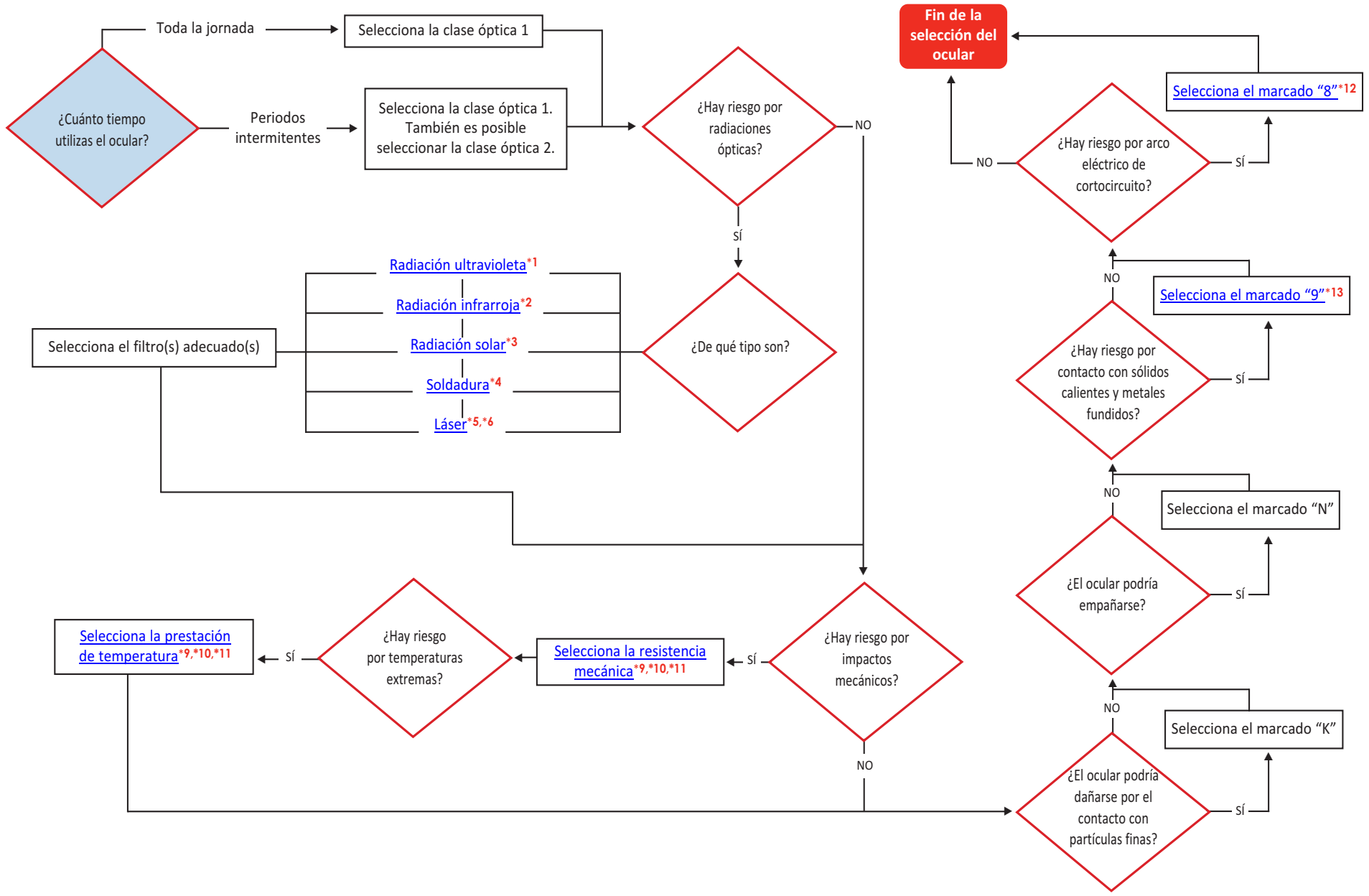
- montura universal;
- montura integral;
- pantalla facial.

Es necesario conocer de manera previa si en el puesto de trabajo hay riesgo por impacto de partículas, por gases y/o vapores, y otro tipo de riesgos que pueden afectar a la persona, por ejemplo, el riesgo por arco eléctrico de cortocircuito.




La tabla que aparece a continuación de estos, consta de dos partes diferenciadas. En la primera se indican los posibles requisitos que puede disponer el ocular de seguridad mientras que, en la segunda parte de la misma, se observa la compatibilidad de la montura (universal, integral o pantalla facial) en función del campo de uso (salpicaduras de líquidos, aerosoles, partículas, etc.) y de la resistencia mecánica necesaria, por ejemplo, el impacto de partículas a gran velocidad y alta energía.

La información técnica adicional se desarrolla a través de notas al pie, referenciadas mediante un asterisco seguido del número de la nota.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ORIENTACIÓN EN LA SELECCIÓN DEL OCULAR DE PROTECCIÓN





PROTECTORES OCULARES Y FACIALES		REQUISITOS OPCIONALES			
OCULAR DE SEGURIDAD	REQUISITOS OPCIONALES	TIPO DE FILTRO	Frente a la radiación ultravioleta*1	Puede alterar el reconocimiento del color	2- __
			Buen reconocimiento del color	2C- __	
		Frente a la radiación infrarroja*2	Puede alterar el reconocimiento del color	4- __	
			Buen reconocimiento del color	4C- __	
		Frente a la radiación solar*3		5- __	
		Para tareas de soldadura y técnicas afines*4		1,2 1,4 1,7 2 2,5 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16	
		Frente a la exposición accidental al láser*5			
	Para trabajos de ajuste y sistema de láser*6				
	Marca de identificación del fabricante*7				
	CLASE ÓPTICA	Uso permanente (toda la jornada laboral)	1		
		Uso intermitente	2		
	REQUISITOS OPCIONALES	Resistencia mecánica	Incrementada*8	S	
			Impacto de partículas a gran velocidad y baja energía*9 (Temperatura extrema)	F (FT)	
			Impacto de partículas a gran velocidad y media energía*10 (Temperatura extrema)	B (BT)	
Impacto de partículas a gran velocidad y alta energía*11 (Temperatura extrema)			A (AT)		
Arco eléctrico de cortocircuito*12		8			
No adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes*13		9			
Resistencia al deterioro superficial por partículas finas		K			
Resistencia al empañamiento		N			
Alta reflectancia en el infrarrojo*14		R			
TIPOS DE MONTURA:					
UNIVERSAL <input type="checkbox"/> 	INTEGRAL <input type="checkbox"/> 	PANTALLA FACIAL <input type="checkbox"/> 			

Selección de los protectores oculares y faciales

PROTECTORES OCULARES Y FACIALES		CAMPOS DE USO / REQUISITOS OPCIONALES	COMPATIBILIDAD DE MONTURAS				
			Universal	Integral	Pantalla facial		
MONTURA		Marca de identificación del fabricante*7					
		Número de la norma europea*15					
	CAMPO DE USO	Uso general*16		Sí	Sí	Sí	
		Salpicaduras de líquidos*17	3	No	No	Sí	
		Aerosoles o nieblas*18		No	Sí	No	
		Partículas de polvo gruesas*19	4	No	Sí	No	
		Gas y partículas de polvo finas*20	5	No	Sí	No	
	REQUISITOS OPCIONALES	Arco eléctrico de cortocircuito*12	8	No	No	Sí	
		No adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes*13	9	No	Sí	Sí	
		Resistencia mecánica	Resistencia mecánica incrementada*8	S	Sí	Sí	Sí
			Impacto de partículas a gran velocidad y baja energía*9 (Temperatura extrema)	F (FT)	Sí	Sí	Sí
			Impacto de partículas a gran velocidad y media energía*10 (Temperatura extrema)	B (BT)	No	Sí	Sí
	Impacto de partículas a gran velocidad y alta energía*11 (Temperatura extrema)		A (AT)	No	No	Sí	

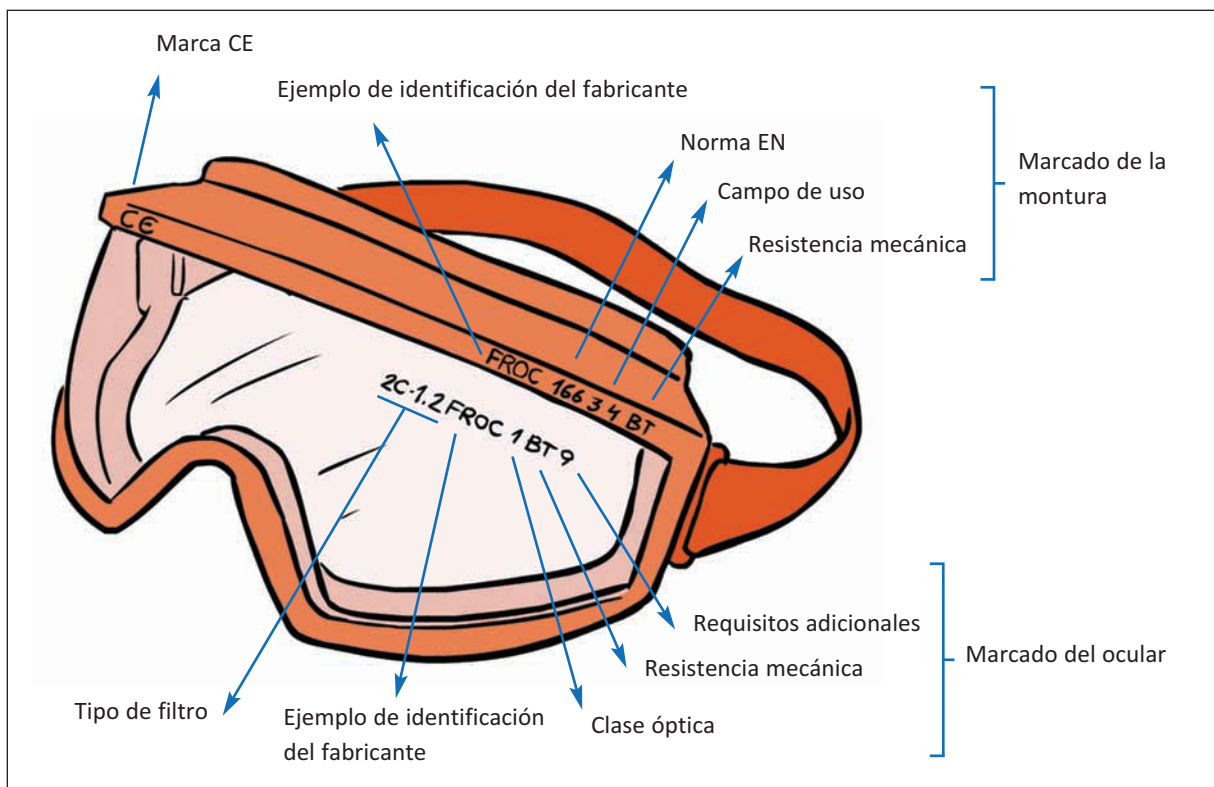
■ MARCADO

Los protectores oculares y faciales disponen de requisitos, por ejemplo, la resistencia a impactos, tanto en el ocular de seguridad como en la montura y se marcan por separado. Cuando el ocular de seguridad y la montura formen una unidad indisociable, los requisitos de ambos elementos se marcarán únicamente en la montura.

El ocular de seguridad permite la visión y además protege los ojos o la cara (visores de las pantallas de soldadura, lentes de las gafas de montura universal o integral, etc.).

La montura es la parte del equipo de protección que sostiene los oculares de seguridad y, en algunos casos, cumple la función de proteger los ojos o la cara. Por ejemplo, la montura de una gafa de montura integral soporta el ocular de seguridad y, si a su vez dispone del campo de uso frente a gases y partículas de polvo finas, también protege a los ojos frente a dichos agentes.

A continuación, se muestra un ejemplo del marcado de una gafa de seguridad de montura integral:



■ ESQUEMA DEL MARCADO DEL OCULAR DE SEGURIDAD Y DE LA MONTURA

El marcado del ocular de seguridad comprende:

- si procede, el tipo filtro frente a la radiación óptica y su nivel de prestación;

Selección de los protectores oculares y faciales

- la identificación del fabricante, que puede estar compuesta por símbolos y/o letras;
- la clase óptica, que indica el tiempo máximo recomendado de uso (permanente, intermitente o breves espacios de tiempo);
- la resistencia mecánica, en su caso;
- si procede, otros requisitos opcionales tales como la resistencia a empañamiento, al deterioro superficial por partículas finas, etc.

Los requisitos del ocular de seguridad y el orden en el que aparecen en el marcado del ocular de seguridad se muestra en las siguientes tablas:

REQUISITOS OPCIONALES: TIPO DE FILTRO	IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE	CLASE ÓPTICA	REQUISITOS OPCIONALES: RESISTENCIA MECÁNICA	OTROS REQUISITOS OPCIONALES
<u>2</u> * ¹	X	1	<u>S</u> * ⁸	<u>g</u> * ¹²
<u>2C</u> * ¹			<u>F</u> * ⁹	<u>g</u> * ¹³
<u>4</u> * ²			<u>B</u> * ¹⁰	K
<u>4C</u> * ²			<u>A</u> * ¹¹	N
<u>5</u> * ³			<u>FT</u> * ⁹	<u>R</u> * ¹⁴
<u>Filtro para soldadura</u> * ⁴			<u>BT</u> * ¹⁰	<u>AT</u> * ¹¹

Ejemplo del marcado de un ocular de seguridad:

2-1,2 X 1 S K N

- 2-1,2: nivel de prestación frente a la radiación ultravioleta (requisito opcional);
- X: marca de identificación del fabricante;
- 1: clase óptica. Indica que puede usarse durante toda la jornada laboral;
- S: requisito de resistencia mecánica incrementada (requisito opcional);
- K: requisito frente al deterioro superficial por partículas finas (requisito opcional);
- N: requisito de la resistencia al empañamiento (requisito opcional).

El mercado de la montura incluye:

- la identificación de la empresa fabricante, que puede estar compuesta por símbolos y/o letras;
- el número de la norma europea que proceda (EN 166, EN 175 o EN 1731);
- el campo de uso. Cuando la montura no incluya ningún campo de uso significa que protege frente a riesgos mecánicos inespecíficos y riesgos mínimos derivados de la radiación ultravioleta, infrarroja, solar y visible;
- la resistencia mecánica, en su caso;
- si procede, otros requisitos opcionales tales como la protección frente a gases y partículas de polvo finas, entre otros.

Los requisitos de la montura y el orden en el que aparecen en el mercado de la montura se indican seguidamente:

IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE	NÚMERO DE LA NORMA EUROPEA	CAMPO DE USO	REQUISITOS OPCIONALES: RESISTENCIA MECÁNICA	OTROS REQUISITOS OPCIONALES				
X	+	+	+	+				
					EN 166*15	En blanco*16	S*8	g*12
					EN 175*15	3*17	F*9	
	EN 1731*15	4*18	B*10					
			5*19		A*11	g*13		
			g*12		FT*7			
			g*13		BT*8			
					AT*9			

Ejemplo del mercado de una montura:

X EN 166 3 4 5 B

- X: marca de identificación del fabricante;
- EN 166: norma europea de las protecciones oculares y faciales;
- 3: campo de uso para indicar que proporciona protección frente a las salpicaduras o gotas de líquido (requisito opcional);
- 4: campo de uso para indicar que proporciona protección frente a las partículas de polvo gruesas (requisito opcional);
- 5: campo de uso para indicar que proporciona protección frente a gases y partículas de polvo finas (requisito opcional);
- B: requisito de resistencia mecánica ensayado frente a un impacto de partículas a gran velocidad y media energía (requisito opcional).

*1 FILTRO FRENTE A LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 170:2003 - *Protección de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.*

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

Las clases de filtros frente a las radiaciones ultravioletas se seleccionan en función de las aplicaciones típicas y las fuentes de emisión de radiación ultravioletas más habituales:

CLASE		ESPECTRO MAYORITARIO DE LA RADIACIÓN ÓPTICA	FUENTES DE EMISIÓN MÁS HABITUALES*
PUEDEN ALTERAR EL RECONOCIMIENTO DEL COLOR	BUENA PERCEPCIÓN DEL COLOR		
2-1,2	2C-1,2	Fuentes que emiten preferentemente radiación ultravioleta.	Lámparas de mercurio de baja presión tales como las empleadas para estimular la fluorescencia, las lámparas actínicas y las germicidas.
2-1,4	2C-1,4		
2-1,7	2C-1,7		
2-2	2C-2	Fuentes que emiten radiación intensa en la región espectral del ultravioleta y el visible.	Lámparas de mercurio de media presión, por ejemplo, las lámparas fotoquímicas.
2-2,5	2C-2,5		
2-3	2C-3		Lámparas de mercurio de alta presión y de haluros metálicos tales como las solares para solarios.
2-4	2C-4		
2-5	2C-5		Lámparas de mercurio de alta y muy alta presión, tales como las lámparas solares para solarios.

* Los ejemplos de las fuentes de emisión más habituales se plantean únicamente como una orientación.

Cuanto mayor sea la clase del filtro, mayor es la protección frente a la radiación ultravioleta. Estos filtros no son adecuados para la visión directa de fuentes lumínicas muy brillantes, como las lámparas de arco de xenón de alta presión o los arcos de soldadura. En estos casos, debería utilizarse un filtro que cumpla [la norma europea de filtros para soldadura y técnicas afines](#)*4 (EN 169).

***2 FILTRO FRENTE A LA RADIACIÓN INFRARROJA**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 171:2002 - *Protección de los ojos. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.*

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

Las clases de filtros frente a las radiaciones infrarrojas se seleccionan en función de la temperatura media de la fuente de emisión de radiación infrarroja:

CLASE		TEMPERATURA MEDIA DE LA FUENTE HASTA
PUEDA ALTERAR EL RECONOCIMIENTO DEL COLOR	BUENA PERCEPCIÓN DEL COLOR	
4 - 1,2	4C - 1,2	1050 °C
4 - 1,4	4C - 1,4	1070 °C
4 - 1,7	4C - 1,7	1090 °C
4 - 2	4C - 2	1110 °C
4 - 2,5	4C - 2,5	1150 °C
4 - 3	4C - 3	1190 °C
4 - 4	4C - 4	1290 °C
4 - 5	4C - 5	1390 °C
4 - 6	4C - 6	1510 °C
4 - 7	4C - 7	1650 °C
4 - 8	4C - 8	1810 °C
4 - 9	4C - 9	1990 °C
4 - 10	4C - 10	2220 °C


***3 FILTRO FRENTE A LA RADIACIÓN SOLAR**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 172:1995 / A1:2000 + A2:2002 - *Protección individual del ojo. Filtros de protección solar para uso laboral.*

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

Las clases de filtros frente a las radiaciones solares se seleccionan en función de la latitud, de la altitud y de las características del lugar de trabajo (por ejemplo, lugares de trabajo donde existan superficies reflectantes).

CLASE	UTILIZACIÓN
5-2	Como filtro universal recomendado para la mayoría de las situaciones.
5-2,5	En Centroeuropa.
5-3,1	En regiones tropicales o subtropicales, para la observación del cielo, en alta montaña, para las superficies nevadas, extensiones de agua brillante o de arena, canteras de tiza o pizarra.
5-4,1	Adecuado para la protección frente a las radiaciones muy intensas. Se marca en los filtros el texto: <i>“No aptos para su empleo en conducción y carretera”</i> o el símbolo: <div style="text-align: center;">  </div>

***4 FILTRO PARA TAREAS DE SOLDADURA Y TÉCNICAS AFINES**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 169:2003 - *Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.*

UNE-EN 379:2004 + A1:2010 - *Protección individual del ojo. Filtros automáticos para soldadura.*

Las tareas de soldadura pueden dañar, entre otros, la vista y la cara de la persona por lo que es necesario emplear uno de los siguientes filtros:

- de soldadura, que no son capaces de variar su protección frente a la radiación, es decir, que disponen de una clase de protección (tono) determinado;
- de soldadura, que pueden variar su protección frente a la radiación. Es decir, que son capaces de variar su clase de protección (tono) en un intervalo determinado.

La clase de protección en tareas de soldadura depende de aspectos como el proceso de soldadura o su intensidad de corriente eléctrica:

USO RECOMENDADO DE LAS DISTINTAS CLASES DE PROTECCIÓN (TONO) EN EL SOLDEO CON ARCO ELÉCTRICO

PROCESO	INTENSIDAD DE LA CORRIENTE EN AMPERIOS																					
	1,5	5	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600	
Electrodos cubiertos	8				9				10			11			12			13			14	
MAG	8						9		10			11			12				13		14	
TIG	8			9			10			11			12			13						
MIG con metales pesados							9		10			11			12			13		14		
MIG con aleaciones ligeras							10			11			12		13		14					
Resanado por arco-aire	10									11		12		13		14		15				
Corte por chorro de plasma							9	10	11	12			13									
Soldeo por arco micro-plasma	4	5	6		7	8	9	10		11	12											
PROCESO	1,5	5	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600	
INTENSIDAD DE LA CORRIENTE EN AMPERIOS																						

Para proteger la visión de las personas que ayuden al soldador y del resto de la plantilla que pueda llegar a estar expuesta a la radiación óptica, se recomienda el uso de oculares de seguridad con una clase de protección (tono) que se encuentre en el intervalo de 1,2 a 4. No obstante, en determinadas situaciones es necesario usar clases de protección (tonos) más altos, por ejemplo, cuando la persona que ayuda al soldador se encuentre a la misma distancia al arco eléctrico que el soldador.

La siguiente tabla recomienda la clase de protección a utilizar en tareas de soldeo por llama o cobre-soldeo en función del caudal de acetileno:

TAREA	CAUDAL DE ACETILENO (q) en l/h			
	$q \leq 70$	$70 < q \leq 200$	$200 < q \leq 800$	$q > 800$
Soldeo o cobresoldeo	4	5	6	7
En función de las condiciones de utilización, puede emplearse la clase de protección inmediatamente superior o inferior.				

La siguiente tabla aconseja la clase de protección en tareas de oxicorte en función del caudal de oxígeno:

TAREA	CAUDAL DE OXÍGENO (q) en l/h		
	900 < q ≤ 2000	2000 < q ≤ 4000	4000 < q ≤ 8000
Oxicorte	5	6	7

En función de las condiciones de utilización, puede utilizarse la clase de protección inmediatamente superior o inferior.

Los filtros automáticos para soldadura (UNE-EN 379) conmutan automáticamente desde un tono claro (menor nivel de protección) a un tono oscuro (mayor nivel) cuando se inicia una soldadura al arco. Estos filtros pueden clasificarse en dos tipos:

- con ajuste manual del grado de protección: conmuta automáticamente a un tono que previamente ha seleccionado el soldador, cuando se inicia la soldadura al arco. Se marcan por separado el símbolo “ / ” el tono preestablecido* y el intervalo de tonos que puede seleccionar el soldador manualmente. Por ejemplo, un filtro con un tono preestablecido de 5 y con un intervalo de selección de tonos con un nivel de protección mínimo de 9 y un nivel de protección máximo de 13 se marca: 5 / 9-13.
- con ajuste automático del grado de protección: conmuta automáticamente a un tono que depende de la iluminación generada por la soldadura al arco. Se marcan por separado por el símbolo “ / ” el tono preestablecido* y el intervalo de tonos con control automático separados por el símbolo <. Por ejemplo, un tono preestablecido de 4 y con un control automático de tonos con un intervalo de un nivel de protección mínimo de 8, y un nivel de protección máximo de 14 se marca: 4 / 8 < 14.

* La clase de protección preestablecida es la clase de protección (tono) mínima que, en todo caso, proporciona el filtro.

En los filtros automáticos, a la clase óptica se le añade la clase por la difusión de la luz, la clase por las variaciones del factor de transmisión en el visible y la clase por la dependencia del factor de transmisión en el visible con el ángulo de incidencia; todas estas clases separadas por el símbolo “/”. Por ejemplo, 1/3/1/2.

Ejemplo del marcado de un filtro para tareas de soldadura:

12 X 1 B

- 12: clase de protección del filtro;
- X: marca de identificación del fabricante;
- 1: clase óptica;
- B: resistencia mecánica del filtro.

*5 FILTRO FRENTE A LA EXPOSICIÓN ACCIDENTAL A LA RADIACIÓN LÁSER (GAFAS DE PROTECCIÓN LÁSER)

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 207:2018 - *Equipo de protección individual de los ojos. Filtros y protectores de los ojos contra la radiación láser (gafas de protección láser).*

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

La protección ocular frente a la exposición accidental a la radiación láser se clasifica en función de su factor de transmisión espectral máximo en la longitud de onda del láser $\tau(\lambda)$, la irradiancia (E) y/o la exposición radiante (H) máximas en la banda de longitudes de onda.

CLASE DE PROTECCIÓN	FACTOR DE TRANSMISIÓN ESPECTRAL MÁXIMO A LA LONGITUD DE ONDA DEL LÁSER $\tau(\lambda)$	IRRADIANCIA (E) Y EXPOSICIÓN RADIANTE (H) PARA ENSAYAR LA EFICACIA PROTECTORA Y LA RESISTENCIA A LA RADIACIÓN LÁSER EN LA BANDA DE LONGITUDES DE ONDA								
		180 nm a 315 nm			> 315 nm a 1400 nm			> 1400 nm a 1000 μm		
		Para las condiciones de ensayo/duración del pulso en segundos (s)								
		D $\geq 3 \times 10^4$	I,R 10 ⁻⁹ a 3 x 10 ⁴	M < 10 ⁻⁹	D > 5 x 10 ⁴	I,R 10 ⁻⁹ a 5 x 10 ⁴	M < 10 ⁻⁹	D > 0,1	I,R 10 ⁻⁹ a 0,1	M < 10 ⁻⁹
		E_D W/m ²	$H_{I,R}$ J/m ²	E_M W/m ²	E_D W/m ²	$H_{I,R}$ J/m ²	E_M W/m ²	E_D W/m ²	$H_{I,R}$ J/m ²	E_M W/m ²
LB1	10 ⁻¹	0,01	3 x 10 ²	3 x 10 ¹¹	10 ²	0,05	1,5 x 10 ⁻³	10 ⁴	10 ³	10 ¹²
LB2	10 ⁻²	0,1	3 x 10 ³	3 x 10 ¹²	10 ³	0,5	1,5 x 10 ⁻²	10 ⁵	10 ⁴	10 ¹³
LB3	10 ⁻³	1	3 x 10 ⁴	3 x 10 ¹³	10 ⁴	5	0,15	10 ⁶	10 ⁵	10 ¹⁴
LB4	10 ⁻⁴	10	3 x 10 ⁵	3 x 10 ¹⁴	10 ⁵	50	1,5	10 ⁷	10 ⁶	10 ¹⁵
LB5	10 ⁻⁵	10 ²	3 x 10 ⁶	3 x 10 ¹⁵	10 ⁶	5 x 10 ²	15	10 ⁸	10 ⁷	10 ¹⁶
LB6	10 ⁻⁶	10 ³	3 x 10 ⁷	3 x 10 ¹⁶	10 ⁷	5 x 10 ³	1,5 x 10 ²	10 ⁹	10 ⁸	10 ¹⁷
LB7	10 ⁻⁷	10 ⁴	3 x 10 ⁸	3 x 10 ¹⁷	10 ⁸	5 x 10 ⁴	1,5 x 10 ³	10 ¹⁰	10 ⁹	10 ¹⁸
LB8	10 ⁻⁸	10 ⁵	3 x 10 ⁹	3 x 10 ¹⁸	10 ⁹	5 x 10 ⁵	1,5 x 10 ⁴	10 ¹¹	10 ¹⁰	10 ¹⁹
LB9	10 ⁻⁹	10 ⁶	3 x 10 ¹⁰	3 x 10 ¹⁹	10 ¹⁰	5 x 10 ⁶	1,5 x 10 ⁵	10 ¹²	10 ¹¹	10 ²⁰
LB10	10 ⁻¹⁰	10 ⁷	3 x 10 ¹¹	3 x 10 ²⁰	10 ¹¹	5 x 10 ⁷	1,5 x 10 ⁶	10 ¹³	10 ¹²	10 ²¹

Los distintos tipos de láser se clasifican en función del número y duración de sus pulsos:

TIPO DE LÁSER	DURACIÓN DEL PULSO (segundos)	MÍNIMO NÚMERO DE PULSOS
D (láser continuo)	5	1
I (láser pulsado)	> 10 ⁻⁶ a 0,25	50
R (láser relajado)	> 10 ⁻⁹ a 0,25	50
M (láser multimodo)	< 10 ⁻⁹	50

El marcado en la montura o en el ocular de seguridad muestra la siguiente información:

- la longitud de onda o bandas de longitudes de onda, en nanómetros, en las que el filtro del ocular de seguridad proporciona protección;
- el tipo de láser (D, I, R o M);
- la clase de protección. Cuando el filtro del ocular de seguridad proporcione protección en una o varias bandas espectrales, se marca la clase más baja de protección en la correspondiente banda espectral;
- en caso de no ensayarse con una tasa de repetición baja (≤ 25 Hz), la letra Y se incluye tras la clase de protección;
- la marca de identificación del fabricante;
- si procede, la resistencia mecánica.

Ejemplo del marcado de una gafa de protección láser:

630-930 D LB6 X

630-930: banda de longitudes de onda, en nanómetros, en las que la gafa proporciona protección;

D: tipo de láser;

LB6: clase de protección;

X: marca de identificación del fabricante.

***6 FILTRO PARA TRABAJOS DE AJUSTE Y SISTEMA DE LÁSER (GAFAS DE AJUSTE LÁSER)**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 208:2010 - *Protección individual de los ojos. Gafas de protección para los trabajos de ajuste de láser y sistemas de láser (gafas de ajuste láser).*

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

La protección ocular para los trabajos de ajuste de los láseres y los sistemas láser se clasifica en función de su factor de transmisión espectral, su potencia máxima y la energía máxima del pulso:

CLASE DE PROTECCIÓN	FACTOR DE TRANSMISIÓN ESPECTRAL $\tau(\lambda)$		POTENCIA MÁXIMA DE LÁSER* W	ENERGÍA MÁXIMA DE PULSO** J
	OCULAR DE SEGURIDAD	MONTURAS		
RB1	$10^{-2} < \tau(\lambda) \leq 10^{-1}$	$\tau(\lambda) \leq 10^{-1}$	0,01	2×10^{-6}
RB2	$10^{-3} < \tau(\lambda) \leq 10^{-2}$	$\tau(\lambda) \leq 10^{-2}$	0,1	2×10^{-5}
RB3	$10^{-4} < \tau(\lambda) \leq 10^{-3}$	$\tau(\lambda) \leq 10^{-3}$	1	2×10^{-4}
RB4	$10^{-5} < \tau(\lambda) \leq 10^{-4}$	$\tau(\lambda) \leq 10^{-4}$	10	2×10^{-3}
RB5	$10^{-6} < \tau(\lambda) \leq 10^{-5}$	$\tau(\lambda) \leq 10^{-5}$	100	2×10^{-2}

* Para láseres continuos y pulsados con duración de pulso $\geq 2 \times 10^{-4}$ segundos.

** Para láseres pulsados con duración de pulso desde 10^{-9} hasta 2×10^{-4} segundos.

En la montura o en el ocular de seguridad se marca la siguiente información:

- la potencia máxima del láser en vatios y la energía máxima de los pulsos en julios, en las que el filtro del ocular de seguridad proporciona protección;
- la longitud de onda o bandas de longitudes de onda, en nanómetros, en las que el ocular de seguridad proporciona protección;
- la clase de protección;
- en caso de no ensayar con una tasa de repetición baja (≤ 25 Hz), la letra Y se añade tras la clase de protección;
- la marca de identificación del fabricante;
- si procede, la marca de certificación;
- en la montura se marcan las palabras “*gafas de ajuste*”;
- en su caso, la resistencia mecánica conforme a los ensayos indicados en la norma europea UNE-EN 166.

Ejemplo del marcado de una gafa de ajuste láser:

0,1W 2x10⁻⁵ J 500 RB2 X S

- 0,1 W: potencia máxima del láser;
- 2x10⁻⁵ J: energía máxima de los pulsos en los que la gafa proporciona protección;
- 500: longitud de onda en la que la gafa proporciona protección;
- RB2: clase de protección;
- X: marca de identificación del fabricante;
- S: resistencia mecánica incrementada.

***7 MARCA DE IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

UNE-EN 175:1997 - *Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.*

UNE-EN 1731:2007 - *Protección individual de los ojos. Protectores oculares y faciales de malla.*

La identificación de la empresa fabricante es el nombre comercial de la misma o una combinación de siglas que se marcan, tanto en la montura como en el ocular de seguridad. Cuando el ocular de seguridad y la montura formen una unidad indisoluble, los requisitos de ambos elementos se señalan únicamente en la montura.

***8 RESISTENCIA INCREMENTADA**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

UNE-EN 168:2002 - *Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.*

La resistencia incrementada es un requisito de protección mecánica referido al ocular de seguridad o a la montura, que garantiza una protección equivalente a soportar un impacto de una bola de acero de 22 mm de diámetro con una masa mínima de 43 gramos a una velocidad de 5,1 m/s (18 km/h) y se marca con el símbolo S.

***9 IMPACTO DE PARTÍCULAS A GRAN VELOCIDAD Y BAJA ENERGÍA**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

UNE-EN 168:2002 - *Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.*

La resistencia al impacto de partículas a gran velocidad y baja energía, es un requisito de protección mecánica, referido al ocular de seguridad o a la montura, que garantiza una protección equivalente a soportar un impacto de una bola de acero de 6 mm de diámetro con una masa mínima de 0,86 gramos a una velocidad de 45 m/s (162 km/h). Se marca con el símbolo F. Cuando el ocular de seguridad y/o la montura dispongan del símbolo T, significa que soportan temperaturas extremas en el lugar de trabajo (55 °C y -5 °C).

***10 IMPACTO DE PARTÍCULAS A GRAN VELOCIDAD Y MEDIA ENERGÍA**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

UNE-EN 168:2002 - *Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.*

La resistencia al impacto de partículas a gran velocidad y media energía, es un requisito de protección mecánica referido al ocular de seguridad o a la montura, que garantiza una protección equivalente a soportar un impacto de una bola de acero de 6 mm de diámetro con una masa mínima de 0,86 gramos a una velocidad de 120 m/s (432 km/h). Se marca con el símbolo B. Cuando el ocular de seguridad y/o la montura dispongan del símbolo T, significa que soportan temperaturas extremas en el lugar de trabajo (55 °C y -5 °C).

Únicamente las gafas de montura integral y las pantallas faciales pueden incluir este requisito de protección mecánica.

***11 IMPACTO DE PARTÍCULAS A GRAN VELOCIDAD Y ALTA ENERGÍA**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

UNE-EN 168:2002 - *Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.*

La resistencia al impacto de partículas a gran velocidad y alta energía, es un requisito de protección mecánica referido al ocular de seguridad o a la montura, que garantiza una protección equivalente a soportar un impacto de una bola de acero de 6 mm de diámetro con una masa mínima de 0,86 gramos a una velocidad de 190 m/s (684 km/h). Se marca con el símbolo A. Cuando el ocular de seguridad y/o la montura dispongan del símbolo T, significa que soportan temperaturas extremas en el lugar de trabajo (55 °C y -5 °C).

Únicamente las pantallas faciales pueden contar con este requisito de protección mecánica.

***12 ARCO ELÉCTRICO DE CORTOCIRCUITO**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

La pantalla facial que protege frente al arco eléctrico de cortocircuito, incluye un filtro con protección frente a la radiación ultravioleta de 2-1,2 o 2C-1,2 con un espesor de, al menos, 1,4 mm y se marca con el símbolo 8.

Únicamente las pantallas faciales pueden incluir este requisito.

***13 NO ADHERENCIA DE METALES FUNDIDOS Y RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DE SÓLIDOS CALIENTES**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

UNE-EN 168:2002 - *Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.*

El requisito de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes, referido al ocular de seguridad o a la montura, incorpora, a su vez, un requisito de resistencia mecánica de [impactos de partículas a gran velocidad](#) *9, *10, *11 y se marca con el símbolo 9.

Únicamente las gafas de montura integral y las pantallas faciales pueden incluir este requisito.

***14 ALTA REFLECTANCIA EN EL INFRARROJO**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

UNE-EN 167:2002 - *Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos.*

UNE-EN 171:2002 - *Protección de los ojos. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.*

En exposiciones prologadas a radiaciones en el espectro de infrarrojo, es recomendable el uso de un filtro con alta reflectancia en el mismo para mejorar la comodidad de la persona y se marca con el símbolo R.

***15 NÚMERO DE LA NORMA EUROPEA**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

UNE-EN 175:1997 - *Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.*

UNE-EN 1731:2007 - *Protección individual de los ojos. Protectores oculares y faciales de malla.*

El número de la norma europea se pone en el marcado del ocular de seguridad y de la montura a excepción de la situación en la que ambos formen una unidad indisociable. En este caso, el número de la norma europea viene marcado únicamente en la montura.

La protección ocular y/o facial contiene el número de la norma europea EN 166 excepto en:

- la norma europea EN 175 para tareas de soldadura y técnicas afines;
- la norma europea EN 1731 para las pantallas faciales de malla.

***16 USO GENERAL**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

El campo de uso general, es decir, cuando no lleve ningún marcado de campo de uso específico en la montura (los símbolos 3, 4, 5, 8 y/o 9), protege frente a los riesgos mecánicos inespecíficos y a los riesgos mínimos derivados de la radiación ultravioleta, infrarroja, solar y visible.

***17 SALPICADURAS DE LÍQUIDOS**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

UNE-EN 168:2002 - *Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.*

La protección frente a las salpicaduras de líquidos la proporcionan únicamente las pantallas faciales que cuentan con el símbolo 3 en el marcado del campo de uso. La pantalla facial puede llegar a proporcionar protección de la cara frente a las salpicaduras de naturaleza corrosiva o con una alta presión que generen un impacto mecánico en el rostro.

La gafa de montura universal no proporciona protección frente a las salpicaduras de líquidos.

***18 AEROSOLES O NIEBLAS**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

UNE-EN 168:2002 - *Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.*

La protección frente a los aerosoles o nieblas la proporcionan únicamente las gafas de montura integral que llevan el símbolo 3 en el marcado del campo de uso.

La gafa de montura universal no proporciona protección frente a los líquidos en forma de aerosoles o nieblas.

***19 PARTÍCULAS DE POLVO GRUESAS**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

UNE-EN 168:2002 - *Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.*

La protección frente a las partículas de polvo gruesas (grosor mayor de 5 μm) se identifica con el símbolo 4 en el marcado del campo de uso de la montura.

Únicamente pueden proporcionar protección frente a las partículas de polvo gruesas las gafas de montura integral. Por ello, ni las gafas de montura universal ni las pantallas faciales son válidas frente a este riesgo.

***20** GAS Y PARTÍCULAS DE POLVO FINAS

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

UNE-EN 168:2002 - *Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.*

La protección frente a gases, vapores, humos y partículas de polvo (grosor menor de 5 μm) se identifica con el símbolo 5 en el marcado del campo de uso de la montura.

Únicamente pueden proporcionar protección frente a gases, vapores, humos y partículas de polvo finas las gafas de montura integral. Por ello, ni las gafas de montura universal ni las pantallas faciales son válidas frente a este riesgo.

Selección de los equipos de protección respiratoria

El diagrama de flujo para la orientación en la selección del equipo individual de protección respiratoria ofrece dos posibles resultados:

- seleccionar un equipo de protección respiratoria filtrante;
- seleccionar un equipo de protección respiratoria aislante.

El diagrama de flujo para la orientación en la selección del equipo individual de protección respiratoria filtrante tiene en cuenta en qué estado se encuentra el agente químico (partículas, gases o vapores, etc.). En función del nivel de concentración del contaminante y de cómo se activa el filtro, mediante la respiración de la persona o de un ventilador, facilita varias opciones posibles.

La primera tabla clasifica los tipos de equipos de protección respiratoria del siguiente modo:

- equipos de protección respiratoria filtrantes;
- equipos de protección respiratoria aislantes;
- equipos de protección respiratoria filtrantes para evacuación;
- equipos de protección respiratoria aislantes para evacuación.

Las tablas siguientes indican el tipo de marcado de la protección respiratoria, tanto de la pieza facial como la del filtro químico. Para ello, disponen de una clasificación de piezas faciales (medias máscaras, máscaras completas, etc.) y de los posibles filtros químicos que pueden incluir.

La información técnica adicional se desarrolla a través de notas al pie, referenciadas mediante un asterisco seguido del número de la nota.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ORIENTACIÓN EN LA SELECCIÓN DEL EQUIPO INDIVIDUAL DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

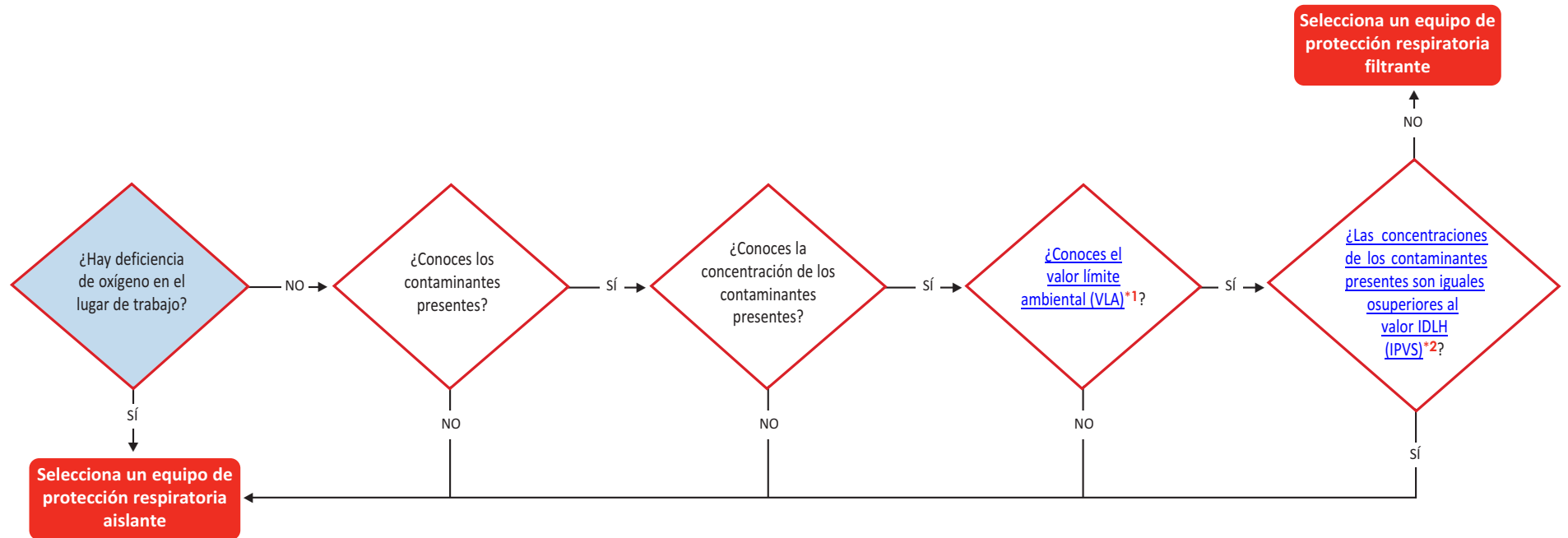
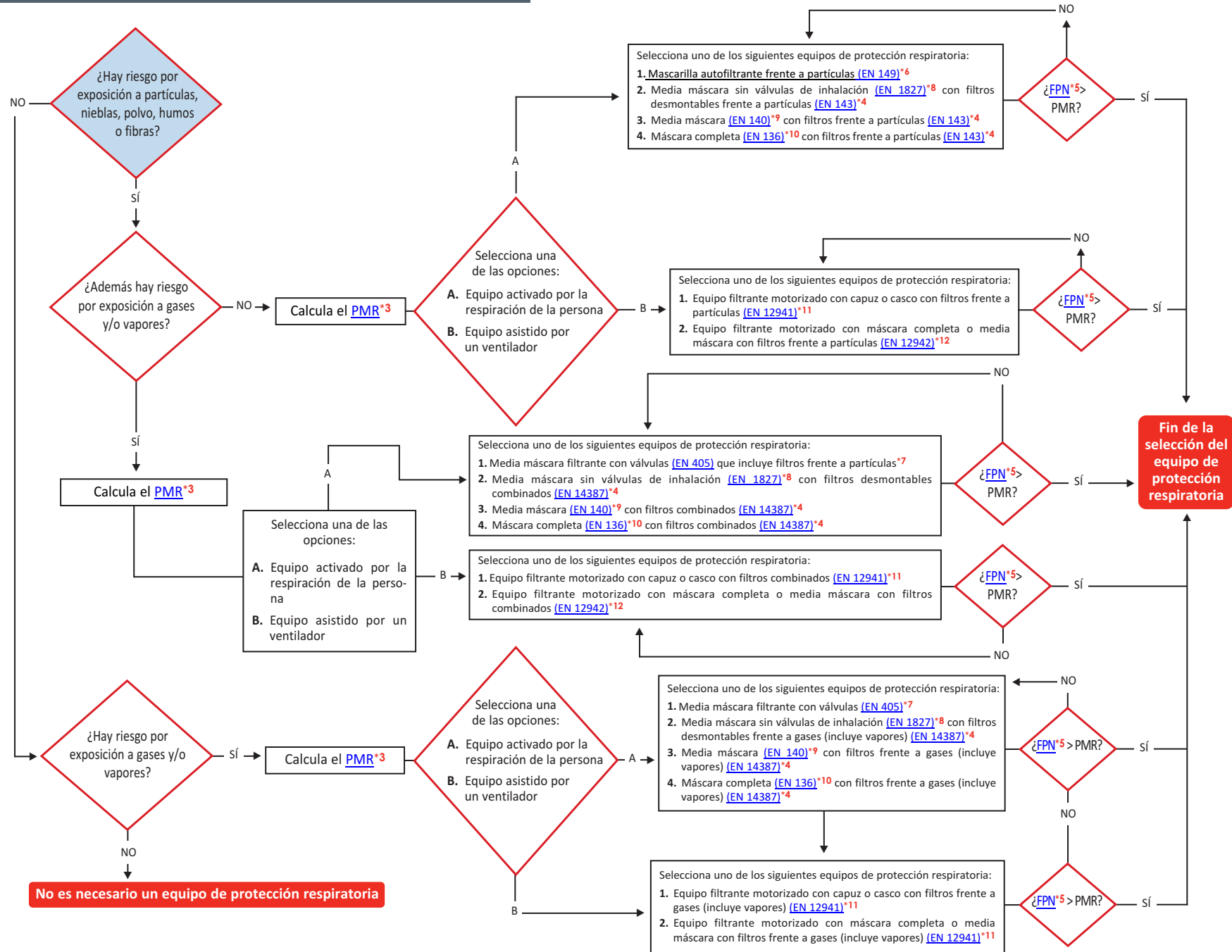


DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ORIENTACIÓN EN LA SELECCIÓN DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA FILTRANTE



EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA FILTRANTES		NORMA UNE EN
<u>MEDIA MÁSCARA FILTRANTE DE PROTECCIÓN FRENTE A LAS PARTÍCULAS (MASCARILLA AUTOFILTRANTE)*6</u>		UNE-EN 149
<u>MEDIA MÁSCARA FILTRANTE CON VÁLVULAS PARA LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS GASES O FRENTE A GASES Y PARTÍCULAS*7</u>		UNE-EN 405
<u>MEDIA MÁSCARA SIN VÁLVULAS DE INHALACIÓN Y CON FILTROS DESMONTABLES FRENTE A GASES, FRENTE A GASES Y LAS PARTÍCULAS, O ÚNICAMENTE FRENTE A LAS PARTÍCULAS*8</u>		UNE-EN 1827
<u>MEDIA MÁSCARA*9</u>		UNE-EN 140
<u>MÁSCARA COMPLETA*10</u>		UNE-EN 136
<u>EQUIPOS FILTRANTES DE VENTILACIÓN ASISTIDA INCORPORADOS A UN CASCO O CAPUZ*11</u>		UNE-EN 12941
<u>EQUIPOS FILTRANTES DE VENTILACIÓN ASISTIDA INCORPORADOS A UNA MÁSCARA O MEDIA MÁSCARA*12</u>		UNE-EN 12942
EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA AISLANTES		NORMA UNE EN
EQUIPOS RESPIRATORIOS DE LÍNEA DE AIRE COMPRIMIDO	<u>CON VÁLVULA A DEMANDA CON MÁSCARA COMPLETA*13</u>	UNE-EN 14593-1
<u>EQUIPOS RESPIRATORIOS DE LÍNEA DE AIRE COMPRIMIDO DE FLUJO CONTINUO*14</u>		UNE-EN 14594
EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA CON MANGUERA DE AIRE FRESCO	<u>CON MEDIA MÁSCARA*15</u>	UNE-EN 138
	<u>CON MÁSCARA*15</u>	
	<u>CON CAPUZ*16</u>	UNE-EN 269
<u>EQUIPOS DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMOS DE CIRCUITO ABIERTO*17</u>	DE AIRE COMPRIMIDO CON MÁSCARA COMPLETA (A DEMANDA A PRESIÓN NEGATIVA)	UNE-EN 137
<u>EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA AUTÓNOMOS DE CIRCUITO CERRADO DE OXÍGENO COMPRIMIDO O DE OXÍGENO-NITRÓGENO COMPRIMIDO*18</u>		UNE-EN 145
EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA FILTRANTES PARA EVACUACIÓN		NORMA UNE EN
<u>EQUIPOS FILTRANTES CON CAPUCHA PARA EVACUACIÓN EN INCENDIOS*19</u>		UNE-EN 403
<u>EQUIPOS FILTRANTES PARA EVACUACIÓN CON FILTRO DE MONÓXIDO DE CARBONO Y BOQUILLA*20</u>		UNE-EN 404
EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA AISLANTES PARA EVACUACIÓN		NORMA UNE EN
EQUIPOS DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMOS DE CIRCUITO ABIERTO	<u>DE AIRE COMPRIMIDO, A DEMANDA, PROVISTOS DE MÁSCARA COMPLETA O BOQUILLA PARA EVACUACIÓN*21</u>	UNE-EN 402
	<u>DE AIRE COMPRIMIDO CON CAPUCHA PARA EVACUACIÓN*22</u>	UNE-EN 1146
<u>EQUIPOS DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMOS DE CIRCUITO CERRADO PARA EVACUACIÓN*23</u>		UNE-EN 13794

EQUIPOS DE PROTECCION RESPIRATORIA FILTRANTES

PIEZA FACIAL	FILTRO DE GASES (INCLUYE VAPORES)		FILTRO DE PARTÍCULAS					FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL	NORMAS EUROPEAS			
	GASES (capacidad de adsorción)	CLASE (capacidad de adsorción)	PARTÍCULAS	CLASE (eficacia de filtración)	USO		ENSAYO DE OBSTRUCCIÓN		PIEZA FACIAL	FILTRO FRENTE A LAS PARTÍCULAS	FILTRO FRENTE A GASES (INCLUYE VAPORES)	FILTRO COMBINADO
					R	NR						
FF	NO PROCEDE	NO PROCEDE	P	1	R	NR	D	4	UNE-EN 149	NO PROCEDE (está integrado)	NO PROCEDE	NO PROCEDE
				2				12				
				3				50				

MEDIA MÁSCARA FILTRANTE DE PROTECCIÓN FRENTE A LAS PARTÍCULAS (MASCARILLA AUTOFILTRANTE)*6

Ejemplo de marcado: EN 149:2001 + A1:2009 FFP3 NR D

FF	GasX	1	NO PROCEDE					50	UNE EN 405	NO PROCEDE	NO PROCEDE (está integrado)	NO PROCEDE
		2										
FF	GasX	1	P	1	R	D	4	UNE EN 405	Opción 1: UNE-EN 143	Opción 1: NO PROCEDE (está integrado)	Opción 1: NO PROCEDE	
				2			12					
		2		3			33		Opción 2: NO PROCEDE	Opción 2: NO PROCEDE	Opción 2: NO PROCEDE (está integrado)	

MEDIA MÁSCARA FILTRANTE CON VÁLVULAS PARA LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS GASES O FRENTE A GASES Y LAS PARTÍCULAS*7

Ejemplo de marcado (opción 1): EN 405:2001 + A1:2009 FFABEK1 P3 R D

Ejemplo de marcado (opción 2, con filtro de partículas acopado manualmente): EN 405:2001 + A1:2009 FFABEK1 + EN 143-2000 P3 R D

FM	GasX	1	P	1	R	NR	D	4	UNE-EN 1827	NO PROCEDE	NO PROCEDE	UNE-EN 1827
		2		2				12				
		2		3				48				
FM	GasX	1	NO PROCEDE					50	UNE-EN 1827	NO PROCEDE	UNE-EN 1827	NO PROCEDE
		2										
FM	NO PROCEDE		P	1	R	D	4	UNE-EN 1827	UNE-EN 1827	NO PROCEDE	NO PROCEDE	
	2	12										
	3	48										

MEDIA MÁSCARA SIN VÁLVULAS DE INHALACIÓN Y CON FILTROS DESMONTABLES FRENTE A GASES, FRENTE A GASES Y LAS PARTÍCULAS, O ÚNICAMENTE, FRENTE A LAS PARTÍCULAS*8

Ejemplo de marcado: EN 1827:1999+A1:2009 + EN 1827:1999+A1:2009 FM P1 R D

SIN SÍMBOLO	GasX	1	P	1	R	D	4	UNE-EN 140	NO PROCEDE	NO PROCEDE	UNE-EN 14387	
		2		2			12					
		2		3			48					
SIN SÍMBOLO	GasX	1	NO PROCEDE					50	UNE-EN 140	NO PROCEDE	UNE-EN 14387	NO PROCEDE
		2										
SIN SÍMBOLO	NO PROCEDE		P	1	R	D	4	UNE-EN 140	UNE-EN 143	NO PROCEDE	NO PROCEDE	
	2	12										
	3	48										

MEDIA MÁSCARA*9

Ejemplo de marcado: EN 140:1999 + EN 14387:2004 + A1:2008 ABK1 P3 R D

CL1	GasX	1	P	1	R	D	5	UNE-EN 136	NO PROCEDE	NO PROCEDE	UNE-EN 14387	
		2		2			16					
		2		3			1000					
CL1	GasX	1	NO PROCEDE					2000	UNE-EN 136	NO PROCEDE	UNE-EN 14387	NO PROCEDE
		2										
CL1	NO PROCEDE		P	1	R	D	5	UNE-EN 136	UNE-EN 143	NO PROCEDE	NO PROCEDE	
	2	16										
	3	1000										

MÁSCARA COMPLETA*10

Ejemplo de marcado: EN 136:1998 CL2 + EN 14387:2004 + A1:2008 ABE2K1

EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA FILTRANTES								
CLASE (eficacia del equipo)	FILTRO DE GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad de adsorción)	FILTRO DE PARTÍCULAS			FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL	NORMAS EUROPEAS	
			FILTRO DE PARTÍCULAS	CARACTERÍSTICAS DEL FILTRO DE PARTICULAS				
				AEROSOLÉS SÓLIDOS O EN BASE AGUA	TODO TIPO DE AEROSOLÉS			
TH	NO PROCEDE	NO PROCEDE	P	S	SL	10	UNE-EN 12941	
						50		
						500		
TH	GasX	1	NO PROCEDE			10		
		2	NO PROCEDE			50		
		3	NO PROCEDE			500		
TH	GasX	1	P	S	SL	10		
		2				50		
		3				500		
EQUIPOS FILTRANTES DE VENTILACIÓN ASISTIDA INCORPORADOS A UN CASCO O CAPUZ*11								
Ejemplo de marcado: EN 12941 TH2 + filtro o filtros: EN 12941 TH2 AB1 K2 P SL + capuz: EN 12941 TH2								
TM	NO PROCEDE	NO PROCEDE	P	S	SL	20	UNE-EN 12942	
						200		
						2000		
TM	GasX	1	NO PROCEDE			20		
		2	NO PROCEDE			200		
		3	NO PROCEDE			2000		
TM	GasX	1	P	S	SL	20		
		2				200		
		3				2000		
EQUIPOS FILTRANTES DE VENTILACIÓN ASISTIDA INCORPORADOS A UNA MÁSCARA O MEDIA MÁSCARA*12								
Ejemplo de marcado: EN 12942 TM3 + filtro o filtros: EN 12941 TM3 A1 K2 P SL + máscara completa: EN 136:1998 CL3								

Selección de los equipos de protección de respiratoria

EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA AISLANTES								
		CLASE		FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL	NORMAS EUROPEAS			
					PIEZA FACIAL	EQUIPO		
SEMIAUTÓNOMOS	Equipos respiratorios de línea de aire comprimido:	con válvula a demanda con máscara completa ^{*13}		2000	UNE-EN 136	UNE-EN 14593-1		
	Equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo ^{*14}	1A	10	UNE-EN 136	UNE-EN 140	UNE-EN 14594		
		1B						
		2A	50					
		2B						
		3A	200					
		3B						
		4A	2000					
		4B						
	Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco:	con media máscara ^{*15}		50	UNE-EN 140		UNE-EN 138	
con máscara ^{*15}		2000	UNE-EN 136					
con capuz ^{*16}			200	NO PROCEDE		UNE-EN 269		
		1		2				
AUTÓNOMOS		Equipos de respiración autónomos de circuito abierto ^{*17}	De aire comprimido con máscara completa (a demanda a presión negativa)		2000	UNE-EN 136	UNE-EN 137	
			1	2				
	De aire comprimido con máscara completa (a demanda a presión positiva)		1	2				
	1N		1P					
	Equipos de protección respiratoria autónomos de circuito cerrado ^{*18}	De oxígeno comprimido o de oxígeno-nitrógeno comprimido		2000	UNE-EN 136	UNE-EN 145		
							2N	2P
4N							4P	
4N							4P	

EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA PARA EVACUACIÓN						
FILTRANTES			CLASE	FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL	NORMAS EUROPEAS	
					PIEZA FACIAL	EQUIPO
FILTRANTES	Equipos filtrantes con capucha para evacuación de incendios*19			NO PROCEDE	NO PROCEDE	UNE-EN 403
	Equipos filtrantes para evacuación con filtro de monóxido de carbono y boquilla*20					UNE-EN 404
AISLANTES	Equipos de respiración autónomos de circuito abierto	De aire comprimido, a demanda, provistos de máscara completa o boquilla para evacuación*21	_____ min	2000	UNE-EN 136	UNE-EN 402
		De aire comprimido con capucha para evacuación*22	_____ min		UNE-EN 142	UNE-EN 1146
	Equipos de respiración autónomos de circuito cerrado para evacuación*23		C	NO PROCEDE	UNE-EN 136	UNE-EN 13794
			D			
K						

*1 VALOR LÍMITE AMBIENTAL

El valor límite ambiental (VLA) es la concentración ambiental máxima de contaminantes a la que la mayoría de las personas pueden estar expuestas durante toda su vida laboral sin sufrir efectos adversos para su salud. El VLA depende del tiempo de exposición al contaminante. Por ello, muchos agentes químicos disponen de dos valores:

- VLA-ED®: referido a una exposición estándar de 8 h diarias.
- VLA-EC®: referido a una exposición corta de 15 minutos diarios.

*2 ATMÓSFERA IDLH (IPVS)

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 529:2006 - *Equipos de protección respiratoria. Recomendaciones sobre selección, uso, cuidado y mantenimiento. Guía.*

En entornos laborales pueden originarse atmósferas IDLH que es el acrónimo en inglés de *Immediately Dangerous to Life or Health*. En castellano se traduce como IPVS (Inmediatamente Peligrosa para la Vida o la Salud). Estas atmósferas se caracterizan por concentraciones muy elevadas de contaminantes (incluidos los asfixiantes) o por bajos niveles de oxígeno y son capaces de provocar una o varias de las situaciones siguientes:

- una amenaza inmediata para la vida;
- efectos graves e inmediatos para la salud;
- imposibilidad de que la persona pueda escapar sin ayuda hacia un área de seguridad si el equipo de protección individual falla.

El Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos de América (NIOSH) proporciona una dirección web en la que se puede acceder a las concentraciones de distintos productos químicos que ellos consideran IDLH: <http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html>

Por ejemplo, el valor IDLH del ácido acético es de 50 ppm.

*3 PROTECCIÓN MÍNIMA REQUERIDA

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 529:2006 - *Equipos de protección respiratoria. Recomendaciones sobre selección, uso, cuidado y mantenimiento. Guía.*

La protección mínima requerida (PMR) es la relación entre la concentración máxima del contaminante

fuera de la pieza facial (en la zona de respiración) y la máxima permitida dentro de la pieza facial, que es el valor del límite ambiental (VLA).

$$PMR = \frac{\text{Concentración máxima del contaminante fuera de la pieza facial}}{\text{Valor límite ambiental (VLA)}}$$

*4 FILTROS

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 149:2001 + A1:2010 - *Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 405:2002 + A1:2010 - *Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 1827:1999 + A1:2010 - *Equipos de protección respiratoria. Mascarillas sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra las partículas únicamente. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 143:2001 - *Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 14387:2004 + A1:2008 - *Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado.*

Un equipo de protección individual respiratoria consta habitualmente de:

- una pieza facial: componente que dirige el aire respirable (previamente filtrado) a la zona de la boca y de la nariz. Se clasifican del siguiente modo:
 - **herméticos:** fundamentalmente su funcionamiento consiste en la buena estanqueidad entre la cara y la pieza facial. Por ejemplo, las medias máscaras y las máscaras completas;
 - **no herméticos:** en gran medida basan su funcionamiento en suministrar un flujo de caudal de aire suficiente para respirar y, a su vez, generar una presión positiva de aire en la pieza facial de tal modo que impida la entrada del contaminante en dicha pieza facial. Por ejemplo, los capuces o cascos respiratorios.
- uno o varios filtros frente a las partículas y/o los gases (incluye vapores).

Selección de los equipos de protección de respiratoria

El tipo de filtro depende de la naturaleza del contaminante presente (nieblas, polvo, gases, etc.):

NATURALEZA DEL CONTAMINANTE	TIPOS DE FILTROS		
	FRENTE A LAS PARTÍCULAS UNE-EN 143	FRENTE A GASES (INCLUYE VAPORES) UNE-EN 14387	COMBINADO (PARTÍCULAS Y GASES INCLUYENDO VAPORES) UNE-EN 14387
Nieblas	Sí	No procede	Sí
Polvo			
Humos			
Fibras			
Bacterias			
Virus	No procede	Sí	Sí
Gases			
Vapores			

Los equipos de protección respiratoria filtrantes pueden incorporar los siguientes filtros:

EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA FILTRANTES	FILTRO FRENTE A LAS PARTÍCULAS		FILTRO FRENTE A GASES (INCLUYE VAPORES)		FILTRO COMBINADO FRENTE A LAS PARTÍCULAS Y LOS GASES (INCLUYE VAPORES)	
	INTEGRADO EN LA PIEZA	ACOPLADO MANUALMENTE	INTEGRADO EN LA PIEZA FACIAL	ACOPLADO MANUALMENTE	INTEGRADO EN LA PIEZA FACIAL	ACOPLADO MANUALMENTE
Media máscara filtrante frente a las partículas (mascarilla autofiltrante)*6 (UNE-EN 149)	Sí	No procede	No procede	No procede	No procede	No procede
Media máscara*9 (UNE-EN 140)	No procede			Opcional		
Máscara completa*10 (UNE-EN 136)						
Media máscara filtrante con válvulas para la protección a los gases o frente a gases y partículas*7 (UNE-EN 405)	Opcional		Sí	No procede	Opcional	
Media máscara sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables frente a gases, frente a gases y las partículas, o frente a las partículas únicamente*8 (UNE-EN 1827)		Opcional				Opcional
Equipos filtrantes asistidos por un ventilador que suministran el aire filtrado a un casco o capuz*11 (UNE-EN 12941)	No procede		No procede	Opcional	No procede	
Equipos filtrantes asistidos por un ventilador que suministran el aire filtrado a una máscara o media máscara*12 (UNE-EN 12942)						
Equipos filtrantes con capucha para evacuación en incendios*20 (UNE-EN 403)	Sí	No procede	Sí	No procede	Sí	No procede
Equipos filtrantes para evacuación con filtro de monóxido de carbono y boquilla*21 (UNE-EN 404)	No procede				No procede	

Selección de los equipos de protección de respiratoria

A continuación, se presenta una tabla en la que se muestra la parte del marcado de los filtros que indica:

- frente a qué tipo de contaminantes protege (únicamente frente a las partículas, frente a gases (incluye vapores) o una combinación de ambos);
- cuando proceda, la clase (capacidad de adsorción) de los filtros frente a gases (incluye vapores);
- la eficacia de los filtros frente a las partículas, en su caso.

FILTRO FRENTE A LAS PARTÍCULAS (eficacia de filtración 1, 2, 3)			FILTRO FRENTE A GASES (INCLUYE VAPORES) (capacidad de adsorción 1, 2)	PROTECCIÓN FRENTE A:	COLOR	NORMA UNE-EN	
P1	P2	P3	No procede	Partículas tanto líquidas como sólidas	BLANCO	UNE-EN 143	
FILTRO ÚNICAMENTE FRENTE A PARTÍCULAS							
No procede			A1	A2	Gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C	MARRÓN	UNE-EN 14387
			B1	B2	Gases y vapores inorgánicos	GRIS	
			E1	E2	Dióxido de azufre y otros gases (incluye vapores) ácidos	AMARILLO	
			K1	K2	Amoniaco y derivados orgánicos del mismo	VERDE	
			AX		Gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C	MARRÓN	
			SX		Gases y vapores específicos. Debe figurar el nombre de los productos químicos y sus concentraciones máximas permitidas	VIOLETA	
FILTRO ÚNICAMENTE FRENTE A GASES (INCLUYE VAPORES)							
NO-P3			Óxidos de nitrógeno		AZUL BLANCO	UNE-EN 14387	
Hg-P3			Mercurio. La duración máxima de uso es de 50 h.		ROJO BLANCO		
P1	P2	P3	GasX*	Partículas y frente a algún tipo concreto de gases	BLANCO + CÓDIGO DE COLOR DEL GAS		
FILTRO COMBINADO: PROTEGE FRENTE A PARTÍCULAS Y GASES (INCLUYE VAPORES)							

* GasX indica que el filtro en cuestión protege frente a un gas (incluye vapores) o una combinación de gases (incluye vapores). Por ejemplo, un filtro frente a los gases y vapores inorgánicos y frente al amoniaco, es decir, un filtro BK se denomina genéricamente GasX pero, en su caso, un filtro frente a los gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C, es decir, un filtro A también se denomina genéricamente GasX.

Los filtros frente a gases (incluye vapores) se clasifican en función de su capacidad de adsorción del carbón activo frente a gases y/o vapores, y los filtros frente a las partículas, en relación con su eficacia de filtración.

Los filtros AX, SX, NO-P3 y Hg-P3 no se clasifican ni en función de su capacidad de adsorción ni de su eficacia de filtración.

FILTRO	CLASE (capacidad de adsorción)		
Gases (incluye vapores)	1	BAJA	
	2	MEDIA	
	3	ALTA	
	CLASE (eficacia de filtración)	PORCENTAJE MÁXIMO DE FILTRACIÓN DE PARTÍCULAS	
Partículas	1	BAJA	80 %
	2	MEDIA	94 %
	3	ALTA	99,95 %

* No se comercializan filtros frente a gases (incluye vapores) de clase 3, es decir, de capacidad de adsorción alta.

La capacidad de adsorción de los filtros frente a gases (incluye vapores) se relaciona con el tiempo que los filtros tardan en saturarse a igualdad de condiciones ambientales (concentración del contaminante, temperatura ambiental, humedad relativa, etc.) y de caudal de respiración de la persona (complejión física, consumo metabólico requerido para realizar la tarea...). Por ejemplo, a igualdad de condiciones ambientales y de caudal de respiración, un filtro frente a gases y vapores inorgánicos de capacidad media B2 tardaría más en saturarse que un filtro con capacidad baja B1. Es decir, el filtro B1, mientras que no esté saturado, retiene la misma concentración de contaminante químico que un filtro B2, pero a igualdad de concentración se satura antes (dura menos tiempo).

La eficacia de los filtros frente a las partículas tiene en cuenta el porcentaje máximo de filtración de partículas, independientemente de su tamaño. A igualdad de condiciones ambientales (concentración del contaminante, temperatura ambiental, humedad relativa, etc.) y de caudal de respiración de la persona (complejión física, consumo metabólico requerido para realizar la tarea...), un filtro frente a las partículas con una mayor eficacia tiene un mayor porcentaje de filtración de partículas que uno de menor eficacia. Por ejemplo, a igualdad de condiciones ambientales y de caudal de respiración, un filtro frente a las partículas P3 tiene un porcentaje de filtración mayor que un filtro frente a las partículas P2. La eficacia del filtro frente a las partículas es independiente del tamaño de las mismas.

Los filtros frente a las partículas (UNE-EN 143) y los filtros frente a gases (incluye vapores) o combinados (UNE-EN 14387) pueden usarse en los siguientes equipos:

- [media máscara](#)*⁹ (UNE-EN 140);
- [máscara completa](#)*¹⁰ (UNE-EN 136);
- media máscara filtrante con válvulas para la protección frente a gases o frente a gases y a las [partículas](#)*⁷ (UNE-EN 405);
- media máscara sin válvulas de inhalación y con [filtros desmontables](#)*⁸ (UNE-EN 1827).

El marcado de los filtros que protegen únicamente frente a las partículas incluye:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación del fabricante o proveedor;
- el modelo;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 143:2000;
- el tipo (el filtro frente a las partículas se marca con el símbolo P) y, a continuación, su clase (eficacia de filtración) correspondiente (1, 2 o 3). Es decir, P1, P2 o P3;
- el color blanco, que es el color normalizado del marcado de los filtros de partículas;
- el símbolo R, para indicar que el filtro frente a las partículas puede ser reutilizable;
- el símbolo D, para indicar que el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción al polvo de dolomita y que, por lo tanto, tarda más en saturarse que aquel que no incluya dicho símbolo.

El marcado de los filtros frente a gases (incluye vapores) incorpora:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación de la empresa fabricante o proveedora;
- el modelo;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 14387:2004 + A1:2008;
- la combinación del tipo y su clase correspondiente (cuando proceda) con el orden siguiente:
 - en primer lugar, el tipo de filtro frente a gases (incluye vapores) se marca con el símbolo o la combinación de símbolos correspondientes que indican frente a qué gases (incluye vapores) protege, por ejemplo, A, E, ABK, etc.;
 - cuando proceda, a continuación del símbolo o combinación de símbolos, se indica su clase (capacidad de adsorción) correspondiente. Los filtros frente a gases (incluye vapores) se comercializan únicamente de las clases 1 o 2, a excepción de los filtros que no indican su clase (filtros AX);
 - por ejemplo, una combinación del tipo y su clase correspondiente (cuando proceda) sería A1, E2, ABK2, AX, etc.;
- el color normalizado para el tipo concreto de filtro. Por ejemplo, el filtro frente a gases (incluye vapores) del amoníaco y derivados orgánicos del mismo es el verde;

- en los filtros SX, el nombre de los productos químicos y las concentraciones máximas frente a las cuales el filtro protege;
- la frase “Filtro de uso único” en los filtros AX.

El marcado de los filtros frente a las partículas y frente a gases (incluye vapores) lleva:

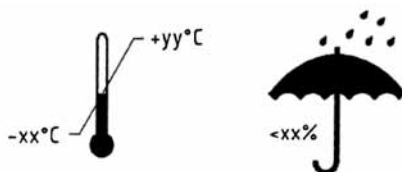
- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación del fabricante o proveedor;
- el modelo;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 14387:2004+ A1:2008;
- la combinación del tipo o tipos y su clase o clases correspondientes (cuando proceda) con el orden siguiente:
 - en primer lugar, el tipo de filtro frente a gases (incluye vapores) se marca con el símbolo o la combinación de símbolos correspondientes que indican frente a qué gases (incluye vapores) protege, por ejemplo, A, E, ABK, etc.
 - cuando proceda, a continuación del símbolo o combinación de símbolos, se indica su clase (capacidad de adsorción) correspondiente. Los filtros frente a gases (incluye vapores) se comercializan únicamente de las clases 1 o 2, a excepción de los filtros que no indican su clase (filtros NO-P3 y Hg-P3);
 - el filtro frente a las partículas (tipo) se marca con el símbolo P y, a continuación, su clase (eficacia de filtración) correspondiente (1, 2 o 3).
 - por ejemplo, una combinación del tipo y su clase correspondiente (cuando proceda) sería A1P3, E2P1, ABK2P2, AXP3, etc.;
- el color normalizado para el tipo concreto de filtro. Por ejemplo, el filtro frente a gases (incluye vapores) del amoníaco y derivados orgánicos del mismo es el verde y el filtro frente a las partículas es el color blanco. Por lo tanto, un filtro frente al amoníaco y derivados orgánicos y que, a su vez, dispone de un filtro frente a las partículas, lleva en su marcado los colores blanco y verde.
- el símbolo NR, para indicar que el filtro de partículas únicamente puede usarse en un único turno de trabajo;
- el símbolo R, para señalar que el filtro de partículas puede ser reutilizable;
- el símbolo D, para destacar que el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción al polvo de dolomita y que, por lo tanto, tarda más en saturarse que un filtro que no incluya dicho símbolo;
- en los filtros SX, el nombre de los productos químicos y las concentraciones máximas frente a las cuales el filtro protege;
- la frase “Filtro de uso único” en los filtros AX;
- la frase “Filtro no reutilizable” o “Filtro de uso único” en los filtros NO-P3;
- la frase “Duración máxima de uso: 50 h” en los filtros Hg-P3.

El marcado del embalaje de los filtros incluye:

- su año y su mes de caducidad. Puede indicarse con el siguiente pictograma donde yyyy es el año y mm es el mes:

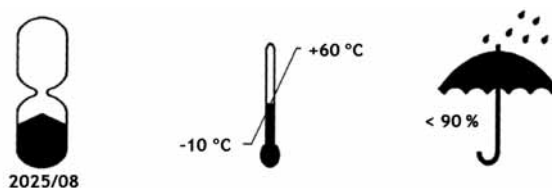


- la marca de identificación del filtro, es decir, la combinación del tipo y su clase correspondiente (cuando proceda);
- las condiciones de almacenamiento recomendadas por la empresa fabricante, al menos, la temperatura y la humedad, que pueden indicarse con los siguientes pictogramas:



A continuación, se muestra un ejemplo del marcado de un embalaje de un filtro que caduca en agosto de 2025 con las siguientes condiciones de almacenamiento:

- la temperatura no debe superar los umbrales de -10 °C y $+60\text{ °C}$;
- la humedad no debe superar el 90%.



***5 FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL (FPN)**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 529:2006 - *Equipos de protección respiratoria. Recomendaciones sobre selección, uso, cuidado y mantenimiento. Guía.*

El factor de protección nominal (FPN) caracteriza al equipo de protección individual respiratoria al indicar, en múltiplos del valor límite ambiental (VLA), la concentración máxima de contaminantes en

las que el equipo garantiza protección en condiciones de laboratorio (no refleja la eficacia real del equipo en un lugar de trabajo). Se calcula mediante la expresión:

$$FPN = \frac{\text{Concentración del agente químico}}{\text{Valor límite ambiental (VLA)}}$$

***6 MEDIA MÁSCARA FILTRANTE DE PROTECCIÓN FRENTE A LAS PARTÍCULAS (MASCARILLA AUTO-FILTRANTE)**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 149:2001 + A1:2010 - *Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.*

La media máscara filtrante de protección frente a las partículas cubre la nariz, la boca y el mentón y, en ocasiones, dispone de válvulas de exhalación. La característica principal de estos equipos es que toda la superficie del mismo está constituida de un material filtrante.

El marcado de la media máscara filtrante de protección frente a las partículas (mascarilla autofiltrante) comprende:

- el nombre de la empresa fabricante, el nombre comercial u otros medios de identificación;
- el modelo;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 149:2001 + A1:2009;
- el símbolo que identifica a este equipo de protección individual, es decir, FF. A continuación, se marca con el símbolo del filtro frente a las partículas, es decir, P. Inmediatamente después, su clase (eficacia de filtración), a saber, 1, 2 o 3. Por lo tanto, los posibles marcados son FFP1, FFP2 o FFP3;
- el símbolo NR, para indicar que el filtro de partículas únicamente puede usarse en un único turno de trabajo;
- el símbolo R, para señalar que el filtro frente a las partículas puede ser reutilizable;
- el símbolo D, para indicar que el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción al polvo de dolomita. Por lo tanto, tarda más en saturarse que un filtro que no incluya dicho símbolo.

Selección de los equipos de protección de respiratoria

La tabla siguiente presenta las distintas opciones del marcado de una media máscara filtrante de protección frente a las partículas (mascarilla autofiltrante):

MARCADO DEL EQUIPO (PIEZA FACIAL - FILTROS)						
PIEZA FACIAL	FILTRO PARTÍCULAS					FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
	FILTRO PARTÍCULAS	CLASE (eficacia de filtración)	USO		ENSAYO OBSTRUCCIÓN	
FF	P	1	NR	R	D	4
		2				12
		3				50

Media máscara filtrante de protección frente a las partículas (mascarilla autofiltrante) con tres posibles eficacias de filtración (baja: 1, media: 2, alta: 3). Ejemplo de marcado: EN 149:2001 + A1:2009 FFP3 NR D.

Ejemplo del marcado de la media máscara filtrante de protección frente a las partículas (mascarillas autofiltrantes):

EN 149:2001 + A1:2009 FFP2 NR D

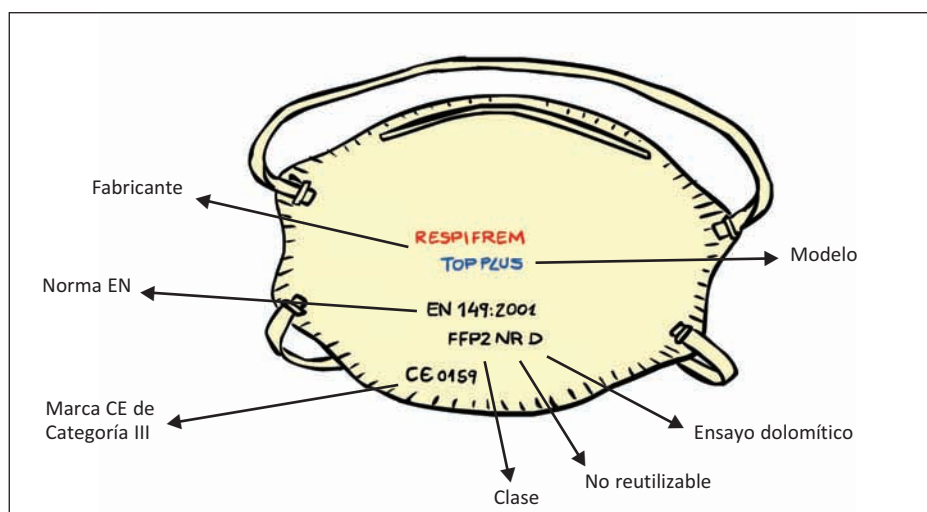
EN 149:2001 + A1:2009: norma europea de las medias máscaras filtrantes de protección frente a las partículas (mascarillas autofiltrantes);

FFP2: la media máscara filtrante de protección frente a las partículas (mascarilla autofiltrante) tiene una eficacia de filtración media;

NR: no puede usarse en más de un turno de trabajo;

D: ha superado el ensayo de obstrucción con polvo de dolomita. Este símbolo indica que el filtro tarda más en saturarse que otro que no disponga del símbolo D.

A continuación, se muestra un ejemplo de una media máscara filtrante de protección frente a las partículas (mascarillas autofiltrantes):



***7 MEDIA MÁSCARA FILTRANTE CON VÁLVULAS PARA LA PROTECCIÓN FRENTE A GASES O FRENTE A GASES Y PARTÍCULAS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 405:2002 + A1:2010 - *Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.*

La media máscara filtrante con válvulas para la protección frente a gases o frente a gases y las partículas, cubre la nariz, boca y barbilla, y dispone de válvulas de inhalación y exhalación. En cuanto a los filtros, ha de tenerse en cuenta que:

- los filtros frente a gases (incluye vapores) (EN 14387) están obligatoriamente integrados en la pieza facial;
- los filtros frente a las partículas (EN 143) son opcionales;
- no pueden disponer de filtros frente al mercurio (Hg-P3) ni frente a los óxidos de nitrógeno (NO-P3).

El marcado de la media máscara filtrante con válvulas para la protección frente a gases o frente a gases y las partículas refleja:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación del fabricante o proveedor;
- el modelo;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 405:2001 + A1:2009;
- el símbolo que identifica a este equipo de protección individual, es decir, FF. A continuación, se marca con el símbolo o la combinación de símbolos correspondientes que indican frente a qué gases (incluye vapores) protege, por ejemplo, A, E, ABK, etc., y su clase (capacidad de adsorción) correspondiente (1 o 2);
- si procede, posteriormente, se marca el filtro frente a las partículas (tipo) con el símbolo P y su clase (eficacia de filtración) correspondiente (1, 2 o 3);
- el símbolo R, para indicar que el filtro frente a las partículas puede ser reutilizable;
- el símbolo D, que señala que el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción al polvo de dolomita y, por lo tanto, tarda más en saturarse que un filtro que no incluya dicho símbolo.
- ejemplos de parte del marcado serían FFA1, FFABE1P3 R D, FFA1P2 R D, etc.

El marcado de los filtros frente a las partículas que no están integrados en la media máscara filtrante con válvulas para la protección frente a gases o frente a gases y las partículas, incorpora:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación de la empresa fabricante o proveedora;
- el modelo;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 143:2000;

Selección de los equipos de protección de respiratoria

- el tipo (el filtro frente a las partículas se marca con el símbolo P) y, a continuación, su clase (eficacia de filtración) correspondiente (1, 2 o 3). Es decir, P1, P2 o P3;
- el color blanco, que es el color normalizado del marcado de los filtros de partículas;
- el símbolo R, para indicar que el filtro frente a las partículas puede ser reutilizable;
- el símbolo D, que destaca que el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción al polvo de dolomita y, por lo tanto, tarda más en saturarse que un filtro que no incluya dicho símbolo.

A continuación, se muestra el marcado de una media máscara filtrante con válvulas frente a gases (incluye vapores):

MARCADO DEL EQUIPO (PIEZA FACIAL - FILTROS)			FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
PIEZA FACIAL	FILTRO GASES (INCLUYE VAPORES)		
		FILTRO GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad de adsorción)
FF	A	1	50
		2	
Media máscara filtrante con válvulas con filtro frente a los gases y vapores orgánicos, con un punto de ebullición superior a 65 °C con dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 405:2001 + A1:2009 FFA1 (el marcado indica simultáneamente la pieza facial y su filtro o filtros).			
FF	B	1	50
		2	
Media máscara filtrante con válvulas con filtro frente a los gases y vapores inorgánicos con dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 405:2001 + A1:2009 FFB2 (el marcado señala simultáneamente la pieza facial y su filtro o filtros).			
FF	E	1	50
		2	
Media máscara filtrante con válvulas con filtro frente al dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos con dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 405:2001 + A1:2009 FFE2 (el marcado muestra simultáneamente la pieza facial y su filtro o filtros).			
FF	K	1	50
		2	
Media máscara filtrante con válvulas con filtro o filtros frente al amoníaco y derivados orgánicos del mismo con dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 405:2001 + A1:2009 FFK1 (el marcado indica simultáneamente la pieza facial y su filtro o filtros).			
FF	AX	-----	50
Media máscara filtrante con válvulas con filtro frente a los gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C. Filtro no reutilizable. Ejemplo de marcado: EN 405:2001 + A1:2009 FFAX (el marcado relaciona simultáneamente la pieza facial y su filtro o filtros).			
FF	SX	-----	50
Media máscara filtrante con válvulas con filtro frente a los gases y vapores designados específicamente. Ejemplo de marcado: EN 405:2001 + A1:2009 FFSX (el marcado señala simultáneamente la pieza facial y su filtro o filtros).			

Seguidamente, se muestra el marcado de una media máscara filtrante con válvulas frente a múltiples gases (incluye vapores):

MARCADO DEL EQUIPO (PIEZA FACIAL - FILTROS)			FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
PIEZA FACIAL	FILTRO GASES (INCLUYE VAPORES)		
	FILTRO GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad de adsorción)	
FF	GasX*	1	50
		2	

Media máscara filtrante con válvulas con filtro o filtros frente a múltiples gases y vapores de mismas o distintas capacidades (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción) en cada uno de los filtros. Ejemplo de marcado: EN 405:2001 + A1:2009 FFAB2 (el marcado indica simultáneamente la pieza facial y su filtro o filtros).

* GasX es la forma estandarizada para indicar que el filtro en cuestión protege frente a un gas (incluye vapores) o una combinación de gases (incluye vapores). Los posibles filtros que se pueden combinar son los siguientes:

- A: gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C;
- B: gases y vapores inorgánicos;
- E: dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos;
- K: amoníaco y derivados orgánicos del mismo;
- AX: ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C;
- SX: gases y vapores específicos.

La siguiente tabla indica el marcado de una media máscara filtrante con válvulas frente a múltiples gases (incluye vapores) y a las partículas:

MARCADO DEL EQUIPO (PIEZA FACIAL - FILTROS)						FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
PIEZA FACIAL	FILTRO GASES (INCLUYE VAPORES)		FILTRO PARTÍCULAS		ENSAYO OBSTRUCCIÓN	
	FILTRO GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad adsorción)	FILTRO PARTÍCULAS	CLASE (eficacia de filtración)		
FF	GasX*	1	P	1	D	4
		2		2		12
				3		33

Media máscara filtrante con válvulas con filtro frente a múltiples gases y vapores de mismas o distintas clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción) en cada uno de los filtros y filtro frente a las partículas con tres posibles clases (1 para una baja eficacia de filtración, 2 para una media eficacia de filtración o 3 para una alta eficacia de filtración). Ejemplo de marcado: EN 405:2001 + A1:2009 FFAB2 E1 P3 D (el marcado indica simultáneamente la pieza facial y su filtro o filtros).

* GasX señala que el filtro en cuestión protege frente a un gas (incluye vapores) o una combinación de gases (incluye vapores). Los posibles filtros que se pueden combinar son los siguientes:

- A: gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C;
- B: gases y vapores inorgánicos;
- E: dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos;
- K: amoníaco y derivados orgánicos del mismo;
- AX: ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C;
- SX: gases y vapores específicos.

La media máscara filtrante con válvulas siempre incorpora un filtro frente a gases (incluye vapores) que puede proporcionar protección frente a un tipo concreto de gases (incluye vapores) o frente a múltiples gases. Además, la media máscara filtrante con válvulas puede incluir intrínsecamente (o permitir la opción de acoplarle) un filtro frente a las partículas. Es decir, los filtros frente a gases (incluye vapores) están obligatoriamente integrados en la pieza facial y los filtros frente a las partículas son opcionales.

Ejemplo de marcado de una media máscara filtrante con válvulas frente a gases (incluye vapores) y partículas. Los filtros están integrados en la pieza facial:

EN 405:2001 + A1:2009 FFAB2P3 R D

EN 405:2001 + A1:2009: norma europea de las medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección frente a gases (incluye vapores) o frente a gases (incluye vapores) y a las partículas;

FFAB2P3: símbolos que indican que es una media máscara filtrante con válvulas con filtros integrados:

- A2: filtro con capacidad de adsorción media frente a los gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C;
- B2: filtro con capacidad de adsorción media frente a los gases y vapores inorgánicos;
- P3: filtro con eficacia de filtración alta frente a las partículas.

R: el filtro frente a las partículas puede ser reutilizable en más de un turno de trabajo;

D: el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción con polvo de dolomita.

Ejemplo de marcado de una media máscara filtrante con válvulas frente a gases (incluye vapores) y a las partículas. Los filtros frente a gases (incluye vapores) están integrados en la pieza facial y, por el contrario, los filtros frente a las partículas se acoplan manualmente:

EN 405:2001 + A1:2009 FFAK1 + filtro: EN 143:2000 P2 R D

EN 405:2001 + A1:2009: norma europea de las medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección frente a gases (incluye vapores) o frente a gases (incluye vapores) y a las partículas;

FFAK1: conjunto de símbolos para indicar que es una media máscara filtrante con válvulas con filtros integrados:

- A1: filtro con capacidad de adsorción baja frente a los gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C;
- K1: filtro con capacidad de adsorción baja frente al amoníaco y sus derivados;

EN 143:2000: norma europea de los filtros frente a las partículas;

P2: filtro con eficacia de filtración media frente a las partículas;

R: el filtro frente a las partículas puede usarse en más de un turno de trabajo;

D: el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción con polvo de dolomita.

***8 MEDIA MÁSCARA SIN VÁLVULAS DE INHALACIÓN Y CON FILTROS DESMONTABLES FRENTE A GASES, FRENTE A GASES Y PARTÍCULAS, O ÚNICAMENTE FRENTE A LAS PARTÍCULAS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 1827:1999 + A1:2010 - *Equipos de protección respiratoria. Mascarillas sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra las partículas únicamente. Requisitos, ensayos, marcado.*

La media máscara sin válvulas de inhalación (puede incluir una válvula de exhalación) frente a gases (incluye vapores), frente a gases (incluye vapores) y a las partículas, o únicamente frente a las partículas, cubre la nariz, la boca y la barbilla. Ha de tenerse en cuenta que:

- en función de su diseño se acopla un filtro en la parte central del equipo o dos filtros en los laterales del mismo;
- los filtros pueden proteger frente a las partículas, frente a gases (incluye vapores) o frente a una combinación de estos. Es decir, que protegen frente a las partículas y a gases (incluye vapores) y, en ese caso, se les denomina filtros combinados. Los únicos filtros que se comercializan son los que ofrecen protección frente a las partículas;
- no pueden disponer de filtros frente al mercurio (Hg-P3) ni frente a los óxidos de nitrógeno (NO-P3).

El marcado de este equipo contiene:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación de la empresa fabricante o proveedora;
- el modelo;
- la talla;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 1827:1999+A1:2009;
- la fecha de fabricación.

El marcado de los filtros frente a las partículas comprende:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación del fabricante o proveedor;
- el modelo;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 1827:1999+A1:2009;
- el símbolo para indicar que el filtro está diseñado para acoplarse a esta pieza facial, es decir, FM:
 - posteriormente, se marca el filtro frente a las partículas con el símbolo P e inmediatamente después, se indica su clase (eficacia de filtración) correspondiente (1, 2 o 3);
 - de este modo, el marcado de un filtro frente a las partículas sería FM P1, FM P2 y FM P3;
- el color blanco, que es el color normalizado del marcado de los filtros de partículas;
- el símbolo R, para indicar que el filtro frente a las partículas puede ser reutilizable;
- el símbolo D, con objeto de destacar que el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción al polvo de dolomita y, por lo tanto, tarda más en saturarse que otro que no incluya dicho símbolo.

El marcado de los filtros frente a gases (incluye vapores) incorpora:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación del fabricante o proveedor;
- el modelo;
- la norma europea que cumple la EN 1827;
- el símbolo para advertir que el filtro está diseñado para acoplarse a esta pieza facial, es decir, FM:
 - a continuación, se marca el tipo de filtro frente a gases (incluye vapores) con el símbolo o una combinación de estos, que señalan frente a qué gases (incluye vapores) protege, por ejemplo, A, E, ABK, etc.;
 - e inmediatamente después del símbolo o combinación de símbolos, se indica su clase o clases (capacidad de adsorción) correspondientes. Los filtros frente a gases (incluye vapores) únicamente pueden ser de las clases 1 o 2, a excepción de los filtros que no indican su clase (filtros AX);
 - por ejemplo, una combinación del tipo o tipos de filtros y su clase o clases correspondientes (cuando proceda) sería FMA1, FME2, FMABK2, etc.
- el color normalizado para el tipo concreto de filtro. El filtro frente a los gases (incluye vapores) del dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos es el amarillo, por ejemplo;
- en los filtros SX, el nombre de los productos químicos y las concentraciones máximas frente a las cuales el filtro protege;
- la frase “Filtro de uso único” en los filtros AX.

El mercado de los filtros frente a las partículas y frente a gases (incluye vapores) incluye:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación de la empresa fabricante o proveedora;
- el modelo;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 1827:1999+A1:2009;
- el símbolo para indicar que este filtro está diseñado para acoplarse a esta pieza facial, es decir, FM:
 - a continuación, se marca el tipo de filtro frente a gases (incluye vapores) con el símbolo o la combinación de estos que muestran frente a qué gases (incluye vapores) protege, por ejemplo, A, E, ABK, etc.;
 - e inmediatamente después del símbolo o combinación de símbolos se indica su clase o clases (capacidad de adsorción) correspondientes. Los filtros frente a gases (incluye vapores) únicamente pueden ser de las clases 1 o 2 a excepción de los filtros que no indican su clase (filtros AX);
 - seguidamente, se marca el filtro frente a las partículas con el símbolo P y, por último, su clase (eficacia de filtración) correspondiente (1, 2 o 3);
 - por ejemplo, una combinación del tipo o tipos y su clase o clases correspondientes (cuando proceda) sería FM A1P3, FM E2P1, FM ABK2P2, FM AXP3, etc.
- el color normalizado para el tipo concreto de filtro. El filtro frente a los gases (incluye vapores) del amoníaco y derivados orgánicos del mismo es el verde y el filtro frente a las partículas es el color blanco, por ejemplo. Por lo tanto, un filtro frente al amoníaco y derivados orgánicos, y que también dispone de filtro frente a las partículas, incluye los colores verde y blanco.
- el símbolo NR, para indicar que el filtro de partículas únicamente puede usarse en un único turno de trabajo;
- el símbolo R, para señalar que el filtro de partículas puede ser reutilizable;
- el símbolo D, que indica que el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción al polvo de dolomita y, por lo tanto, tarda más en saturarse que un filtro que no incluya dicho símbolo;
- en los filtros SX, el nombre de los productos químicos y las concentraciones máximas frente a las cuales el filtro protege;
- la frase “Filtro de uso único” en los filtros AX.

Selección de los equipos de protección de respiratoria

A continuación, se indica el marcado de una media máscara sin válvulas de inhalación con un filtro frente a gases (incluye vapores):

MARCADO (PIEZA FACIAL + FILTRO)			FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
SÍMBOLO FACIAL	FILTRO GASES (INCLUYE VAPORES)		
	FILTRO GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad de adsorción)	
FM	A	1	50
		2	
Media máscara sin válvulas de inhalación con filtro frente a los gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C con dos posibles clases (capacidad de adsorción), (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 1827 (el marcado indica la pieza facial) + EN 1827:1999+A1:2009 (el marcado indica la pieza facial) + EN 1827:1999+A1:2009FM.			
FM	B	1	50
		2	
Media máscara sin válvulas de inhalación con filtro frente a los gases y vapores inorgánicos con dos posibles clases (capacidad de adsorción), (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 1827:1999+A1:2009 (el marcado indica la pieza facial) + EN 1827:1999+A1:2009FM.			
FM	E	1	50
		2	
Media máscara sin válvulas de inhalación con filtro frente al dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos con dos posibles clases (capacidad de adsorción), (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 1827:1999+A1:2009 (el marcado indica la pieza facial) + EN 1827:1999+A1:2009FM.			
FM	K	1	50
		2	
Media máscara sin válvulas de inhalación con filtro frente al amoníaco y derivados orgánicos del mismo con dos posibles clases (capacidad de adsorción), (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 1827:1999+A1:2009 (el marcado indica la pieza facial) + EN 1827:1999+A1:2009FM.			
FM	AX	-----	50
Media máscara sin válvulas de inhalación con filtro frente a ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C. Filtro no reutilizable. Ejemplo de marcado: EN 1827:1999+A1:2009 (el marcado indica la pieza facial) + EN 1827:1999+A1:2009FM.			
FM	SX	-----	50
Media máscara sin válvulas de inhalación con filtro frente a los gases y vapores específicos. Debe figurar el nombre de los productos químicos y sus concentraciones máximas permitidas. Ejemplo de marcado: EN 1827:1999+A1:2009 (el marcado indica la pieza facial) + EN 1827:1999+A1:2009FM.			

La tabla siguiente señala el marcado de una media máscara sin válvulas de inhalación con filtro frente a múltiples gases (incluye vapores):

MARCADO DEL EQUIPO (PIEZA FACIAL + FILTRO)			FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
PIEZA FACIAL	FILTRO GASES (INCLUYE VAPORES)		
	FILTRO GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad de adsorción)	
FM	GasX*	1	50
		2	

Media máscara sin válvulas de inhalación con filtro frente a múltiples gases (incluye vapores) de mismas o distintas clases (capacidad de adsorción), (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción) en cada uno de los filtros. Ejemplo de marcado: EN 1827:1999+A1:2009 (el marcado indica la pieza facial) + EN 1827:1999+A1:2009 FM AB2 E1 (el marcado indica su filtro o filtros).

* GasX indica que el filtro en cuestión protege frente a un gas (incluye vapores) o una combinación de gases (incluye vapores). Los posibles filtros que se pueden combinar son los siguientes:

- A: gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C;
- B: gases y vapores inorgánicos;
- E: dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos;
- K: amoníaco y derivados orgánicos del mismo;
- AX: ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C;
- SX: gases y vapores específicos.

A continuación, se indica el marcado de una media máscara sin válvulas de inhalación que dispone únicamente de filtro frente a las partículas:

MARCADO DEL EQUIPO (PIEZA FACIAL + FILTRO)					FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
PIEZA FACIAL	FILTRO PARTÍCULAS				
	FILTRO PARTÍCULAS	CLASE (eficacia de filtración)	USO	ENSAYO DE OBSTRUCCIÓN	
FM	P	1	R	D	4
		2			12
		3			48

Media máscara sin válvulas de inhalación con filtro frente a las partículas con tres posibles clases (1 para una baja eficacia de filtración, 2 para una media eficacia de filtración o 3 para una alta eficacia de filtración). Ejemplo de marcado: EN 1827:1999+A1:2009 (el marcado indica la pieza facial) + EN 1827:1999+A1:2009

Selección de los equipos de protección de respiratoria

Se indica el marcado de una media máscara sin válvulas de inhalación con filtros frente a múltiples gases (incluye vapores) y partículas:

MARCADO DEL EQUIPO (PIEZA FACIAL + FILTRO)							FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
PIEZA FACIAL	FILTRO GASES (INCLUYE VAPORES)		FILTRO PARTÍCULAS				
	FILTRO GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad adsorción)	FILTRO PARTÍCULAS	CLASE (eficacia de filtración)	USO	ENSAYO DE OBSTRUCCIÓN	
FF	GasX*	1	P	1	R	D	4
		2		2			12
				3			48

Media máscara sin válvulas de inhalación con filtros frente a múltiples gases (incluye vapores) de mismas o distintas clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción) en cada uno de los filtros y filtro frente partículas con tres posibles clases (1 para una baja eficacia de filtración, 2 para una media eficacia de filtración o 3 para una alta eficacia de filtración). Ejemplo de marcado: EN 1827:1999+A1:2009 (el marcado indica la pieza facial) +EN 1827:1999+A1:2009 E1 P3 R D (el marcado indica su filtro o filtros).

* GasX indica que el filtro en cuestión protege frente a un gas (incluye vapores) o una combinación de gases (incluye vapores). Los posibles filtros que se pueden combinar son los siguientes:

- A: gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C;
- B: gases y vapores inorgánicos;
- E: dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos;
- K: amoníaco y derivados orgánicos del mismo;
- AX: ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C;
- SX: gases y vapores específicos.

La media máscara sin válvulas de inhalación puede disponer de un único filtro frente a un tipo concreto de gases (incluye vapores) y, a su vez, disponer de un filtro frente a las partículas.

Ejemplo del marcado de la media máscara sin válvula de inhalación y de los filtros que se le acoplan manualmente:

EN 1827:1999+A1:2009 + EN 1827:1999+A1:2009 FM P3 R D

EN 1827:1999+A1:2009: norma europea de las medias máscaras sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables, y sus filtros. Con esta norma se marca tanto la pieza facial como los filtros;

FM: símbolo de la media máscara sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables;

P3: filtro con eficacia de filtración alta frente a las partículas;

R: el filtro frente a las partículas puede usarse en más de un turno de trabajo;

D: el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción con polvo de dolomita.

*9 MEDIA MÁSCARA

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 140:1999 / AC:2000 - *Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras y cuartos de máscara. Requisitos, ensayos, marcado.*

Una media máscara cubre la nariz, la boca y la barbilla. Un cuarto de máscara cubre solo la nariz y la boca. Ha de tenerse en cuenta que:

- en función del diseño de la media máscara se acoplan uno o dos filtros;
- los filtros pueden proteger frente a las partículas (UNE-EN 143), frente a gases (incluye vapores) (UNE-EN 14387) o frente a una combinación de los mismos, es decir, que protegen frente a las partículas y frente a gases (incluye vapores) y, en ese caso, se denominan filtros combinados (UNE-EN 14387).

El marcado del equipo de protección individual respiratoria lleva incorporado:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación de la empresa fabricante o proveedora;
- el modelo;
- la talla;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 140:1999;
- la fecha de fabricación.

El marcado de los filtros únicamente frente a las partículas dispone de:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación del fabricante o proveedor;
- el modelo;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 143:2000;
- el símbolo P y, a continuación, su clase (eficacia de filtración) correspondiente (1, 2 o 3). Es decir, P1, P2 o P3;
- el color blanco, que es el color normalizado del marcado de los filtros de partículas;
- el símbolo R, para indicar que el filtro frente a las partículas puede ser reutilizable;
- el símbolo D, que advierte que el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción al polvo de dolomita. Por lo tanto, tarda más en saturarse que un filtro que no incluya dicho símbolo.

El marcado de los filtros frente a gases (incluye vapores) incluye:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación del fabricante o proveedor;
- el modelo;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 14387:2004 + A1:2008;

- la combinación del tipo o tipos de filtros y su clase o clases correspondientes (cuando proceda) con el orden siguiente:
 - en primer lugar, el tipo de filtro frente a gases (incluye vapores) se marca con el símbolo o la combinación de símbolos correspondientes que indican frente a qué gases (incluye vapores) protege, por ejemplo, A, E, ABK, etc.;
 - cuando proceda, a continuación del símbolo o combinación de símbolos se indica su clase (capacidad) correspondiente. Los filtros frente a gases (incluye vapores) se comercializan únicamente de las clases 1 o 2, a excepción de los filtros que no indican su clase (filtros AX);
 - por ejemplo, una combinación del tipo o tipos y su clase o clases correspondientes, cuando proceda, sería A1, E2, ABK2, AX, etc.;
- el color normalizado para el tipo concreto de filtro. El filtro frente a los gases (incluye vapores) del amoníaco y derivados orgánicos del mismo es el verde, por ejemplo;
- en los filtros SX, el nombre de los productos químicos y las concentraciones máximas frente a las cuales el filtro protege;
- la frase “*Filtro de uso único*” en los filtros AX.

El marcado de los filtros frente a las partículas y a gases (incluye vapores) contiene:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación de la empresa fabricante o proveedora;
- el modelo;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 14387:2004+ A1:2008;
- la combinación del tipo o tipos de filtros y su clase o clases correspondientes (cuando proceda) con el orden siguiente:
 - en primer lugar, el tipo de filtro frente a gases (incluye vapores) se marca con el símbolo o la combinación de símbolos correspondientes que indican frente a qué gases (incluye vapores) protege, por ejemplo, A, E, ABK, etc.;
 - cuando proceda, a continuación del símbolo o combinación de símbolos, se indica su clase (capacidad de adsorción) correspondiente. Los filtros frente a gases (incluye vapores) se comercializan únicamente de las clases 1 o 2, a excepción de los filtros que no indican su clase (filtros NO-P3 y Hg-P3);
 - el filtro frente a las partículas se marca con el símbolo P y posteriormente, su clase (eficacia de filtración) correspondiente (1, 2 o 3);
 - por ejemplo, una combinación del tipo o tipos y su clase o clases correspondientes, cuando proceda, sería A1P3, E2P1, ABK2P2, AXP3, etc.
- el color normalizado para el tipo concreto de filtro. El filtro frente a los gases (incluye vapores) del amoníaco y derivados orgánicos del mismo es el verde y el filtro frente a las partículas es el color blanco, por ejemplo. Por lo tanto, uno frente al amoníaco y derivados orgánicos y que también dispone de filtro frente a las partículas, incluye los colores blanco y verde;
- el símbolo R, para indicar que el filtro de partículas puede ser reutilizable en más de un turno de trabajo;

- el símbolo D, señalando que el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción al polvo de dolomita. Por lo tanto, tarda más en saturarse que un filtro que no incluya dicho símbolo;
- en los filtros SX, el nombre de los productos químicos y las concentraciones máximas frente a las cuales protege el filtro;
- la frase: “Filtro de uso único” en los filtros AX;
- la frase: “Filtro no reutilizable” o “Filtro de uso único” en los filtros NO-P3;
- la frase: “Duración máxima de uso: 50 h” en los filtros Hg-P3.

A continuación, se indica el marcado de una media máscara con filtro frente a gases (incluye vapores):

MARCADO (PIEZA FACIAL + FILTRO)			FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
PIEZA FACIAL (SIN SÍMBOLO)	FILTRO GASES (INCLUYE VAPORES)		
	FILTRO GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad de adsorción)	
	A	1	50
		2	
Media máscara con filtro o filtros frente a los gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C con dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 140:1999 (el marcado indica la pieza facial) + EN 14387:2004 + A1:2008 A2 (el marcado indica su filtro o filtros).			
	B	1	50
		2	
Media máscara con filtro o filtros frente a los gases y vapores inorgánicos con dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 140:1999 (el marcado indica la pieza facial) + EN 14387:2004 + A1:2008 B1 (el marcado indica su filtro o filtros).			
	E	1	50
		2	
Media máscara con filtro o filtros frente al dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 140:1999 (el marcado indica la pieza facial) + EN 14387:2004 + A1:2008 E2 (el marcado indica su filtro o filtros).			
	K	1	50
		2	
Media máscara con filtro o filtros frente al amoníaco y derivados orgánicos del mismo con dos posibles clases (capacidad de adsorción), (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 140:1999 (el marcado indica la pieza facial) + EN 14387:2004 + A1:2008 K1 (el marcado indica su filtro o filtros).			
	AX	-----	50
Media máscara con filtro o filtros frente a ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C. Filtro no reutilizable. Ejemplo de marcado: EN 140:1999 (el marcado indica la pieza facial) + EN 14387:2004 + A1:2008 AX (el marcado indica su filtro o filtros).			
	SX	-----	50
Media máscara con filtro o filtros frente a los gases y vapores específicos. Debe figurar el nombre de los productos químicos y sus concentraciones máximas permitidas. Ejemplo de marcado: EN 140:1999 (el marcado indica la pieza facial) + EN 14387:2004 + A1:2008 SX (el marcado indica su filtro o filtros).			

Selección de los equipos de protección de respiratoria

La tabla siguiente indica el marcado de una media máscara con filtros frente a múltiples gases (incluye vapores):

MARCADO (PIEZA FACIAL + FILTRO)			FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
PIEZA FACIAL (SIN SÍMBOLO)	FILTRO GASES (INCLUYE VAPORES)		
	FILTRO GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad de adsorción)	
	GasX*	1	50
		2	

Media máscara con filtro o filtros frente a múltiples gases y vapores de mismas o distintas clases (capacidad de adsorción), (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción) en cada uno de los filtros. Ejemplo de marcado: EN 140:1999 (el marcado indica la pieza facial) + EN 14387:2004 + A1:2008 ABE1 (el marcado indica su filtro o filtros).

* GasX indica que el filtro en cuestión protege frente a un gas (incluye vapores) o una combinación de gases (incluye vapores). Los posibles filtros que se pueden combinar son los siguientes:

- A: gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C;
- B: gases y vapores inorgánicos;
- E: dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos;
- K: amoníaco y derivados orgánicos del mismo;
- AX: ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C;
- SX: gases y vapores específicos.

Se presenta el marcado de una media máscara que dispone únicamente de filtro o filtros frente a las partículas:

MARCADO (PIEZA FACIAL + FILTRO)					FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
PIEZA FACIAL (SIN SÍMBOLO)	FILTRO PARTÍCULAS				
	FILTRO PARTÍCULAS	CLASE (eficacia de filtración)	USO	ENSAYO DE OBSTRUCCIÓN	
	P	1	R	D	4
		2			12
		3			48

Media máscara con filtro o filtros frente a las partículas con tres posibles clases (1 para una baja eficacia de filtración, 2 para una media eficacia de filtración o 3 para una alta eficacia de filtración). Ejemplo de marcado: EN 140:1999 (el marcado indica la pieza facial) + EN 143:2000 P2 R D (el marcado indica su filtro o filtros).

Seguidamente, se muestra el marcado de una media máscara con filtros frente a múltiples gases (incluye vapores) y partículas:

MARCADO (PIEZA FACIAL + FILTRO)							FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
PIEZA FACIAL (SIN SÍMBOLO)	FILTRO DE GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad adsorción)	FILTRO DE PARTÍCULAS	CLASE (eficacia de filtración)	USO	ENSAYO DE OBSTRUCCIÓN	
	GasX*	1	P**	1	R	D	4
		2		2			12
		2		3			48

Media máscara con filtros frente a múltiples gases (incluye vapores) de mismas o distintas clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción) en cada uno de los filtros y filtro o filtros frente partículas con tres posibles clases (1 para una baja eficacia de filtración, 2 para una media eficacia de filtración o 3 para una alta eficacia de filtración). Ejemplo de marcado: EN 140:1999 (el marcado indica la pieza facial) + EN 14387:2004 + A1:2008 AB2 E1 P3 R D (el marcado indica su filtro o filtros).

* GasX indica que el filtro en cuestión protege frente a un gas (incluye vapores) o una combinación de gases (incluye vapores). Los posibles filtros que se pueden combinar son los siguientes:

- A: gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C;
- B: gases y vapores inorgánicos;
- E: dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos;
- K: amoníaco y derivados orgánicos del mismo;
- AX: ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C;
- SX: gases y vapores específicos;
- NO-P3: óxidos de nitrógeno (este filtro protege frente a gases y partículas);
- Hg-P3: mercurio (este filtro protege frente a gases y partículas). No se puede combinar con filtros SX.

** El filtro frente a las partículas incluye el siguiente marcado:

- el símbolo R, para indicar que el filtro frente a las partículas puede ser reutilizable;
- el símbolo D, para señalar que el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción al polvo de dolomita y, por lo tanto, tarda más en saturarse que otro que no incluya de dicho símbolo.

Ejemplo del marcado de la media máscara y de los filtros que se le acoplan manualmente:

EN 140:1999 + EN 14387:2004 + A1:2008 AK1 P3 R D

EN 140:1999: norma europea de las medias máscaras;

EN 14387:2004+ A1:2008: norma europea de los filtros frente a gases (incluye vapores) y frente a la combinación de los gases (incluye vapores) y las partículas;

AK1 P3: símbolos de los tipos de filtros y sus clases correspondientes; indican lo siguiente:

- A1: es un filtro con capacidad de adsorción baja frente a los gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C;

- K1: es un filtro con capacidad de adsorción baja frente al amoniaco y derivados orgánicos del mismo;
- P3: es un filtro con eficacia de filtración alta frente a las partículas.

R: el filtro frente a las partículas puede usarse en más de un turno de trabajo;

D: el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción con polvo de dolomita.

***10 MÁSCARA COMPLETA**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 136:1998 / AC:2004 - *Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.*

Una máscara completa cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla. En cuanto a los filtros, ha de tenerse en cuenta que:

- en función del diseño de la máscara completa se acoplan uno o dos filtros;
- los filtros pueden proteger frente a las partículas (UNE-EN 143), frente a los gases (incluye vapores) (UNE-EN 14387) o frente a una combinación de los mismos. Es decir, que protegen frente a las partículas y a gases (incluye vapores) y, en ese caso, se denominan filtros combinados (UNE-EN 14387).

El marcado del equipo de protección individual respiratoria comprende:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación del fabricante o proveedor;
- el modelo;
- la talla;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 136:1998;
- la clasificación de la máscara (CL1, CL2 o CL3) inmediatamente después del marcado con la norma europea que cumple. Por ejemplo, EN 136:1998 CL3;
- la fecha de fabricación.

El marcado de los filtros únicamente frente a las partículas muestra:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación de la empresa fabricante o proveedora;
- el modelo;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 143:2000;
- el símbolo P y, a continuación, la clase del filtro (eficacia de filtración) correspondiente (1, 2 o 3). Es decir, P1, P2 o P3;
- el color blanco, que es el color normalizado del marcado de los filtros de partículas;

- el símbolo R, para indicar que el filtro frente a las partículas puede ser reutilizable;
- el símbolo D, con objeto de advertir que el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción al polvo de dolomita. Por lo tanto, tarda más en saturarse que un filtro que no incluya dicho símbolo.

El marcado de los filtros frente a gases (incluye vapores) incluye:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación del fabricante o proveedor;
- el modelo;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 14387:2004 + A1:2008;
- la combinación de tipo o tipos de filtros y su clase o clases correspondientes (cuando proceda) con el orden siguiente:
 - en primer lugar, el tipo de filtro frente a gases (incluye vapores) se marca con el símbolo o la combinación de símbolos correspondientes que indican frente a qué gases (incluye vapores) protege, por ejemplo, A, E, ABK, etc.;
 - cuando proceda, a continuación, se apunta su clase correspondiente. Los filtros frente a gases (incluye vapores) se comercializan únicamente de las clases 1 o 2, a excepción de los filtros que no indican su clase (filtros AX);
 - por ejemplo, una combinación del tipo o tipos y su clase o clases correspondientes, cuando proceda, sería A1, E2, ABK2, AX, etc.
- el color normalizado para el tipo concreto de filtro. El filtro frente a los gases (incluye vapores) del dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos es el amarillo, por ejemplo;
- en los filtros SX, el nombre de los productos químicos y las concentraciones máximas frente a las cuales protege el filtro;
- la frase “*Filtro de uso único*” en los filtros AX.

El marcado de los filtros frente a las partículas y frente a gases (incluye vapores) cuenta con:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación de la empresa fabricante o proveedora;
- el modelo;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 14387:2004+ A1:2008;
- la combinación del tipo o tipos de filtros y su clase o clases correspondientes, cuando proceda, con el orden siguiente:
 - en primer lugar, el tipo de filtro frente a gases (incluye vapores) se marca con el símbolo o la combinación de símbolos correspondientes que indican frente a qué gases (incluye vapores) protege, por ejemplo, A, E, ABK, etc.
 - cuando proceda, a continuación, se señala su clase (capacidad de adsorción) correspondiente. Los filtros frente a gases (incluye vapores) se comercializan únicamente de las clases 1 o 2, a excepción de los filtros que no indican su clase (filtros NO-P3 y Hg-P3);

- el filtro frente a las partículas se marca con el símbolo P y, finalmente, su clase (eficacia de filtración) correspondiente (1, 2 o 3);
- por ejemplo, una combinación del tipo y su clase correspondiente, cuando proceda, sería A1P3, E2P1, ABK2P2, AXP3, etc.
- el color normalizado para el tipo concreto de filtro. El filtro frente a los gases (incluye vapores) del amoníaco y derivados orgánicos del mismo es el verde y el filtro frente a las partículas es el color blanco, por ejemplo. Por lo tanto, un filtro frente al amoníaco y derivados orgánicos y que también dispone de filtro frente a las partículas, incluye los colores verde y blanco;
- el símbolo R para señalar que el filtro de partículas puede ser reutilizable en más de un turno de trabajo;
- el símbolo D, con el fin de indicar que el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción al polvo de dolomita y, por lo tanto, tarda más en saturarse que un filtro que no lleve dicho símbolo;
- en los filtros SX, el nombre de los productos químicos y las concentraciones máximas frente a las cuales protege el filtro;
- la frase “Filtro de uso único” en los filtros AX;
- la frase “Filtro no reutilizable” o “Filtro de uso único” en los filtros NO-P3;
- la frase “Duración máxima de uso: 50 h” en los filtros Hg-P3.

Las máscaras se clasifican en función de su resistencia a la inflamabilidad y al calor radiante:

CLASE	COMPORTAMIENTO DE LA MÁSCARA
CL1	Uso general.
CL2	Tiene una mayor resistencia a la inflamabilidad que las máscaras de la clase CL1.
CL3	Con una mayor resistencia a la inflamabilidad que las de la clase CL1 y, a su vez, dispone de resistencia al calor radiante.

La resistencia mecánica del visor de la máscara completa se ensaya con una bola de acero de 22 mm de diámetro y 43,8 g que cae desde una altura de 1,30 m al centro del visor. La máscara completa debe continuar siendo hermética después del impacto.

A continuación, se indica el marcado de una máscara completa con un filtro frente a gases (incluye vapores):

MARCADO (PIEZA FACIAL + FILTRO)			FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
PIEZA FACIAL	FILTRO DE GASES (INCLUYE VAPORES)		
	FILTRO DE GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad de adsorción)	
CL1	A	1	2000
CL2		2	
CL3			
Máscara completa con filtro o filtros frente a los gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C con dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 136:1998 CL3 (el marcado indica la pieza facial) + EN 14387:2004 + A1:2008 A1 (el marcado indica su filtro o filtros).			
CL1	B	1	2000
CL2		2	
CL3			
Máscara completa con filtro o filtros frente a los gases y vapores inorgánicos con dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 136:1998 CL2 (el marcado indica la pieza facial) + EN 14387:2004 + A1:2008 B2 (el marcado indica su filtro o filtros).			
CL1	E	1	2000
CL2		2	
CL3			
Máscara completa con filtro o filtros frente al dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos con dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 136:1998 CL1 (el marcado indica la pieza facial) + EN 14387:2004 + A1:2008 E1 (el marcado indica su filtro o filtros).			
CL1	K	1	2000
CL2		2	
CL3			
Máscara completa con filtro o filtros frente al amoníaco y derivados orgánicos del mismo con dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 136:1998 CL2 (el marcado indica la pieza facial) + EN 14387:2004 + A1:2008 K1 (el marcado indica su filtro o filtros).			
CL1	AX	-----	2000
CL2		-----	
CL3			
Máscara completa con filtro o filtros frente a ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C. Filtro no reutilizable. Ejemplo de marcado: EN 136:1998 CL1 (el marcado indica la pieza facial) + EN 14387:2004 + A1:2008 AX (el marcado indica su filtro o filtros).			
CL1	SX	-----	2000
CL2		-----	
CL3			
Media máscara con filtro o filtros frente a los gases y vapores específicos. Debe figurar el nombre de los productos químicos y sus concentraciones máximas permitidas. Ejemplo de marcado: EN 136:1998 CL2 (el marcado indica la pieza facial) + EN 14387:2004 + A1:2008 SX (el marcado indica su filtro o filtros).			

Selección de los equipos de protección de respiratoria

La tabla siguiente indica el marcado de una máscara completa con filtros frente a múltiples gases (incluye vapores):

MARCADO (PIEZA FACIAL + FILTRO)			FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
PIEZA FACIAL	FILTRO DE GASES (INCLUYE VAPORES)		
	FILTRO DE GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad de adsorción)	
CL1	GasX*	1	2000
CL2		2	
CL3			

Máscara completa con filtro o filtros frente a múltiples gases y vapores de mismas o distintas clases (capacidad de adsorción), (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción) en cada uno de los filtros. Ejemplo de marcado: EN 136:1998 CL1 (el marcado indica la pieza facial) + EN 14387:2004 + A1:2008 ABE1 (el marcado indica su filtro o filtros).

* GasX indica que el filtro en cuestión protege frente a un gas (incluye vapores) o una combinación de gases (incluye vapores). Los posibles filtros que se pueden combinar son los siguientes:

- A: gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C;
- B: gases y vapores inorgánicos;
- E: dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos;
- K: amoníaco y derivados orgánicos del mismo;
- AX: ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C;
- SX: gases y vapores específicos.

Se presenta el marcado de una máscara completa que dispone únicamente de filtro o filtros frente a las partículas:

MARCADO (PIEZA FACIAL + FILTRO)					FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
PIEZA FACIAL	FILTRO FRENTE A LAS PARTÍCULAS				
	PARTÍCULAS	CLASE (eficacia de filtración)	USO	ENSAYO DE OBSTRUCCIÓN	
CL1	P	1	R	D	5
CL2		2			16
CL3		3			1000

Máscara completa con filtro o filtros frente a las partículas con tres posibles eficacias (1 para una baja eficacia de filtración, 2 para una media eficacia de filtración o 3 para una alta eficacia de filtración). Ejemplo de marcado: EN 136:1998 CL3 (el marcado indica la pieza facial) + EN 143:2000 P2 R D (el marcado indica su filtro o filtros).

La siguiente tabla muestra el marcado de una máscara completa con filtros frente a múltiples gases (incluye vapores) y partículas:

MARCADO (PIEZA FACIAL + FILTRO)							FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
PIEZA FACIAL	FILTRO DE GASES (INCLUYE VAPORES)		FILTRO DE PARTÍCULAS				
	GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad adsorción)	PARTÍCULAS	CLASE (eficacia de filtración)	USO	ENSAYO DE OBSTRUCCIÓN	
CL1	GasX*	1	p**	1	R	D	5
CL2		2		2			16
CL3				3			1000

Máscara completa frente a múltiples gases (incluye vapores) de mismas o distintas clases (capacidad de adsorción), (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción) en cada uno de los filtros y filtro o filtros frente a las partículas con tres posibles eficacias (1 para una baja eficacia de filtración, 2 para una media eficacia de filtración o 3 para una alta eficacia de filtración). Ejemplo de marcado: EN 136:1998 CL2 (el marcado indica la pieza facial) + EN 14387:2004 + A1:2008 AB2 E1 P3 R D (el marcado indica sus filtros).

*GasX indica que el filtro en cuestión protege frente a un gas (incluye vapores) o una combinación de gases (incluye vapores). Los posibles filtros que se pueden combinar son los siguientes:

- A: gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C;
- B: gases y vapores inorgánicos;
- E: dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos;
- K: amoníaco y derivados orgánicos del mismo;
- AX: ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C;
- SX: gases y vapores específicos;
- NO-P3: óxidos de nitrógeno (este filtro protege frente a gases y partículas);
- Hg-P3: mercurio (protege frente a gases y partículas). No se puede combinar con filtros SX.

**El filtro frente a las partículas incluye el siguiente marcado:

- el símbolo R, para indicar que el filtro frente a las partículas puede ser reutilizable;
- el símbolo D, que señala que el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción al polvo de dolomita y, por lo tanto, tarda más en saturarse que un filtro que no lleve dicho símbolo.

Ejemplo del marcado de la máscara completa y de los filtros que se le acoplan manualmente:

EN 136:1998 CL2 + EN 14387:2004 + A1:2008 ABE2 P2 R D

EN 136:1998: norma europea de las máscaras completas;

CL2: máscara completa de clase 2;

EN 14387:2004 + A1:2008: norma europea de los filtros frente a gases (incluye vapores) y frente a la combinación de los gases (incluye vapores) y las partículas;

ABE2 P2: símbolos de los tipos de filtros y sus clases correspondientes; indican lo siguiente:

- A2: es un filtro con capacidad de adsorción media frente a los gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C;
- B2: es un filtro con capacidad de adsorción media frente a los gases y vapores inorgánicos;
- E2: es un filtro con capacidad de adsorción media frente al dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos;
- P2: es un filtro con eficacia de filtración media frente a las partículas.

R: el filtro frente a las partículas puede usarse en más de un turno de trabajo;

D: el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción con polvo de dolomita.

***11 EQUIPOS FILTRANTES DE VENTILACIÓN ASISTIDA INCORPORADOS A UN CASCO O CAPUZ**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 12941:1999 + A2:2009 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.*

Un equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a un casco o capuz consta de:

- un adaptador facial (puede ser un capuz o un casco);
- un motor-ventilador (proporciona el aire filtrado al adaptador facial y es portado por la persona);
- filtros: puede proteger frente a las partículas, frente a gases (incluye vapores) o frente a una combinación de los mismos. Es decir, que protegen frente a las partículas y a gases (incluye vapores) y, en ese caso, se denominan filtros combinados;
- un tubo de respiración (conduce el aire filtrado al casco o capuz).

El marcado del capuz o casco contiene:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación del fabricante o proveedor;
- si procede, la talla;
- el modelo;
- si en su caso, el marcado específico de otras normas europeas. Por ejemplo, EN 397*;
- el año de fabricación.

* La Norma EN 397 refiere a cascos de protección para la industria. Las características de los cascos de uso profesional están desarrolladas en el Capítulo 4: Selección de los cascos de uso profesional.



El marcado del conjunto del motor y la batería (si está separada) comprende:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación de la empresa fabricante o proveedora;
- el modelo;
- si procede, una referencia a la norma europea EN 60079-11 para indicar que puede usarse en atmósferas explosivas;
- el número de esta norma europea, es decir, EN 12941;
- el año de fabricación;
- la frase, *“Véase la información suministrada por el fabricante”*.

El marcado de los filtros (excepto los encapsulados) incluye:

- el tipo de filtro y su código de color correspondiente;
- el modelo;
- el número de esta norma europea, es decir, EN 12941;
- el año y mes de caducidad del filtro;
- el nombre y su marca comercial;
- la frase, *“Véase la información suministrada por el fabricante”*.

A continuación, se indica el marcado de un equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a un casco o capuz que dispone de un tipo concreto de filtro frente a gases (incluye vapores):

MARCADO (EQUIPO FILTRANTE DE VENTILACIÓN ASISTIDA + FILTRO)				FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
CLASE* (eficacia del equipo)	FILTRO DE GASES (INCLUYE VAPORES)			
	GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad de adsorción)		
TH	1	A	1	10
	2		2	50
	3			500
Equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a un casco o capuz con tres posibles eficacias del equipo (1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia) con filtro o filtros frente a los gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C con dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 12941 TH2 (el marcado indica el equipo filtrante de ventilación asistida) + EN 12941 TH2 A1 (el marcado indica su filtro o filtros).				
TH	1	B	1	10
	2		2	50
	3			500
Equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a un casco o capuz con tres posibles eficacias del equipo (1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia) con filtro o filtros frente a los gases y vapores inorgánicos con dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 12941 TH1 (el marcado indica el equipo filtrante de ventilación asistida) + EN 12941 TH1 B3 (el marcado indica su filtro o fil-				
TH	1	E	1	10
	2		2	50
	3			500
Equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a un casco o capuz con tres posibles eficacias del equipo (1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia) con filtro o filtros frente al dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos con dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 12941 TH3 (el marcado indica el equipo filtrante de ventilación asistida) + EN 12941 TH3 E1 (el marcado indica su filtro o filtros).				
TH	1	K	1	10
	2		2	50
	3			500
Equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a un casco o capuz con tres posibles eficacias del equipo (1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia) con filtro o filtros frente al amoníaco y derivados orgánicos del mismo con dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 12941 TH1 (el marcado indica el equipo filtrante de ventilación asistida) + EN 12941 TH1 K2 (el marcado indica su filtro o filtros).				
TH	1	AX		10
	2		-----	50
	3			500
Equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a un casco o capuz con tres posibles eficacias del equipo (1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia) con filtro o filtros frente a ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C. Filtro no reutilizable. Ejemplo de marcado: EN 12941 TH2 (el marcado indica el equipo filtrante de ventilación asistida) + EN 12941 TH2 AX (el marcado indica su filtro o filtros).				
TH	1	SX		10
	2		-----	50
	3			500
Equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a un casco o capuz con tres posibles eficacias del equipo (1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia) con filtro o filtros frente a los gases y vapores específicos. Debe figurar el nombre de los productos químicos y sus concentraciones máximas permitidas. Ejemplo de marcado: EN 12941 TH2 (el marcado indica el equipo filtrante de ventilación asistida) + EN 12941 TH2 SX (el marcado indica su filtro o filtros).				

* La clase (eficacia del equipo) puede ser 1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia. Se indica después del símbolo TH y se encuentra subordinada a la selección de todos los elementos que forman el equipo. Por ejemplo, un equipo TH3 implica necesariamente que el factor de protección nominal del conjunto del equipo (incluido los filtros, el motor, el tubo de respiración, el adaptador facial, etc.) es de 500.

La tabla siguiente indica el marcado de un equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a un casco o capuz que dispone de filtros frente a múltiples gases (incluye vapores):

MARCADO (EQUIPO FILTRANTE DE VENTILACIÓN ASISTIDA + FILTRO)				FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
CLASE (eficacia del equipo)		FILTRO DE GASES (INCLUYE VAPORES)		
		GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad de adsorción)	
TH	1	GasX*	1	10
	2		2	50
	3			500

Equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a un casco o capuz con tres posibles eficacias del equipo (1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia) con filtro o filtros frente a múltiples gases y vapores de mismas o distintas clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 12941 TH2 (el marcado indica el equipo filtrante de ventilación asistida) + EN 12941 TH2 AK1 (el marcado indica su filtro o filtros).

* GasX indica que el filtro en cuestión protege frente a un gas (incluye vapores) o una combinación de gases (incluye vapores). Los posibles filtros que se pueden combinar son los siguientes:

- A: gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C;
- B: gases y vapores inorgánicos;
- E: dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos;
- K: amoníaco y derivados orgánicos del mismo;
- AX: ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C;
- SX: gases y vapores específicos.

La tabla siguiente indica el marcado de un equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a un casco o capuz que dispone únicamente de filtros frente a las partículas:

MARCADO (EQUIPO FILTRANTE DE VENTILACIÓN ASISTIDA + FILTRO)					FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
CLASE (eficacia del equipo)		FILTRO DE PARTÍCULAS			
		FILTRO DE PARTÍCULAS	CARACTERÍSTICAS DEL FILTRO FRENTE A PARTÍCULAS		
			AEROSOL SÓLIDOS O EN BASE DE AGUA	TODO TIPO DE AEROSOL	
TH	1	P	S	SL	10
	2				50
	3				500

Equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a un casco o capuz con tres posibles eficacias del equipo (1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia) con filtro o filtros frente a las partículas apto, según el caso, frente a los aerosoles sólidos en base de agua (S) o todo tipo de aerosoles (SL). Ejemplo de marcado: EN 12941 TH2 (el marcado indica el equipo filtrante de ventilación asistida) + EN 12941 TH2 P SL (el marcado indica su filtro o filtros).

Selección de los equipos de protección de respiratoria

Se presenta el marcado de un equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a un casco o capuz que dispone de filtros frente a múltiples gases (incluye vapores) y partículas:

MARCADO (EQUIPO FILTRANTE DE VENTILACIÓN ASISTIDA + FILTRO)							FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL	
CLASE (eficacia del equipo)	FILTRO DE GASES (INCLUYE VAPORES)		FILTRO DE PARTÍCULAS	FILTRO FRENTE AEROSOLES				
	GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad de adsorción)		SÓLIDOS O EN BASE DE AGUA	TODO TIPO DE AEROSOLES			
TH	1	GasX*	1	p**	S	SL	10	
	2						2	50
	3						3	500

Equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a un casco o capuz con tres posibles eficacias del equipo (1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia) con filtro frente a múltiples gases y vapores de mismas o distintas clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción) en cada uno de los filtros y con filtro o filtros frente a los aerosoles sólidos en base de agua (S) o todo tipo de aerosoles (SL). Ejemplo de marcado: EN 12941 TH2 (el marcado indica el equipo filtrante de ventilación asistida) + EN 12941 TH2 AB1P SL (el marcado indica su filtro o filtros).

* GasX indica que el filtro en cuestión protege frente a un gas (incluye vapores) o una combinación de gases (incluye vapores). Los posibles filtros que se pueden combinar son los siguientes:

- A: gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C;
- B: gases y vapores inorgánicos;
- E: dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos;
- K: amoníaco y derivados orgánicos del mismo;
- AX: ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C;
- SX: gases y vapores específicos;
- NO-P3: óxidos de nitrógeno (este filtro protege frente a gases y partículas);
- Hg-P3: mercurio (este filtro protege frente a gases y partículas). No se puede combinar con filtros SX.

** El filtro frente a las partículas incluye el siguiente marcado:

- el símbolo R, para indicar que el filtro frente a las partículas puede ser reutilizable;
- el símbolo D, con objeto de señalar que el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción al polvo de dolomita y que, por lo tanto, tarda más en saturarse que un filtro que no incluya dicho símbolo.

Ejemplo del marcado de un equipo de ventilación asistida incorporado a un capuz. El equipo incorpora filtro frente a gases (incluye vapores) y a las partículas:

EN 12941 TH3 + filtro o filtros: EN 12941TH3 A2P R SL + capuz: EN 12941 TH3

EN 12941: norma europea de los equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz;

TH3: equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a un capuz de clase 3 de alta eficacia;

EN 12941 TH3 A2P: filtro con capacidad de adsorción media frente a los gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C y de eficacia alta frente a las partículas;
R: el filtro frente a las partículas puede usarse en más de un turno de trabajo;
SL: el filtro protege frente a todo tipo de aerosoles (sólidos en base de agua y en base de aceite).

***12 EQUIPOS FILTRANTES DE VENTILACIÓN ASISTIDA PROVISTOS DE UNA MÁSCARA O MEDIA MÁSCARA**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 12942:1999 + A2:2009 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.*

Un equipo filtrante de ventilación asistida provisto de una máscara o una media máscara consta de:

- [una máscara](#)^{*10} (UNE-EN 136) o una [media máscara](#)^{*9} (UNE-EN 140);
- un motor-ventilador: proporciona el aire filtrado al adaptador facial y es portado por la persona;
- un filtro o filtros: pueden proteger frente a las partículas, frente a gases (incluye vapores) o frente a una combinación de los mismos. Es decir, que protegen frente a las partículas y a gases (incluye vapores) y, en ese caso, se denominan filtros combinados;
- un tubo de respiración: conduce el aire filtrado al casco o capuz.

El marcado del conjunto del motor y la batería (si está separada) incluye:

- el nombre, la marca o cualquier otra forma de identificación del fabricante o proveedor;
- el modelo;
- si procede, una indicación en relación a que tiene una seguridad intrínseca para utilización en atmósferas explosivas correspondiente a la norma europea EN 60079-11;
- el número de esta norma europea, es decir, EN 12942;
- el año de fabricación;
- la frase, “*Véase la información suministrada por el fabricante*”.

A continuación, se indica el marcado de un equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a una máscara o media máscara que incluye un tipo concreto de filtro frente a gases (incluye vapores):

MARCADO (EQUIPO FILTRANTE DE VENTILACIÓN ASISTIDA + FILTRO)				FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
CLASE* (eficacia del equipo)	FILTRO DE GASES (INCLUYE VAPORES)			
	GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad de adsorción)		
TM	1	A	1	20
	2		2	200
	3			2000
Equipo filtrante de ventilación asistida provisto de una máscara o una media máscara con tres posibles eficacias del equipo (1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia) con filtro o filtros frente a los gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C con dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 12942 TM2 (el marcado indica el equipo filtrante de ventilación asistida) + EN 12942:1999 TM2 A1 (el marcado indica su filtro o filtros).				
TM	1	B	1	20
	2		2	200
	3			2000
Equipo filtrante de ventilación asistida provisto de una máscara o una media máscara con tres posibles eficacias del equipo (1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia) con filtro o filtros frente a los gases y vapores inorgánicos con dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 12942 TM1 (el marcado indica el equipo filtrante de ventilación asistida) + EN 12942 TM1 B3 (el marcado indica su filtro o filtros).				
TM	1	E	1	20
	2		2	200
	3			2000
Equipo filtrante de ventilación asistida provisto de una máscara o una media máscara con tres posibles eficacias del equipo (1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia) con filtro o filtros frente al dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos con dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 12942 TM3 (el marcado indica el equipo filtrante de ventilación asistida) + EN 12942 TM3 E1 (el marcado indica su filtro o filtros).				
TM	1	K	1	20
	2		2	200
	3			2000
Equipo filtrante de ventilación asistida provisto de una máscara o una media máscara con tres posibles eficacias del equipo (1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia) con filtro o filtros frente al amoníaco y derivados orgánicos del mismo con dos posibles clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 12942 TM1 (el marcado indica el equipo filtrante de ventilación asistida) + EN 12942 TM1 K2 (el marcado indica su filtro o filtros).				
TM	1	AX		20
	2		-----	200
	3			2000
Equipo filtrante de ventilación asistida provisto de una máscara o una media máscara con tres posibles eficacias del equipo (1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia) con filtros frente a ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C. Filtro no reutilizable. Ejemplo de marcado: EN 12942:1999 TM2 (el marcado indica el equipo filtrante de ventilación asistida) + filtro o filtros: EN 12942 TM2 AX.				
TM	1	SX		20
	2		-----	200
	3			2000
Equipo filtrante de ventilación asistida provisto de una máscara o una media máscara con tres posibles eficacias del equipo (1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia) con filtro o filtros frente a los gases y vapores específicos. Debe figurar el nombre de los productos químicos y sus concentraciones máximas permitidas. Ejemplo de marcado: EN 12942 TM2 (el marcado indica el equipo filtrante de ventilación asistida) + EN 12942:1999 TM2 SX (el marcado indica su filtro o filtros).				

* La clase (eficacia del equipo) puede ser 1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia. Se indica después del símbolo TM y se encuentra subordinada a la selección de todos los elementos que forman el equipo. Por ejemplo, un equipo TM3 implica necesariamente que el factor de protección nominal del conjunto (incluido los filtros, el motor, el tubo de respiración, el adaptador facial, etc.) es de 2000.

La tabla siguiente indica el marcado de un equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a una máscara o media máscara que dispone de filtros frente a múltiples gases (incluye vapores):

MARCADO (EQUIPO FILTRANTE DE VENTILACIÓN ASISTIDA + FILTRO)				FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
CLASE (eficacia del equipo)	FILTRO DE GASES (INCLUYE VAPORES)			
	GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad de adsorción)		
TM	1	GasX*	1	20
	2		2	200
	3			2000

Equipo filtrante de ventilación asistida provisto de una máscara o una media máscara con tres posibles eficacias del equipo (1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia) con filtro o filtros frente a múltiples gases y vapores de mismas o distintas clases entre sí (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción). Ejemplo de marcado: EN 12941 TM3 (el marcado indica el equipo filtrante de ventilación asistida) + EN 12941 TM3 A1B2 (el marcado indica su filtro o filtros).

* GasX indica que el filtro en cuestión protege frente a un gas (incluye vapores) o una combinación de gases (incluye vapores). Los posibles filtros que se pueden combinar son los siguientes:

- A: gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C;
- B: gases y vapores inorgánicos;
- E: dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos;
- K: amoníaco y derivados orgánicos del mismo;
- AX: ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C;
- SX: gases y vapores específicos.

A continuación, se muestra el marcado de un equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a una máscara o media máscara que dispone de un filtro frente a las partículas:

MARCADO (EQUIPO FILTRANTE DE VENTILACIÓN ASISTIDA + FILTRO)					FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
CLASE (eficacia del equipo)	FILTRO DE PARTÍCULAS				
	FILTRO DE PARTÍCULAS	CARACTERÍSTICAS DEL FILTRO DE PARTÍCULAS		TODO TIPO DE AEROSOLES	
		AEROSOLES SÓLIDOS O EN BASE DE AGUA			
TM	1	P	S	SL	20
	2				200
	3				2000

Equipo filtrante de ventilación asistida provisto de una máscara o una media máscara con tres posibles eficacias del equipo (1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia) con filtro o filtros frente a las partículas que es apto, según el caso, frente a los aerosoles sólidos en base de agua (S) o frente a todo tipo de aerosoles (SL). Ejemplo de marcado: EN 12942:1999 TM2 (el marcado indica el equipo filtrante de ventilación asistida) + EN 12942 TM2 P S (el marcado indica su filtro o filtros).

Selección de los equipos de protección de respiratoria

Se presenta el marcado de un equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a una máscara o media máscara que dispone de un filtro frente a múltiples gases (incluye vapores) y partículas:

MARCADO (EQUIPO FILTRANTE DE VENTILACIÓN ASISTIDA + FILTRO)							FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
CLASE (eficacia del equipo)	FILTRO DE GASES (INCLUYE VAPORES)		FILTRO DE PARTÍCULAS	FILTRO FRENTE A AEROSOLES			
	GASES (INCLUYE VAPORES)	CLASE (capacidad de adsorción)		SÓLIDOS O EN BASE DE AGUA	TODO TIPO DE AEROSOLES		
TM	1	GasX*	1	P**	S	SL	20
	2		2				200
	3		3				2000

Equipo filtrante de ventilación asistida provisto de una máscara o una media máscara con tres posibles eficacias del equipo (1 para una baja eficacia, 2 para una media eficacia o 3 para una alta eficacia), con filtro o filtros frente a múltiples gases (incluye vapores de mismas o distintas clases (1 para una baja capacidad de adsorción o 2 para una media capacidad de adsorción) y con filtro o filtros frente a los aerosoles sólidos en base de agua (S) o todo tipo de aerosoles (SL). Ejemplo de marcado: EN 12942:1999 TM2 (el marcado indica el equipo filtrante de ventilación asistida) + EN 12942 TM2 AB1 P SL (el marcado indica su filtro o filtros).

* GasX indica que el filtro en cuestión protege frente a un gas (incluye vapores) o una combinación de gases (incluye vapores). Los posibles filtros que se pueden combinar son los siguientes:

- A: gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C;
- B: gases y vapores inorgánicos;
- E: dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos;
- K: amoníaco y derivados orgánicos del mismo;
- AX: ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición inferior o igual a 65 °C;
- SX: gases y vapores específicos;
- NO-P3: óxidos de nitrógeno (este filtro protege frente a gases y partículas);
- Hg-P3: mercurio (protege frente a gases y partículas). No se puede combinar con filtros SX.

** El filtro frente a las partículas comprende el siguiente marcado:

- el símbolo R, para indicar que el filtro frente a las partículas puede ser reutilizable;
- el símbolo D, que refiere que el filtro frente a las partículas ha superado el ensayo de obstrucción al polvo de dolomita. Por lo tanto, tarda más en saturarse que un filtro que no lleve dicho símbolo.

Ejemplo del marcado de un equipo de ventilación asistida incorporado a una máscara. El equipo incorpora filtros frente a gases (incluye vapores) y a partículas:

EN 12942:1999 TM3 + filtro o filtros: EN 12942 TM3 A2P R SL+ máscara completa: EN 136:1998 CL3

EN 12942:1999: norma europea de los equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a una máscara o media máscara;

TM3: equipo filtrante de ventilación asistida incorporado a una máscara completa de clase 3 de alta eficacia;

EN 12942 TM3 A2P: filtro con capacidad de adsorción media frente a los gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición superior a 65 °C y de eficacia de filtración alta frente a las partículas;

R: el filtro frente a las partículas puede usarse en más de un turno de trabajo;

SL: el filtro protege frente a todo tipo de aerosoles (sólidos en base de agua y en base de aceite);

EN 136:1998: norma europea de las máscaras completas;

CL3: máscara completa de clase 3.

***13 EQUIPOS RESPIRATORIOS DE LÍNEA DE AIRE COMPRIMIDO CON VÁLVULA A DEMANDA CON MÁSCARA COMPLETA**

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 14593-1:2018 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 1: Equipos con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado. (Ratificada por AENOR en julio de 2018).*

UNE-EN 12021:2014 - *Equipos de protección respiratoria. Aire comprimido para equipos de protección respiratoria aislantes.*

Los equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda con máscara completa permiten a la persona disponer de aire respirable (que cumple la norma europea UNE-EN 12021) a través de una válvula que puede estar a:

- presión positiva: el equipo suministra un flujo continuo de aire con una presión ligeramente superior a la de la atmósfera que impide que puedan entrar gases nocivos del exterior;
- presión negativa: la respiración de la persona genera un vacío en el interior del equipo provocando que el sistema abra la válvula y suministre el aire.

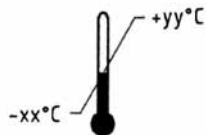
El equipo consta de:

- [una máscara completa](#)^{*10} (UNE-EN 136) de clase 2 o 3;
- un sistema móvil de suministro de aire comprimido (puede incluir: compresor, filtro, botellas a presión, etc.);
- un conmutador permutador que permite la desconexión de la línea de aire comprimido y la conexión automática del suministro de aire autónomo cuando se usen conjuntamente;
- un tubo de suministro de aire comprimido.

El marcado del equipo, excepto el tubo de suministro, incorpora:

- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 14593-1:2018;

- el rango de temperaturas para el almacenamiento del equipo;



- el mes y el año de fabricación del equipo;
- el nombre de la empresa fabricante, el nombre comercial u otros medios de identificación;
- la frase: “Véase la información suministrada por el fabricante”;
- si procede, el símbolo F para indicar que el equipo puede ser utilizado en aplicaciones con alto riesgo de inflamabilidad.

El marcado del tubo de suministro de aire comprimido contiene:

- el número de componente o identificación del tipo del fabricante;
- el año de fabricación;
- el nombre comercial de la empresa fabricante, marca comercial u otros medios de identificación;
- si procede, el símbolo H para indicar que dispone de resistencia al calor;
- el símbolo S para indicar que es antiestático, en su caso;
- cuando sea preceptivo, el símbolo F para indicar que el equipo puede ser utilizado en tareas con alto riesgo de inflamabilidad.

El factor de protección nominal de estos equipos es de 2000.

***14 EQUIPOS RESPIRATORIOS DE LÍNEA DE AIRE COMPRIMIDO DE FLUJO CONTINUO**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 14594:2018 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo. Requisitos, ensayos, marcado. (Ratificada por AENOR en julio de 2018).*

Los equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo pueden ser utilizados con [máscara completa](#)*10 (UNE-EN 136), [media máscara](#)*9 (UNE-EN 140) o incorporados a un capuz, casco o traje. Se considera traje a la prenda que cubre la cabeza y el cuerpo, con una ventilación tal que el aire exhalado y el exceso de este, salen de la prenda (total o parcialmente) hacia el ambiente a través de una o más válvulas de exhalación.

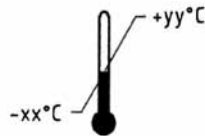
Los equipos de clase B superan el ensayo de inflamabilidad del tubo de suministro de aire comprimido y disponen de unos requisitos de resistencia más altos que los de clase A. Se clasifican en función del factor de protección nominal:

CLASE		FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
1 A	1 B	10
2 A	2 B	50
3 A	3 B	200
4 A	4 B	2000

Los equipos de la clase 4A incorporan una máscara completa, capuz, casco o traje. Los equipos para uso en operaciones de proyección de abrasivos deben ser únicamente de clase 4B e indicar el pictograma en la ropa*.

El marcado del equipo, excepto el tubo de suministro, muestra:

- la norma europea y el año que cumple seguido de su clase, es decir, EN 14594:2018 4A;
- el rango de temperaturas para el almacenamiento del equipo:



- el mes y año de fabricación;
- el nombre del fabricante, el nombre comercial u otros medios de identificación;
- la frase “*Véase la información suministrada por el fabricante*” o el pictograma adecuado;
- si procede, el símbolo F para indicar que el equipo puede ser utilizado en aplicaciones con alto riesgo de inflamabilidad.

El marcado del tubo de suministro de aire comprimido comprende:

- el número de componente o identificación del tipo del fabricante;
- el año y mes de fabricación;
- el nombre comercial de la empresa fabricante, marca comercial u otros medios de identificación;
- cuando corresponda, el símbolo A para indicar que es adecuado para su conexión con equipos de clase A;
- si es preciso, el símbolo H con objeto de señalar que dispone de resistencia al calor;
- el símbolo S para referir que es antiestático, en su caso;
- si procede, el símbolo F para indicar que el equipo puede ser utilizado en tareas con riesgo de alta inflamabilidad.

* Las características de la ropa de protección para operaciones de proyección de abrasivos utilizando abrasivos granulares están desarrolladas en el Capítulo 7: Selección de la ropa de protección.

***15 EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA CON MANGUERA DE AIRE FRESCO PROVISTOS DE MÁSCARA, MEDIA MÁSCARA O CONJUNTO BOQUILLA**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 138:1995 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco provistos de máscara, mascarilla o conjunto boquilla. Requisitos, ensayo, marcado.*

Los equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco provistos de máscara, media máscara o adaptadores faciales tipo boquilla, se clasifican en función de su resistencia mecánica (al aplastamiento, al estrangulamiento o al calor de la manguera):

PIEZA FACIAL	CLASE	PARTICULARIDADES DE LOS EQUIPOS	FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
Media máscara ^{*9} (UNE-EN 140)	1	Construcción ligera	50
Máscara completa ^{*10} (UNE-EN 136)	1	Construcción ligera	2000
	2	Construcción pesada	

El aire respirable se obtiene de una de las siguientes maneras:

- sin asistencia: bajo la acción de la propia respiración a través de un tubo de alimentación de aire hacia una máscara o adaptador facial tipo boquilla. Este equipo únicamente es de clase 2 y no puede incorporar una media máscara.
- con asistencia manual: a través de un tubo de suministro de baja presión por medio de un ventilador. En caso de emergencia, la persona puede inhalar, aunque dejase de funcionar el ventilador.
- con asistencia motorizada: a través de un tubo de suministro de aire de baja presión por medio de un ventilador o de cualquier otro dispositivo, por ejemplo, un inyector de aire comprimido.

En función del sistema para obtener el aire respirable, los equipos pueden ser de las siguientes clases: El marcado del equipo incluye:

SISTEMA PARA LA OBTENCIÓN DEL AIRE RESPIRABLE			
CLASE	SIN ASISTENCIA	CON ASISTENCIA MANUAL	CON ASISTENCIA MOTORIZADA
1	NO	SÍ	SÍ
2	SÍ	SÍ	SÍ

- el número de serie;
- la norma europea que cumple, es decir, EN 138;
- cuando el equipo soporte temperaturas más extremas que 60 °C y -30 °C, se indica su rango de temperaturas;
- el año de fabricación;
- el nombre del fabricante, el nombre comercial u otros medios de identificación.

La manguera de suministro de aire fresco lleva marcados:

- si procede, la indicación “Resistente al calor”;
- la indicación “Antiestática”, en su caso;
- la clase;
- el año de fabricación;
- el nombre de la empresa fabricante, el comercial u otros medios de identificación.

***16 EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA CON MANGUERA DE AIRE FRESCO ASISTIDOS CON CAPUZ**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 269:1995 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco asistidos con capuz. Requisitos, ensayos, marcado.*

Los equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco provistos de capuz se clasifican en función de sus prestaciones mecánicas:

CLASE	PARTICULARIDADES DE LOS EQUIPOS	FACTOR DE PROTECCIÓN NOMINAL
1	Construcción ligera	200
2	Construcción pesada	

El marcado del equipo muestra:

- el nombre del fabricante, el nombre comercial u otros medios de identificación;
- el año de fabricación;
- la norma europea que cumple, es decir, EN 269;
- el número de serie;

- cuando el equipo soporte temperaturas más extremas que 60 °C y -30 °C, se indica su rango de temperaturas.

La manguera de suministro de aire fresco contiene:

- si procede, la indicación: “Resistente al calor”;
- la indicación “Antiestática”, cuando corresponda;
- la clase;
- el año de fabricación;
- el nombre de la empresa fabricante, el nombre comercial u otros medios de identificación.

***17 EQUIPOS DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMOS DE CIRCUITO ABIERTO DE AIRE COMPRIMIDO CON MÁSCARA COMPLETA**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 137:2007 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado.*

Los equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con máscara completa permiten respirar aire comprimido a demanda y se clasifican en función del uso al que van dirigidos:

- tipo 1: equipos para uso industrial. [La máscara completa](#)^{*10} (UNE-EN 136) tiene que ser, al menos, de clase 2;
- tipo 2: equipos para la extinción de incendios. [La máscara completa](#)^{*10} (UNE-EN 136) tiene que ser de clase 3.

El equipo cuenta con el siguiente marcado:

- el nombre del fabricante, el nombre comercial u otros medios de identificación;
- la designación del modelo del fabricante;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 137:2006;
- cuando el equipo soporte temperaturas más extremas que 60 °C y -30 °C, se indica su rango de temperaturas;
- si el equipo supera los ensayos de inflamabilidad, [la máscara completa](#)^{*10} se marca con los símbolos CL 3+;
- en caso de que la fiabilidad de ciertas partes pueda verse comprometida por el envejecimiento, se señala, al menos, el año de fabricación de las mismas;
- el reductor de presión se marca con el número de serie, el año de fabricación y los últimos ensayos realizados.

***18 EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA AUTÓNOMOS DE CIRCUITO CERRADO DE OXÍGENO COMPRIMIDO O DE OXÍGENO-NITRÓGENO COMPRIMIDO**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 145:1998 + A1:2001 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria autónomos de circuito cerrado de oxígeno comprimido o de oxígeno-nitrógeno comprimido. Requisitos, ensayos, marcado.*

Los equipos de protección respiratoria autónomos de circuito cerrado de oxígeno comprimido o de oxígeno-nitrógeno comprimido dirigen el gas exhalado desde la pieza facial hasta un circuito cerrado con un cartucho de absorción de dióxido de carbono y una bolsa respiratoria donde queda almacenado para volver a respirarse. El cartucho dispone de productos químicos que absorben el dióxido de carbono exhalado.

El oxígeno o el oxígeno-nitrógeno llegan al equipo a través de un caudal continuo, por un suministro a demanda o por una combinación de dichos métodos.

Se clasifican en función de su diferencia de presión en la pieza facial en relación a la presión atmosférica y de su duración nominal de funcionamiento:

CLASE DE EQUIPO		DURACIÓN NOMINAL DE FUNCIONAMIENTO	VOLUMEN MINUTO		
Presión negativa	Presión positiva	horas	ciclos/min	l/embolada	l/min
1 N	1 P	1	25	2	50
2 N	2 P	2	20		40
4 N	4 P	4	20		30

El equipo incluye el siguiente marcado:

- el nombre del fabricante, el nombre comercial u otros medios de identificación;
- el modelo y la clase del equipo;
- la norma europea que cumple, es decir, EN 145;
- el número de serie;
- la fecha de fabricación (al menos, el año);
- cuando la fiabilidad de ciertas partes del equipo pueda verse comprometida por el envejecimiento, se indica, al menos, el año de fabricación de los mismos;
- el reductor de presión, que se marca con el número de serie, el año de fabricación y los últimos ensayos realizados;
- la frase: “*Véase la información suministrada por el fabricante*” o el pictograma equivalente.

***19 EQUIPOS FILTRANTES CON CAPUCHA PARA EVACUACIÓN EN INCENDIOS**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 403:2004 - *Equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipos filtrantes con capucha para evacuación de incendios. Requisitos, ensayos, marcado.*

Un equipo filtrante con capucha para evacuación en incendios se compone de un adaptador facial y un filtro. El adaptador facial puede ser la propia capucha, [una máscara completa](#)^{*10} (UNE-EN 136), [una media máscara](#)^{*9} (UNE-EN 140), [un cuarto de máscara](#)^{*9} (UNE-EN 140) o una boquilla conectada a la capucha. El filtro protege frente a las partículas y frente a los gases generados en el incendio, tales como el monóxido de carbono, el cloruro de hidrógeno o el cianuro de hidrógeno, entre otros. El equipo filtrante con capucha para evacuación en incendios es de un solo uso y su filtro tarda, al menos, 15 minutos en saturarse.

Los equipos se clasifican en función de la ubicación del equipo:

UBICACIÓN DEL EQUIPO	CLASE
La persona lo lleva consigo	M
El equipo está almacenado	S

La capucha filtrante para evacuación en incendios, o, al menos el embalaje, lleva el siguiente marcado:

- el nombre del fabricante, el nombre comercial u otros medios de identificación;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 403:2004;
- su clasificación (M o S);
- la designación del modelo del fabricante.

***20 EQUIPOS FILTRANTES PARA EVACUACIÓN CON FILTRO DE MONÓXIDO DE CARBONO Y BOQUILLA**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 404:2005 - *Equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipo filtrante para evacuación con filtro de monóxido de carbono y boquilla.*

Un equipo filtrante para evacuación con filtro de monóxido de carbono y boquilla es de un solo uso, y se clasifica en función de la duración mínima del equipo en una máquina que simula la respiración a dos caudales de aire diferentes:

CLASE	TIPO A	TIPO B	DURACIÓN MÍNIMA (minutos)
FSR1	30 l/min	40 l/min	60
FSR2			75
FSR3			90
FSR4			120

El marcado del equipo filtrante para evacuación con filtro de monóxido de carbono y boquilla incluye:

- el nombre del fabricante, el nombre comercial u otros medios de identificación;
- la norma europea que cumple y su año, es decir, EN 404:2005;
- su clase (FSR 1, FSR 2, FSR 3 o FSR 4) y tipo (A o B);
- el número de serie y la fecha de fabricación del equipo de evacuación (año y mes);
- cuando la fiabilidad de ciertas partes del equipo del equipo pueda verse comprometida por el envejecimiento, se indica, al menos, el año de fabricación de las mismas;
- el número de serie y el peso del elemento filtrante;
- si procede, el símbolo R, para destacar que ha sido ensayado en ambientes muy pulvígenos. Se marca a continuación del tipo del equipo (A o B).

Ejemplo del marcado de un equipo filtrante para evacuación con filtro de monóxido de carbono y boquilla:

EN 404:2005 FSR 2 AR

EN 404:2005: norma europea de los equipos filtrantes para evacuación con filtro de monóxido de carbono y boquilla;

FSR 2 A: duración mínima del ensayo (75 minutos) a un volumen de respiración de 30 l/min;

R: el equipo ha sido ensayado en ambientes muy pulvígenos.

***21 EQUIPOS DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMOS DE CIRCUITO ABIERTO DE AIRE COMPRIMIDO, A DEMANDA, PROVISTOS DE MÁSCARA COMPLETA O BOQUILLA PARA EVACUACIÓN**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 402:2004 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto, de aire comprimido, a demanda, provistos de máscara completa o boquilla para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.*

Un equipo de respiración autónomo de circuito abierto, de aire comprimido, a demanda, provisto de [máscara completa](#)*10 (UNE-EN 136) o boquilla para evacuación, suministra aire respirable a la pieza facial desde una o varias botellas a presión, a través de una válvula a demanda. Se clasifica en función de la duración nominal de funcionamiento, expresado en intervalos de 5 minutos.

El marcado del equipo dispone de:

- el nombre de la empresa fabricante, el nombre comercial u otros medios de identificación;
- la designación del modelo del fabricante;
- la norma europea que cumple, es decir, EN 402;
- la duración nominal de funcionamiento, expresado en intervalos de 5 minutos;
- si procede, el año de fabricación/caducidad;
- cuando la fiabilidad de ciertas partes del equipo del equipo pueda verse comprometida por el envejecimiento, se indica, al menos, el año de fabricación de las mismas;
- si el equipo se encuentra en el interior de un contenedor de transporte, se marcará el contenedor;
- la frase de advertencia: “Solo para evacuación”;
- la presión máxima de llenado de la botella a presión.

Ejemplo del marcado:

EN 402 15 “Solo para evacuación”

EN 402: norma europea de los equipos de respiración autónomos de circuito abierto, de aire comprimido, a demanda, provistos de máscara completa o boquilla para evacuación;

15: duración nominal, en minutos, de funcionamiento;

“Solo para evacuación”: frase de advertencia.

***22 EQUIPOS DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMOS DE CIRCUITO ABIERTO DE AIRE COMPRIMIDO CON CAPUCHA PARA EVACUACIÓN**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 1146:2006 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con capucha para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.*

Un equipo de respiración autónomo de circuito abierto de aire comprimido con capucha para evacuación consta de:

- una capucha;
- una o varias botellas a presión que proporcionan un caudal de aire constante;
- una válvula de respiración a demanda;
- un dispositivo de aviso (opcional);
- mangueras y tubos de conexión.

Un equipo de respiración autónomo de circuito abierto de aire comprimido con capucha para evacuación, suministra aire respirable a una capucha desde una o varias botellas a presión que proporciona un caudal constante. Se clasifican en función de su duración nominal, en minutos.

El equipo cumple, al menos, uno de los siguientes requisitos:

- cuando el dispositivo de aviso (si existe) se activa, el nivel de dióxido de carbono debe ser inferior o igual al 3% en volumen;
- en caso de alcanzarse la duración nominal de funcionamiento, la persona debe ser capaz de respirar aire ambiental sin necesidad de retirar la capucha.

El marcado del equipo incluye:

- el nombre de la empresa fabricante, el nombre comercial u otros medios de identificación;
- la designación del modelo del fabricante;
- la duración nominal de funcionamiento, por ejemplo, “CL 10”;
- la norma europea y su año, es decir, EN 1146:2005;
- el número de serie;
- si procede, el año de fabricación/caducidad;
- cuando la fiabilidad de ciertas partes del equipo pueda verse comprometida por el envejecimiento, se indicará, al menos, el año de fabricación de las mismas;
- si el equipo se encuentra en el interior de un contenedor de transporte, se marcará el contenedor;
- la frase de advertencia: “Solo para evacuación”;
- la presión máxima de la botella a presión.

Ejemplo del marcado:

EN 1146:2005 CL 15 “Solo para evacuación”

EN 1146:2005: norma europea de los equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con capucha para evacuación;

CL 15: duración nominal, en minutos, de funcionamiento;

“Solo para evacuación”: frase de advertencia.

***23 EQUIPOS DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMOS DE CIRCUITO CERRADO PARA EVACUACIÓN**

NORMA CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 13794:2003 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito cerrado para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.*

Los equipos de respiración autónomos de circuito cerrado para evacuación dirigen el gas respiratorio exhalado desde la pieza facial hasta un cartucho de regeneración y una bolsa respiratoria donde queda almacenado para volver a respirarse. El cartucho dispone de productos químicos para absorber el dióxido de carbono exhalado.

Se clasifican en función del equipo que proporciona el oxígeno y su duración nominal de funcionamiento:

- tipo C: equipos de clorato de sodio (NaClO_3). El cartucho absorbe el dióxido de carbono exhalado y genera oxígeno;
- tipo D: equipos de oxígeno comprimido. El oxígeno se obtiene mediante un dispositivo de caudal constante o una válvula a demanda controlada por un pulmón o bien, una combinación de ambos métodos;
- tipo K: equipos de óxido de potasio (KO_2). El cartucho absorbe el dióxido de carbono exhalado y la humedad. Además, genera oxígeno.

La duración nominal de funcionamiento se indica en intervalos de 5 minutos hasta los 30 minutos en adelante inclusive, a intervalos de 10 min.

El marcado del equipo cuenta con:

- el nombre del fabricante, el comercial u otros medios de identificación;
- el tipo de equipo para evacuación, es decir, los símbolos C, D o K;
- la duración nominal de funcionamiento;
- el símbolo S, para indicar que los equipos están diseñados para utilizarse bajo tierra;
- la norma europea que cumple, es decir, EN 13794;
- el número de serie;
- el año de fabricación, vida útil en almacenamiento o equivalente;
- cuando la fiabilidad de ciertas partes del equipo pueda verse comprometida por el envejecimiento, se indicará, al menos, el año de fabricación de las mismas.

Ejemplo de marcado:

EN 13794 K 30 S

EN 13794: norma europea de los equipos de respiración autónomos de circuito cerrado para evacuación;

K: equipo de óxido de potasio (KO_2);

30: duración nominal, en minutos, de funcionamiento;

S: equipo diseñado para utilizarse bajo tierra.



ANEXO

Normas UNE-EN de referencia

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA

UNE-EN 341:2011 - *Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos de rescate. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2011).*

UNE-EN 353-1:2014 - *Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida. (Ratificada por AENOR en marzo de 2015).*

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

UNE-EN 354:2011 - *Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre.*

UNE-EN 355:2002 - *Equipos de protección individual contra caídas en altura. Absorbedores de energía.*

UNE-EN 358:2018 - *Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones y equipos de amarre para posicionamiento de trabajo o de retención. (Ratificada por AENOR en marzo de 2019).*

UNE-EN 360:2002 - *Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.*

UNE-EN 361:2002 - *Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnese anticaídas.*

UNE-EN 362:2005 - *Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.*

UNE-EN 363:2018 - *Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas. (Ratificada por AENOR en marzo de 2019).*

UNE-EN 795:2012 - *Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje. (Ratificada por AENOR en octubre de 2012).*

UNE-EN 813:2009 - *Equipos de protección individual contra caídas. Arnese de asiento.*

UNE-EN 892:2013+A1:2017 - *Equipos de montañismo. Cuerdas dinámicas. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.*

UNE-EN 1496:2018 - *Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de salvamento mediante izado.*

UNE-EN 1497:2008 - *Equipos de protección individual contra caídas. Arnese de salvamento.*

UNE-EN 1498:2007 - *Equipos de protección individual contra caídas. Lazos de salvamento.*

UNE-EN 1891:1999 - *Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas.*

UNE-EN 12841:2007 - *Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerda. Dispositivos de regulación de cuerda.*

CALZADO DE USO PROFESIONAL

UNE-EN 13634:2018 - *Calzado de protección para motoristas. Requisitos y métodos de ensayo.*

UNE-EN 13832-1:2007 - *Calzado protector frente a productos químicos. Parte 1: Terminología y métodos de ensayo.*

UNE-EN 13832-2:2007 - *Calzado protector frente a productos químicos. Parte 2: Requisitos para el calzado resistente a productos químicos en condiciones de laboratorio.*

UNE-EN 13832-3:2007 - *Calzado protector frente a productos químicos. Parte 3: Requisitos para el calzado con alta resistencia a productos químicos en condiciones de laboratorio.*

UNE-EN 15090:2012 - *Calzado para bomberos.*

UNE-EN ISO 17249:2014 - *Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena. (ISO 17249:2013).*

UNE-EN ISO 20344:2012 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

UNE-EN ISO 20345:2012 - *Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.*

UNE-EN ISO 20347:2013 - *Equipo de protección individual. Calzado de trabajo.*

UNE-EN ISO 20349-1:2017 - *Equipo de protección personal. Calzado de protección frente a riesgos en fundiciones y soldadura. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para la protección contra riesgos en fundiciones. (ISO 20349-1:2017). (Ratificada por AENOR en noviembre de 2017).*

UNE-EN ISO 20349-2:2017 - *Equipo de protección personal. Calzado de protección frente a riesgos en fundiciones y soldadura. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para la protección contra riesgos en procesos de soldadura (ISO 20349-2:2017). (Ratificada por AENOR en noviembre de 2017).*

UNE-EN 50321-1:2018 - *Trabajos en tensión. Calzado de protección eléctrica. Parte 1: Calzado y cubrebotas aislantes.*

PROTECTORES AUDITIVOS

UNE-EN 352-1:2003 - *Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejeras.*

UNE-EN 352-2:2003 - *Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones.*

UNE-EN 352-3:2003 - *Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 3: Orejeras acopladas a cascos de protección.*

UNE-EN 352-4:2001 / A1:2006 - *Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 4: Orejeras dependientes del nivel.*

UNE-EN 352-5:2003 / A1:2006 - *Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 5: Orejeras con reducción activa del ruido.*

UNE-EN 352-6:2003 - *Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 6: Orejeras con entrada eléctrica de audio.*

UNE-EN 458:2016 - *Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, cuidado y mantenimiento. Documento guía. (Ratificada por AENOR en abril de 2016).*

UNE-EN 13819-1:2003 - *Protectores auditivos. Ensayos. Parte 1: métodos de ensayo físicos.*

UNE-EN 13819-2:2003 - *Protectores auditivos. Ensayos. Parte 2: métodos de ensayo acústicos.*

CASCOS DE USO PROFESIONAL

UNE-EN 397:2012 + A1:2012 - *Cascos de protección para la industria. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2012).*

UNE-EN 443:2009 - *Cascos para la lucha contra el fuego en los edificios y otras estructuras.*

UNE-EN 812:2012 - *Cascos contra golpes para la industria. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2012).*

UNE-EN 1078:2012 + A1 - *Cascos para ciclistas y para usuarios de monopatines y patines de ruedas.*

UNE-EN 14052:2012 + A1:2012 - *Cascos de protección de alto rendimiento para la industria. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2012).*

UNE-EN 50365:2003 - *Cascos eléctricamente aislantes para utilización en instalaciones de baja tensión.*

GUANTES DE PROTECCIÓN

UNE-EN ISO 374-1:2016 - *Guantes de protección contra productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones para riesgos químicos (ratificada por AENOR en junio de 2017).*

UNE-EN 374-2:2016 - *Guantes de Protección. Guantes de protección contra productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración.*

EN 374-4:2013 - *Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 4: Determinación de la resistencia a la degradación por productos químicos. (Ratificada por AENOR en marzo de 2014).*

UNE-EN ISO 374-5:2016 - *Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos peligrosos. Parte 5: Terminología y requisitos de prestaciones para riesgos por microorganismos. (ISO 374-5:2016). (Ratificada por AENOR en junio de 2017.)*

UNE-EN 381-4:2000 - *Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 4: Métodos de ensayo para guantes protectores contra sierras de cadena.*

UNE-EN 381-7:2000 - *Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 7: Requisitos para guantes protectores contra sierras de cadena.*

UNE-EN 388:2016 - *Guantes de protección contra riesgos mecánicos. (Ratificada por AENOR en agosto de 2017).*

UNE-EN 407:2005 - *Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).*

UNE-EN 420:2004+ A1:2010 - *Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo.*

UNE-EN 421:2010 - *Guantes de protección contra radiaciones ionizantes y contaminación radioactiva.*

UNE-EN 511:2006 - *Guantes de protección contra el frío.*

UNE-EN 659:2009 + A1:2009 - *Guantes de protección para bomberos.*

UNE-EN 1082-1:1997 - *Ropa de protección. Guantes y protectores de los brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano. Parte 1: Guantes de malla metálica y protectores de los brazos.*

UNE-EN 1082-2:2001 - *Ropa de protección. Guantes y protectores de brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano. Parte 2: Guantes y protectores de los brazos de materiales distintos a la malla metálica.*

UNE-EN 1082-3:2001 - *Ropa de protección. Guantes y protectores de brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano. Parte 3: Ensayo de corte por impacto para tejidos, cuero y otros materiales.*

UNE-EN ISO 10819:2014 - *Vibraciones mecánicas y choques. Vibraciones transmitidas a la mano. Medición y evaluación de la transmisibilidad de la vibración por los guantes a la palma de la mano (ISO 10819:2013).*

UNE-EN 12477:2002 + A1:2005 - *Guantes de protección para soldadores.*

UNE-EN 13594:2015 - *Guantes de protección para motociclistas profesionales. Requisitos y métodos de ensayo.*

UNE-EN 16350:2014 - *Guantes de protección. Propiedades electrostáticas.*

UNE-EN 16523-1:2015+A1:2018 - *Determinación de la resistencia de los materiales a la permeabilidad de los productos químicos. Parte 1: Permeabilidad por un producto químico líquido en condiciones de contacto continuo. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2018).*

UNE-EN 60903:2005 - *Trabajos en tensión. Guantes de material aislante.*

ROPA DE PROTECCIÓN

UNE-EN 342:2017 - *Ropas de protección. Conjuntos y prendas de protección contra el frío. (Ratificada por AENOR en enero de 2018).*

UNE-EN 343:2004 + A1:2008 / AC:2010 - *Ropa de protección. Protección contra la lluvia.*

UNE-EN ISO 11393-1:2018 - *Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas manualmente. Parte 1: Banco de ensayo para verificar la resistencia al corte por una sierra de cadena. (ISO 11393-1:2018). (Ratificada por AENOR en enero de 2019).*

UNE-EN 469:2006 + 1M:2007 - *Ropa de protección para bomberos. Requisitos de prestaciones para la ropa de protección en la lucha contra incendios.*

UNE-EN 510:1994 - *Especificaciones de ropas de protección contra los riesgos de quedar atrapado por las piezas de las máquinas en movimiento.*

UNE-EN 1073-1:2016 +A1:2018 - *Ropas de protección contra la contaminación radiactiva. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo de las ropas de protección ventilada contra la contaminación radiactiva bajo forma de partículas.*

UNE-EN 1073-2:2003 - *Ropas de protección contra la contaminación radioactiva. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para la ropa de protección no ventilada contra la contaminación por partículas radioactivas.*

UNE-EN 1149-1:2007 - *Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 1: Método de ensayo para la medición de la resistividad de la superficie.*

UNE-EN 1149-2:1998 - *Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 2: Método de ensayo para medir la resistencia eléctrica a través de un material (resistencia vertical).*

UNE-EN 1149-3:2004 - *Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 3: Métodos de ensayo para determinar la disipación de la carga.*

UNE-EN 1149-5:2018 - *Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 5: Requisitos de comportamiento de material y diseño. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2018).*

UNE-EN ISO 11611:2018 - *Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines.*

UNE-EN ISO 11612:2018 - *Ropa de protección. Ropa de protección contra el calor y la llama. Requisitos mínimos de rendimiento.*

UNE-EN ISO 13998:2004 - *Ropas de protección. Mandiles, pantalones y chalecos protectores contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos manuales.*

UNE-EN 14058:2017 - *Ropa de protección. Prendas para protección contra ambientes fríos. (Ratificada por AENOR en febrero de 2018).*

UNE-EN ISO 14116:2015 - *Ropa de protección. Protección contra la llama. Ropa, materiales y conjunto de materiales con propagación limitada de llama. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2015).*

UNE-EN 14126:2004 / AC:2006 - *Ropa de protección. Requisitos y métodos de ensayo para la ropa de protección contra agentes biológicos.*

UNE EN 14325:2018 - *Ropa de protección contra productos químicos. Métodos de ensayo y clasificación de las prestaciones de los materiales, costuras, uniones y ensamblajes de la ropa de protección contra productos químicos. (Ratificada por AENOR en agosto de 2018).*

UNE-EN 14404:2005 + A1:2010 - *Equipos de protección individual. Rodilleras para trabajos en posición arrodillada.*

UNE-EN 15614:2007 - *Ropa de protección para bomberos. Métodos de ensayo de laboratorio y requisitos de prestaciones para ropa forestal.*

UNE-EN ISO 20471:2013 / A1:2017 - *Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos.*

UNE-EN 50286:2000 - *Ropa aislante de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión.*

UNE-EN 60895:2005 - *Trabajos en tensión. Ropa conductora para trabajos en tensión hasta 800 kV de tensión nominal en corriente alterna y ± 600 kV en corriente continua.*

UNE-EN 60984:1995 / A11:2003 - *Manguitos de material aislante para trabajos en tensión.*

UNE-EN 61482:2008 - *Trabajos en tensión. Ropa de protección contra los peligros térmicos de un arco eléctrico. Parte 1-1: Métodos de ensayo. Método 1: Determinación de la característica del arco (APTV o E_{BT50}) de materiales resistentes a la llama para ropa.*

UNE-EN 61482-1-2:2010 - *Trabajos en tensión. Ropa de protección contra los peligros térmicos de un arco eléctrico. Parte 1-2: Métodos de ensayo. Método 2: Determinación de la clase de protección contra el arco de los materiales y la ropa por medio de un arco dirigido y constreñido (caja de ensayo).*

PROTECTORES OCULARES Y FACIALES

UNE-EN 166:2002 - *Protección individual de los ojos. Especificaciones.*

UNE-EN 167:2002 - *Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos.*

UNE-EN 168:2002 - *Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.*

UNE-EN 169:2003 - *Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.*

UNE-EN 170:2003 - *Protección de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.*

UNE-EN 171:2002 - *Protección de los ojos. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.*

UNE-EN 172:1995 / A1:2000 + A2:2002 - *Protección individual del ojo. Filtros de protección solar para uso laboral.*

UNE-EN 175:1997 - *Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.*

UNE-EN 207:2018 - *Equipo de protección individual de los ojos. Filtros y protectores de los ojos contra la radiación láser (gafas de protección láser).*

UNE-EN 208:2010 - *Protección individual de los ojos. Gafas de protección para los trabajos de ajuste de láser y sistemas de láser (gafas de ajuste láser).*

UNE-EN 379:2004 + A1:2010 - *Protección individual del ojo. Filtros automáticos para soldadura.*

UNE-EN 1731:2007 - *Protección individual de los ojos. Protectores oculares y faciales de malla.*

EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

UNE-EN 136:1998 - *Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 137:2007 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 138:1995 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco provistos de máscara, mascarilla o conjunto boquilla. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 140:1999 / AC:2000 - *Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras y cuartos de máscara. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 143:2001 - *Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 145:1998 + A1:2001 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria autónomos de circuito cerrado de oxígeno comprimido o de oxígeno-nitrógeno comprimido. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 149:2001 + A1:2010 - *Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 269:1995 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco asistidos con capuz. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 402:2004 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto, de aire comprimido, a demanda, provistos de máscara completa o boquilla para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 403:2004 - *Equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipos filtrantes con capucha para evacuación de incendios. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 404:2005 - *Equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipo filtrante para evacuación con filtro de monóxido de carbono y boquilla.*

UNE-EN 405:2002 + A1:2010 - *Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 529:2006 - *Equipos de protección respiratoria. Recomendaciones sobre selección, uso, cuidado y mantenimiento. Guía.*

UNE-EN 1827:1999 + A1:2010 - *Equipos de protección respiratoria. Mascarillas sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra las partículas únicamente. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 12021:2014 - *Equipos de protección respiratoria. Aire comprimido para equipos de protección respiratoria aislantes.*

UNE-EN 12941:1999 + A2:2009 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 12942:1999 + A2:2009 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 14387:2004 + A1:2008 - *Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 14593-1:2018 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 1: Equipos con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado. (Ratificada por AENOR en julio de 2018).*

UNE-EN 14593-2:2005 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 2: Equipos con media máscara de presión positiva. Requisitos, ensayos, marcado.*

UNE-EN 14594:2018 - *Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo. Requisitos, ensayos, marcado. (Ratificada por AENOR en julio de 2018).*



Glosario de términos

- c.a.: corriente alterna;
- c.c.: corriente continua;
- cm: centímetro;
- g: gramo;
- h: hora;
- Hz: hercio;
- J: julio;
- kN: kilonewton;
- kA: kiloamperio;
- kV: kilovoltio;
- kHz: kilohercio;
- km: kilómetro;
- kPa: kilopascal;
- K: kelvin;
- l: litro;
- m: metro;
- ml: mililitro;
- mm: milímetro;
- mbar: milibar;
- mg: miligramo;
- min: minuto;
- M Ω : megaohmio;
- N: newton;
- nm: nanómetro;
- Pa: pascal;
- ppm: partes por millón;
- s: segundo;
- V: voltio;
- W: vatio;
- Ω : ohmio;
- μ g: microgramo;
- μ m: micrómetro;
- °C: grado Celsius.



FREMAP

*Mutua Colaboradora con la
Seguridad Social nº 61*

www.fremap.es

<http://prevencion.fremap.es>