

SELECCIÓN DE LA PROTECCIÓN OCULAR O FACIAL

Fecha de actualización: marzo de 2026



Mutua Colaboradora con la
Seguridad Social nº 61



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INCLUSIÓN, SEGURIDAD SOCIAL
Y MIGRACIONES

SECRETARÍA DE ESTADO
DE LA SEGURIDAD SOCIAL
Y PENSIONES

DIRECCIÓN GENERAL
DE ORDENACIÓN
DE LA SEGURIDAD SOCIAL

PLAN DE ACTIVIDADES PREVENTIVAS DE LA SEGURIDAD SOCIAL 2026

SELECCIÓN DE LA PROTECCIÓN OCULAR O FACIAL

Fecha de actualización: marzo de 2026



Edita: FREMAP Mutua Colaboradora con la Seguridad Social nº 61

Autores: Javier Martínez Barahona, Consultor del Área de Prevención de FREMAP
Robert R. Náf Cortés, Consultor del Área de Prevención de FREMAP

Depósito legal: M-9447-2026



ÍNDICE

ÍNDICE.....	5
1. Selección de la protección ocular o facial.....	7
1.1. <i>Diagrama de flujo para la orientación en la selección del ocular de seguridad.....</i>	<i>8</i>
1.2. <i>Diagrama de flujo para la orientación en la selección de la montura.....</i>	<i>9</i>
1.3. <i>Tablas para la selección de la protección ocular o facial.....</i>	<i>10</i>
1.4. <i>Marcado.....</i>	<i>12</i>
2. Notas de texto.....	15
2.1. <i>Marca de identificación del fabricante.....</i>	<i>15</i>
2.2. <i>Filtro frente a la radiación ultravioleta.....</i>	<i>15</i>
2.3. <i>Filtro frente a la radiación infrarroja.....</i>	<i>16</i>
2.4. <i>Filtro frente a la radiación solar.....</i>	<i>18</i>
2.5. <i>Filtro para tareas de soplado de vidrio.....</i>	<i>19</i>
2.6. <i>Filtro para tareas de soldadura y técnicas conexas.....</i>	<i>20</i>
2.7. <i>Filtro frente a la exposición accidental a la radiación láser (gafas de protección láser).....</i>	<i>27</i>
2.8. <i>Filtro para trabajos de ajuste y sistema de láser (gafas de ajuste láser).....</i>	<i>29</i>
2.9. <i>Nivel básico de impacto.....</i>	<i>30</i>
2.10. <i>Impacto de partículas a gran velocidad.....</i>	<i>31</i>
2.11. <i>Impacto de grandes masas.....</i>	<i>32</i>
2.12. <i>Rendimiento óptico mejorado.....</i>	<i>32</i>
2.13. <i>Resistencia al deterioro superficial debido a la proyección de partículas finas.....</i>	<i>33</i>
2.14. <i>Resistencia al empañamiento.....</i>	<i>33</i>
2.15. <i>Resistencia química.....</i>	<i>34</i>
2.16. <i>Protección contra metales fundidos y sólidos calientes.....</i>	<i>34</i>
2.17. <i>Protección contra el calor radiante.....</i>	<i>35</i>
2.18. <i>Número de la norma europea.....</i>	<i>36</i>
2.19. <i>Tamaño de la cabeza de ensayo.....</i>	<i>36</i>
2.20. <i>Protección frente a gotas.....</i>	<i>37</i>
2.21. <i>Protección frente a chorros de líquido.....</i>	<i>38</i>
2.22. <i>Protección frente a grandes partículas de polvo.....</i>	<i>38</i>
2.23. <i>Protección frente a gases y partículas de polvo finas.....</i>	<i>39</i>
2.24. <i>Uso en atmósferas explosivas.....</i>	<i>39</i>
3. Abreviaturas.....	42
4. Bibliografía.....	44
5. Referencia de imágenes / Tablas y gráficos.....	44



Imagen 1



1. Selección de la protección ocular o facial

El prontuario incorpora dos diagramas de flujo:

- el primer diagrama de flujo facilita la selección del ocular de la protección ocular o facial teniendo en cuenta:
 - el tiempo de uso previsto;
 - la radiación óptica frente a la que protege (por ejemplo, la radiación infrarroja);
 - la protección frente a riesgos mecánicos (impactos de partículas);
 - etc.
- el segundo diagrama orienta en la selección de la montura del equipo de protección ocular o facial.

A continuación, se incluye una tabla informativa con dos partes diferenciadas:

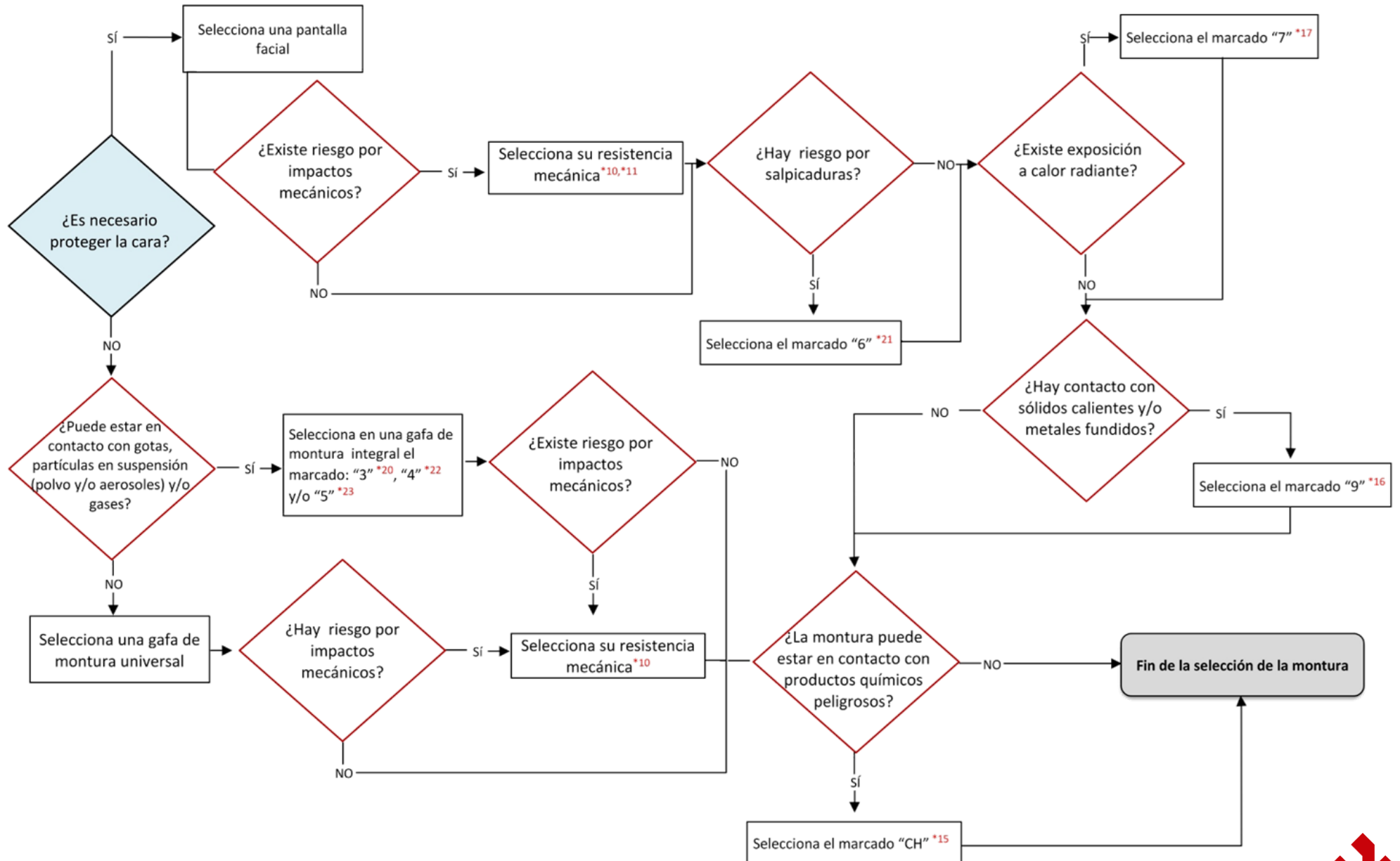
- en la primera parte se indican las prestaciones del ocular de seguridad, por ejemplo, filtros frente a radiaciones ultravioleta o la resistencia mecánica;
- en la segunda se señalan las prestaciones de la montura (universal, integral o pantalla facial), por ejemplo, resistencia a productos químicos o protección frente a partículas de polvo finas.

Por último, se explican las características más importantes del mercado, tanto de la montura como del ocular de seguridad.



Imagen 2

1.2. Diagrama de flujo para la orientación en la selección de la montura





1.3. Tablas para la selección de la protección ocular o facial

CARACTERÍSTICAS DE LOS PROTECTORES OCULARES Y FACIALES			SÍMBOLO	
Marca de identificación del fabricante*1				
OCULAR DE SEGURIDAD	TIPO DE FILTRO	Frente a la radiación ultravioleta*2	Posible alteración del reconocimiento del color	U
			Permite diferenciar los colores de una señalización de seguridad	UL
	Frente a la radiación infrarroja*3		Posible alteración del reconocimiento del color	R
			Permite diferenciar los colores de una señalización de seguridad	RL
			Incluye la reflexión infrarroja mejorada	RR
			Permite diferenciar los colores de una señalización de seguridad e incluye la reflexión infrarroja mejorada	RRL
	Frente a la radiación solar*4		Permite diferenciar los colores de una señalización de seguridad	G
			Permite diferenciar los colores de una señalización de seguridad e incluye la reflexión infrarroja mejorada	GR
		Para tareas de soplado de vidrio*5		SF
	Para tareas de soldadura y técnicas conexas*6		Posible alteración del reconocimiento del color	W
			Permite diferenciar los colores de una señalización de seguridad	WL
		Frente a la exposición accidental al láser*7		LB
		Para trabajos de ajuste y sistema de láser*8		RB
RESISTENCIA MECÁNICA		Nivel básico de impacto*9		
		Impacto de partículas a gran velocidad*10 (a temperaturas extremas)	C (CT) D (DT) E (ET)	
		Impacto de grandes masas*11 (a temperaturas extremas)	HM (HMT)	
OTRAS PRESTACIONES		Rendimiento óptico mejorado*12	1	
		Resistencia al deterioro superficial por partículas finas*13	K	
		Resistencia al empañamiento*14	N	
		Resistencia a productos químicos*15	CH	
		Protección contra metales fundidos y sólidos calientes*16	9	
		Protección contra el calor radiante*17	7	

**CARACTERÍSTICAS DE LOS PROTECTORES OCULARES Y FACIALES****SÍMBOLO**

Número de la norma europea*18		16321
Marca de identificación del fabricante*1		
MONTURA PRESTACIONES OPCIONALES	Tipo de filtro *2,*3,*4,*5	
	Impacto de partículas a gran velocidad*10 (<i>a temperaturas extremas</i>)	C (CT)
		D (DT)
		E (ET)
	Impacto de grandes masas con nivel de impacto HM*11 (<i>a temperaturas extremas</i>)	HM (HMT)
	Tamaño de la cabeza de ensayo*19	
	Protección frente a gotas*20	3
	Protección frente a chorros de líquidos*21	6
	Protección frente a grandes partículas de polvo*22	4
	Protección frente a gases y partículas de polvo finas*23	5
	Resistencia a productos químicos*15	CH
	Protección contra metales fundidos y sólidos calientes*16	9
	Protección contra el calor radiante*17	7
Uso en atmósferas explosivas*24		



1.4. Marcado

El ocular de seguridad ha de proteger los ojos o la cara (visores de las pantallas de soldadura, lentes de las gafas de montura universal o integral, etc.) garantizando en todo momento una visión nítida.

La montura es la parte del equipo de protección individual que sostiene los oculares de seguridad.

El ocular de seguridad y la montura se marcan por separado. Cuando el ocular de seguridad y la montura forman una unidad indisociable, el marcado completo se muestra en la parte frontal de la montura o en uno de los oculares de seguridad.

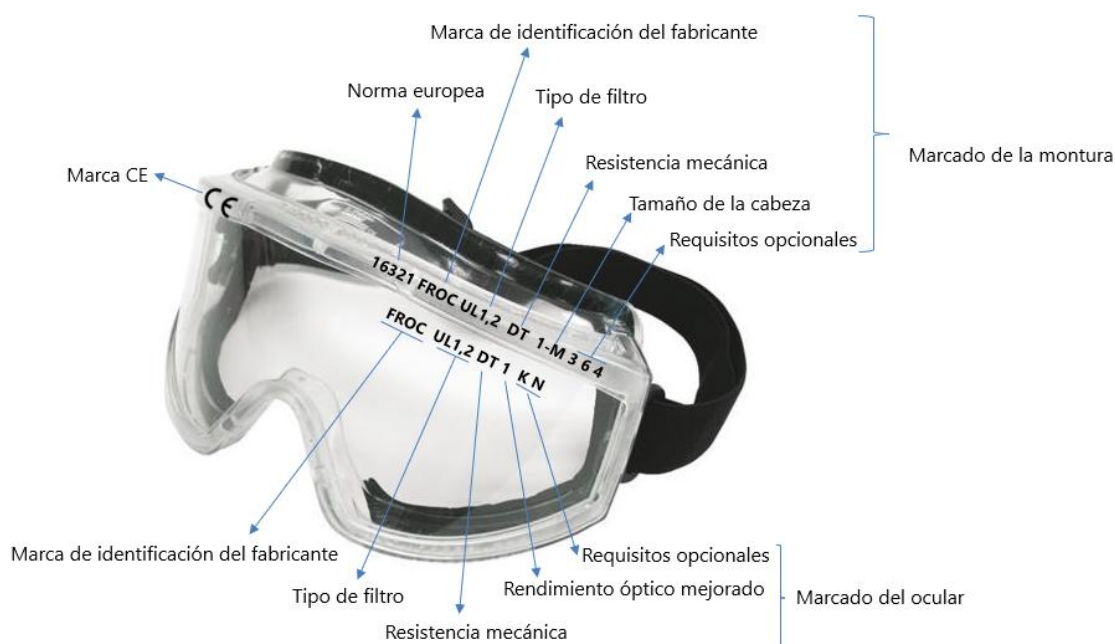


Imagen 3: ejemplo del marcado de una gafa de seguridad de montura integral

El marcado del ocular de seguridad incluye:

- la marca de identificación del fabricante, compuesta por símbolos o letras^{*1};
- si procede, el tipo filtro de frente a la radiación óptica^{*2,*3,*4};
- de manera opcional, el rendimiento óptico mejorado^{*12};
- en su caso, la resistencia mecánica^{*9,*10,*11};
- si procede, otras prestaciones opcionales tales como la resistencia al empañamiento^{*14}, al deterioro superficial por partículas finas^{*13}, etc.



El mercado del ocular de seguridad tiene un orden establecido, tal y como se muestra a continuación:



Ejemplo del marcado de un ocular de seguridad:

☞ U1,2 1 CT K N

☞ : ejemplo de marca de identificación del fabricante;

U1,2: nivel de prestación del filtro frente a la radiación ultravioleta (prestación opcional);

1: rendimiento óptico mejorado (prestación opcional);

CT: resistencia al impacto de nivel C con prestación de temperaturas extremas;

K: resistencia frente al deterioro superficial por partículas finas (prestación opcional);

N: resistencia al empañamiento (prestación opcional).

El marcado de la montura incluye:

- el número de la norma europea de los protectores oculares y faciales*18 (16321);
- la identificación del fabricante, compuesta por símbolos o números o letras*1;
- en su caso, la resistencia mecánica*10;
- si procede, otras prestaciones opcionales tales como la protección frente a gases y partículas de polvo finas*23.



El mercado de la montura tiene un orden establecido, tal y como se muestra a continuación:

NÚMERO DE LA NORMA EUROPEA ^{*18}	MARCA DE IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE [†]	TIPO DE FILTRO	RIESGOS MECÁNICOS	RESISTENCIA PARTICULAS, LÍQUIDOS Y RIESGOS QUÍMICOS	RIESGOS TÉRMICOS	TAMAÑO DE LA CABEZA DE ENSAYO
16321	IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE	U ^{*2} UL ^{*2}	C ^{*10} CT ^{*10}	3 ^{*20} 4 ^{*22} 5 ^{*23} 6 ^{*21} CH ^{*15}	7 ^{*17} 9 ^{*16}	1-M ^{*19} 2-L ^{*19} 2-M ^{*19}
		R ^{*3} RL ^{*3} RR ^{*3} RRL ^{*3}	D ^{*10} DT ^{*10}			
		G ^{*4} GL ^{*4}	E ^{*10} ET ^{*10}			
		SF ^{*5}	HM ^{*11}			
		W ^{*6} WL ^{*6}				
		LB ^{*7}				
		RB ^{*7}				

Ejemplo del marcado de una montura:

16321 ☞ 3 4 5 D

16321: número de la norma europea de los protectores oculares y faciales;

☞ : ejemplo de marca de identificación del fabricante;

3: protección frente a gotas de líquido (prestación opcional);

4: protección frente a grandes partículas de polvo (prestación opcional);

5: protección frente a gases y partículas de polvo finas (prestación opcional);

D: resistencia mecánica frente a un impacto de partículas a gran velocidad con nivel de impacto tipo D (prestación opcional).




2. Notas de texto

2.1. Marca de identificación del fabricante

UNE-EN ISO 16321-1:2022- *Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.*

La montura y el ocular de seguridad incluyen símbolos, números o letras para la identificación del fabricante:

 R1,2 1 DT K

Ejemplo de marca de identificación del fabricante en un ocular de seguridad

16321  3 4 ET

Ejemplo de marca de identificación del fabricante en una montura

2.2. Filtro frente a la radiación ultravioleta

UNE-EN ISO 16321-1:2022 - *Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.*

El filtro frente a la radiación ultravioleta (UV) protege frente a la radiación emitida por equipos de trabajo como las lámparas germicidas o en procesos industriales, tales como el curado por radiación ultravioleta o la fabricación de fibras de vidrio. A su vez, este tipo de filtro también reduce el deslumbramiento en el espectro visible.

El protector ocular o facial se marca con el símbolo U seguido del número de escala que expresa el valor de transmitancia en el espectro visible y ultravioleta, es decir, el porcentaje de radiación que puede atravesar el filtro. Por ejemplo, un filtro con una transmitancia del 30% en el espectro de ultravioleta y visible dejará pasar el 30% de la radiación en dichos espectros.

NÚMERO DE ESCALA	TRANSMITANCIA UV (365 nm - 400 nm) (%)	TRANSMITANCIA LUMINOSA (380 nm – 780 nm) (%)
U1,2	Mayor o igual que 74,4 y menor de 100	
U1,4	Mayor o igual que 58,1 y menor de 74,4	
U1,7	Mayor o igual que 43,2 y menor de 58,1	






NÚMERO DE ESCALA	TRANSMITANCIA UV (365 nm - 400 nm) (%)	TRANSMITANCIA LUMINOSA (380 nm – 780 nm) (%)
U2	Mayor o igual que 29,1 y menor de 43,2	
U2,5	Mayor o igual que 17,8 y menor de 29,1	
U3	Mayor o igual que 8,5 y menor de 17,8	
U4	Mayor o igual que 3,2 y menor de 8,5	
U5	Mayor o igual que 1,2 y menor de 3,2	

Como se observa en la tabla anterior, cuanto más alto sea el número de escala, mayor es la protección frente a la radiación ultravioleta, pero la visión será más oscura a través del ocular porque dejará pasar menos luz visible.

En la siguiente tabla, se indican los aspectos principales a tener en cuenta en el marcado:

	OCULAR DE SEGURIDAD	MONTURA	NÚMERO DE ESCALA	PERMITE DIFERENCIAR LOS COLORES DE UNA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD
Símbolo	U		1,2 hasta 5	✗
	UL			✓

Todo tipo de montura puede incorporar un filtro frente a radiación ultravioleta:

Tipo de montura	UNIVERSAL	INTEGRAL	PANTALLA FACIAL
			
Compatibilidad	✓	✓	✓

Ejemplo de uso de un filtro frente a la radiación ultravioleta:

Curado de resinas mediante radiación ultravioleta.

2.3. Filtro frente a la radiación infrarroja

UNE-EN ISO 16321-1:2022 - *Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.*

El filtro frente a radiación infrarroja (IR) protege frente a la radiación emitida en procesos industriales como la activación de adhesivos mediante lámparas infrarrojas, fundiciones, procesos de corte, etc. A su vez, este tipo de filtro también reduce el deslumbramiento en el espectro visible.



El protector ocular o facial se marca con el símbolo R seguido del número de escala que expresa el valor de transmitancia en el espectro visible e infrarrojo, es decir, la cantidad de radiación que puede atravesar el filtro. Por ejemplo, un filtro con una transmitancia del 1% en el espectro infrarrojo dejará pasar el 1% de la radiación infrarroja.

NÚMERO DE ESCALA	TRANSMITANCIA IR (780 nm - 3000 nm) (%)	TRANSMITANCIA LUMINOSA (380 nm - 780nm) (%)
R1,2	1,5	Mayor o igual que 74,4 y menor de 100
R1,4	1,4	Mayor o igual que 58,1 y menor de 74,4
R1,7	1,3	Mayor o igual que 43,2 y menor de 58,1
R2	1,2	Mayor o igual que 29,1 y menor de 43,2
R2,5	1,1	Mayor o igual que 17,8 y menor de 29,1
R3	0,82	Mayor o igual que 8,5 y menor de 17,8
R4	0,62	Mayor o igual que 3,2 y menor de 8,5
R5	0,51	Mayor o igual que 1,2 y menor de 3,2
R6	0,33	Mayor o igual que 0,44 y menor de 1,2
R7	0,23	Mayor o igual que 0,16 y menor de 0,44
R8	0,16	Mayor o igual que 0,061 y menor de 0,16
R9	0,11	Mayor o igual que 0,023 y menor de 0,061
R10	0,083	Mayor o igual que 0,0085 y menor de 0,023

Como se observa en la tabla anterior, cuanto más alto sea el número de escala, mayor es la protección frente a la radiación infrarroja, pero la visión será más oscura a través del ocular porque dejará pasar menos luz visible.




En la siguiente tabla, se indican los aspectos principales a tener en cuenta en el marcado:

	OCULAR DE SEGURIDAD	MONTURA	NÚMERO DE ESCALA	DISPONE DE UNA REFLEXIÓN IR MEJORADA*	PERMITE DIFERENCIAR LOS COLORES DE UNA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD
Símbolo	R		1,2 hasta 10	✗	✗
	RL			✗	✓
	RR			✓	✗
	RRL			✓	✓

* Los filtros disponen de una reflectancia espectral mayor del 60% en el rango 780-2500 nm.



Todo tipo de montura puede incorporar un filtro frente a la radiación infrarroja:

	UNIVERSAL	INTEGRAL	PANTALLA FACIAL
Tipo de montura			
Compatibilidad	✓	✓	✓

Ejemplo de uso de un filtro frente a la radiación infrarroja:

Personal operativo dedicado a manipular materiales en hornos industriales.

2.4. Filtro frente a la radiación solar

UNE-EN ISO 16321-1:2022 - *Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.*

El filtro frente a la radiación solar reduce el resplandor solar a niveles aceptables y la radiación ultravioleta a niveles seguros.

El protector ocular o facial se marca con el símbolo G seguido del número de escala que expresa el valor de transmitancia en el espectro visible, es decir, la cantidad de radiación que puede atravesar el filtro. Por ejemplo, un filtro con una transmitancia del 30% en el espectro visible dejará pasar el 30% de la radiación en dicho espectro.

NÚMERO DE ESCALA	TRANSMITANCIA LUMINOSA (380 nm-780nm) (%)
G0	Mayor o igual que 80 y menor de 100
G1	Mayor o igual que 43 y menor de 80
G2	Mayor o igual que 18 y menor de 43
G3	Mayor o igual que 8 y menor de 18
G4	Mayor o igual que 3 y menor de 8

En la siguiente tabla, se indican los aspectos principales a tener en cuenta en el marcado:

	OCULAR DE SEGURIDAD	MONTURA	NÚMERO DE ESCALA	DISPONE DE FILTRO IR	PERMITE DIFERENCIAR LOS COLORES DE UNA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD
Símbolo	G		0 hasta 4	✗	✓
	GR			✓	✓



Los filtros G0, G1, G2 y G3 son adecuados para conducir y circular por carretera. Los filtros G4 no son adecuados para su uso en carretera ni para la conducción. Se debe incluir en el marcado la advertencia “No apto para conducir ni circular por carretera” y uno de estos dos símbolos:



Imagen 4

Todo tipo de montura puede incorporar un filtro frente a la radiación solar:

	UNIVERSAL	INTEGRAL	PANTALLA FACIAL
Tipo de montura			
Compatibilidad	✓	✓	✓

Los filtros fotocromáticos cambian de tono y, a su vez, se aclaran u oscurecen en función de la cantidad de luz solar recibida. Se marcan indicando el tono cuando se exponen a una baja radiación solar (tono claro) seguido de un guion con el tono del filtro cuando se exponen a una mayor exposición de radiación solar (tono oscuro). Por ejemplo, un filtro G0-2 se oscurece con un tono 2 cuando se expone a una mayor radiación solar y, a su vez, se aclara con un tono 0 cuando la exposición solar es baja. Los filtros fotocromáticos siempre tienen la capacidad de diferenciar los colores de la señalización de seguridad.

Ejemplo de uso de un filtro frente a la radiación solar:

Trabajos en canteras a cielo abierto.

2.5. Filtro para tareas de soplado de vidrio

UNE-EN ISO 16321-1:2022 - Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.




Los filtros para tareas de soplado de vidrio absorben la radiación ultravioleta e infrarroja que se genera en el proceso industrial.

En la siguiente tabla, se observa que únicamente el ocular de seguridad puede disponer de la prestación opcional del filtro para tareas de soplado de vidrio:

	OCULAR DE SEGURIDAD	MONTURA
Prestación opcional	✓	✗
Símbolo	SF1	No aplica



Todo tipo de montura puede incorporar un filtro para tareas de soplado de vidrio:

Tipo de montura	UNIVERSAL	INTEGRAL	PANTALLA FACIAL
			
Compatibilidad	✓	✓	✓

2.6. Filtro para tareas de soldadura y técnicas conexas

UNE-EN ISO 16321-1:2022 - *Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.*

UNE-EN ISO 16321-2:2021 - *Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 2: Requisitos adicionales para los protectores utilizados durante la soldadura y técnicas conexas.*

UNE-EN ISO 18526-3:2020 - *Protección de los ojos y la cara. Métodos de ensayo. Parte 3: Propiedades físicas y mecánicas.*

Las tareas de soldadura y técnicas conexas emiten radiaciones ópticas, partículas o sólidos calientes que pueden dañar al ojo. Respecto a la radiación emitida durante dichas tareas, los protectores de soldadura, tanto manuales como automáticos, han de proporcionar protección contra la radiación ultravioleta (UV) e infrarroja (IR), reduciendo la radiación visible hasta un nivel confortable.

Los filtros se marcan con el símbolo W seguido del número de tono que expresa el valor de transmitancia en el espectro, es decir, la cantidad de radiación que atraviesa el filtro. Por ejemplo, un filtro con una transmitancia del 30% en el espectro infrarrojo dejará pasar el 30% de la radiación infrarroja.

TONO	TRANSMITANCIA UV		TRANSMITANCIA UV (365 nm - 400 nm) (%)	TRANSMITANCIA LUMINOSA (380 nm - 780nm) (%)	TRANSMITANCIA IR (780 nm - 3000 nm) (%)
	(200 nm-313 nm) (%)	(313 nm - 365 nm) (%)			
W1,2	0,0003	50	Mayor o igual que 74,4 y menor de 100		30
W1,4	0,0003	35	Mayor o igual que 58,1 y menor de 74,4		25
W1,7	0,0003	22	Mayor o igual que 43,2 y menor de 58,1		20
W2	0,0003	14	Mayor o igual que 29,1 y menor de 43,2		15
W2,5	0,0003	6,4	Mayor o igual que 17,8 y menor de 29,1		12
W3	0,0003	2,8	Mayor o igual que 8,5 y menor de 17,8		9
W4	0,0003	0,95	Mayor o igual que 3,2 y menor de 8,5		5
W5	0,0003	0,30	Mayor o igual que 1,2 y menor de 3,2		3,5



TONO	TRANSMITANCIA UV		TRANSMITANCIA UV (365 nm - 400 nm) (%)	TRANSMITANCIA LUMINOSA (380 nm - 780nm) (%)	TRANSMITANCIA IR (780 nm - 3000 nm) (%)
	(200 nm-313 nm) (%)	(313 nm - 365 nm) (%)			
W6	0,0003	0,10	Mayor o igual que 0,44 y menor de 1,2		1,5
W7	0,0003	0,050	Mayor o igual que 0,16 y menor de 0,44		1
W8	0,0003	0,025	Mayor o igual que 0,061 y menor de 0,16		1
W9	0,0003	0,012	Mayor o igual que 0,023 y menor de 0,061		1
W10	0,0003	0,006	Mayor o igual que 0,0085 y menor de 0,023		1
W11	0,0003	0,0032	Mayor o igual que 0,0032 y menor de 0,085		1
W12	0,0003	0,0012	Mayor o igual que 0,0012 y menor de 0,0032		1
W13	0,0003	0,00044	Mayor o igual que 0,00044 y menor de 0,0012		1
W14	0,00016	0,00016	Mayor o igual que 0,00016 y menor de 0,00044		1
W15	0,000061	0,000061	Mayor o igual que 0,000061 y menor de 0,0004		1
W16	0,000023	0,000023	Mayor o igual que 0,000023 y menor de 0,000061		1

De la tabla anterior se pueden extraer las siguientes conclusiones:




- cuanto más alto es el número del tono, más protege el filtro frente a la radiación UV, pero la cantidad de radiación visible percibida por la persona soldadora también es menor; por ello, podría verse entorpecida la tarea a realizar;
- a partir del tono W7, se mantiene estable la cantidad de radiación infrarroja que atraviesa el filtro, concretamente el 1 % de dicha radiación.

En la siguiente tabla, se indican los aspectos principales a tener en cuenta en el marcado:

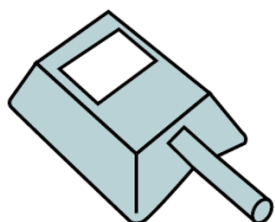
	OCULAR DE SEGURIDAD	MONTURA	NÚMERO DE TONO	PERMITE DIFERENCIAR BIEN LOS COLORES DE UNA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD
Símbolo	W		1,2 hasta 16	✗
	WL			✓



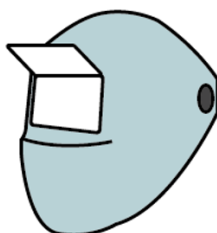
Todo tipo de montura puede incorporar un filtro frente a soldadura y tareas afines:

Tipo de montura	UNIVERSAL	INTEGRAL	PANTALLA FACIAL
			
Compatibilidad	✓	✓	✓

A continuación, se muestran equipos de protección ocular o facial frente a soldadura y técnicas conexas:



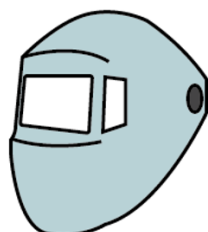
Pantalla de soldadura portátil



Pantalla de soldadura abatible



Pantalla de soldadura con suministro de aire



Pantalla de soldadura con filtros de percepción periférica



Pantalla de soldadura montada en un casco de uso industrial

Imagen 5

Para seleccionar el número de tono se considerará:

TIPO DE SOLDADURA	PROPIEDADES
Soldadura por arco	<ul style="list-style-type: none">• el tipo de arco y el tipo de metal base• el ranurado con arco de aire• el corte por chorro de plasma• la corriente eléctrica
Soldadura a gas y técnicas afines	<ul style="list-style-type: none">• el caudal a través del quemador

En todo caso, también han de valorarse estos aspectos:

- la posición de la persona soldadora respecto a la llama o el arco. Por ejemplo, podría ser necesario modificar el tono en función de la distancia entre la pieza a soldar y la persona soldadora;
- la iluminación del lugar de trabajo;
- la experiencia en tareas de soldadura de la persona soldadora.



En la siguiente tabla, se facilitan criterios para seleccionar el tono de los filtros de soldadura teniendo en cuenta el tipo de soldadura y su intensidad de corriente:

PROCESO	INTENSIDAD DE LA CORRIENTE EN AMPERIOS																							
	1,5	6	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	6	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																								

*Metales pesados se refiere a acero y sus aleaciones, cobre y sus aleaciones, etc.

El personal de apoyo en soldadura ha de disponer de una protección ocular similar a la de la persona soldadora cuando su tarea requiera dirigir su mirada directamente hacia el arco eléctrico de soldadura. Cuando únicamente permanezca en las inmediaciones de las operaciones de soldadura, se recomienda el uso de gafas de protección con filtro de soldadura de tono 3 con protecciones laterales con la misma protección.

Las personas que transiten o permanezcan durante breves periodos de tiempo en las proximidades de las operaciones de soldadura por arco han de portar filtros frente a radiación ultravioleta^{*2}, tanto en las gafas protectoras como en los protectores laterales de las mismas.

A continuación, se recomienda el tono de protección a utilizar en tareas de soldeo por llama o cobresoldeo en función del caudal de acetileno:

	CAUDAL DE ACETILENO (Q) EN l/h			
	$Q \leq 70$	$70 < Q \leq 200$	$200 < Q \leq 800$	$Q > 800$
Tono	4	5	6	7
En función de las condiciones de utilización, puede emplearse un tono de protección inmediatamente superior o inferior.				



Por su parte, se recomienda el tono de protección en tareas de oxicorte en función del caudal de oxígeno:

CAUDAL DE OXÍGENO (Q) EN l/h			
	900 < Q ≤ 2000	2000 < Q ≤ 4000	4000 < Q ≤ 8000
Tono	5	6	7

En función de las condiciones de utilización, puede utilizarse un tono de protección inmediatamente superior o inferior.

Las tres tablas anteriores son válidas para condiciones de trabajo donde la distancia de la cara de la persona soldadora a la fuente de exposición es de aproximadamente 50 cm y la luz ambiental es de unos 100 lux, equivalente a la iluminación de un aparcamiento subterráneo. En todo caso, la elección final del número de tono debe tomarla la persona soldadora. El tono se considera correcto cuando protege suficientemente y, a su vez, la visibilidad de la tarea a realizar es adecuada.

Los filtros automáticos de soldadura se oscurecen (incrementan su tono), mediante un ajuste manual o automático, cuando se inicia la soldadura al arco:

- Filtros automáticos de soldadura con ajuste manual: se marcan con la protección que ofrece el filtro de soldadura cuando el equipo de soldadura está apagado (tono por defecto) seguido del símbolo / y, a continuación, el intervalo de tonos que pueden seleccionarse manualmente cuando el equipo está encendido. Por ejemplo, un filtro 5 / 9-13 tiene un tono 5 cuando está apagado el equipo (tono por defecto) y un intervalo de selección de tonos entre 9 y 13.
- Filtros automáticos de soldadura con ajuste automático: se marcan con la protección que ofrece el filtro de soldadura cuando el equipo de soldadura está apagado (tono por defecto) seguido del símbolo / y, a continuación, el intervalo de tonos con ajuste automático separados por el símbolo < cuando el equipo está encendido. Por ejemplo, un filtro 4 / 8 < 14 tiene un tono 4 cuando está apagado el equipo (tono por defecto) y un ajuste automático de tonos con un intervalo de tonos entre 8 y 14.

Tal y como se observa en la tabla, la protección facilitada por un filtro automático de soldadura depende:

- de su clase (V1, V2, V3, C1, C2 y C3);
- de la forma del filtro (plana o curva);
- del ángulo entre la persona soldadora y el punto a soldar (con un ángulo máximo de 15° o de 30°).

Por lo tanto, cuanto más alto es el valor de la clase, mayor es la disminución de los tonos de soldadura en función del ángulo entre la persona soldadora y el punto a soldar, pudiendo provocar una menor protección de la persona.

Por ejemplo, un filtro de clase V1 ofrece mejores prestaciones que uno de clase V3, porque la reducción del tono es menor cuando se mantiene el mismo ángulo entre la persona soldadora y el punto de soldadura. Por lo tanto, es menos probable que la protección sea insuficiente.



CLASE	FORMA DE FILTRO	ÁNGULO ENTRE LA PERSONA SOLDADORA Y EL PUNTO A SOLDAR	
		0 - 15°	0 - 30°
		Disminuye la protección al menos:	Disminuye la protección al menos:
V1	PLANA	1 número de tono	3 números de tono
V2		2 números de tono	4 números de tono
V3		3 números de tono	5 números de tono
C1	CURVA	1 número de tono	3 números de tono
C2		2 números de tono	4 números de tono
C3		3 números de tono	5 números de tono

A continuación, se muestra un ejemplo de un proceso de soldadura con un filtro automático curvo de tono W10 y con la pieza a soldar a 30° a la derecha de la persona soldadora:

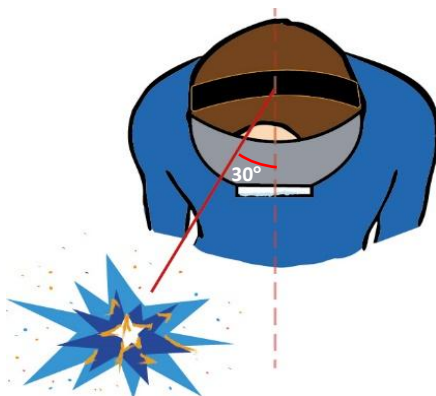


Imagen 6

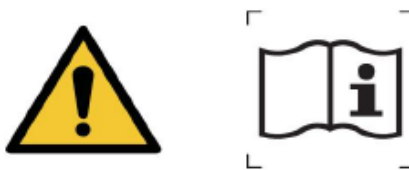
Si la persona soldadora utiliza un filtro automático curvo de soldadura de clase C3 estará menos protegida que si usara un filtro clase C1, porque un filtro C3 podría llegar a disminuir la protección del filtro hasta un tono W5 (5 tonos por debajo de lo deseable) y un filtro C1 podría llegar a disminuir hasta un tono W7 (3 tonos por debajo de lo deseable).

A continuación, se indica la información incluida en el marcado de los filtros de soldadura:

- el número de la norma^{*18}, es decir, 16321;
- la marca de identificación del fabricante^{*1};
- el símbolo de identificación del filtro de soldadura W seguido del tono o tonos de protección del filtro de soldadura, por ejemplo, W9;
- en los filtros que permiten diferenciar los colores de una señalización de seguridad, se les añade una L tras el símbolo W que identifica los filtros de soldadura y precediendo al tono de protección, por ejemplo, WL8;
- cuando sea un filtro automático de soldadura, la clase, por ejemplo, V1;



- si tras exponer al filtro a una temperatura de 85 °C durante 240 minutos sus propiedades quedaran alteradas, se incorporará la siguiente advertencia:



ADVERTENCIA – No utilizar a temperaturas superiores a +55 °C


Imagen 7

- cuando los filtros automáticos de soldadura tengan especial sensibilidad a la radiación del arco de soldadura, se marcarán con “+ TIG”. Por lo tanto, únicamente se activará el filtro al exponerse a la radiación proveniente de la soldadura, independientemente de si se alteran sensiblemente las condiciones lumínicas.

Ejemplo de un marcado de un filtro de soldadura:

16321  W 12

16321: número de la norma aplicable a los filtros de soldadura;

: ejemplo de marca de identificación del fabricante;

W: símbolo identificador de un filtro de soldadura;

12: tono del filtro.

El marcado de la montura de los filtros de soldadura debe incluir la siguiente información:

- el número de la norma^{*18}, es decir, 16321;
- la marca de identificación del fabricante^{*1};
- el símbolo de identificación del filtro de soldadura W seguido del tono o tonos de protección del filtro de soldadura, por ejemplo, W9;
- en los filtros que permiten diferenciar los colores de una señalización de seguridad, se les añade una L tras el símbolo que identifica los filtros de soldadura W y precediendo el tono de protección, por ejemplo, WL8;
- el nivel de protección frente a impactos^{*10}, por ejemplo, B;
- el tamaño de cabeza de ensayo^{*19}, por ejemplo, 1-M;
- si procede, como prestaciones opcionales:
 - la resistencia a metales fundidos y sólidos calientes^{*16} se marca con el símbolo 9;
 - la protección frente al calor radiante^{*17} se marca con el símbolo 7;
- si se trata de un protector de mano y pesa más de 500 g, se marca la masa en gramos.



Ejemplo de un marcado de una montura de un filtro de soldadura:

16321 ☞ W10 D 9 7 1-L

16321: norma europea de referencia;

☞ : ejemplo de marca de identificación del fabricante;

W: símbolo identificador de un filtro de soldadura;

10: tono del filtro.

D: resistencia mecánica frente a un impacto de partículas a gran velocidad con nivel de impacto tipo D (prestación opcional);

9: resistencia a metales fundidos y sólidos calientes (prestación opcional);

7: protección frente al calor radiante (prestación opcional);

1-L: tamaño de la cabeza del ensayo (tamaño grande).

2.7. Filtro frente a la exposición accidental a la radiación láser (gafas de protección láser)

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).

Los distintos tipos de láser se clasifican en función del número y duración de sus pulsos:

TIPO DE LÁSER	DURACIÓN DEL PULSO (s)	MÍNIMO NÚMERO DE PULSOS
D (láser continuo)	5	1
I (láser pulsado)	$> 10^{-6}$ a 0,25	50
R (láser relajado)	$> 10^{-9}$ a 10^{-6}	50
M (láser multimodo)	$< 10^{-9}$	50

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) o la exposición radiante (H) máxima 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 - 315 nm			180 nm - 315 nm			> 1400 nm - 1000 μm		
		PARA LAS CONDICIONES DE ENSAYO/DURACIÓN DEL PULSO EN SEGUNDOS (S)								
		D $\geq 3 \times 10^4$	I,R 10^{-9} a 3×10^4	M $< 10^{-9}$	D $> 5 \times 10^4$	I,R 10^{-9} a 5×10^4	M $< 10^{-9}$	D $> 0,1$	I,R 10^{-9} a $0,1$	M $< 10^{-9}$
ED W/m^2	HI,R J/m^2	EM W/m^2	ED W/m^2	HI,R J/m^2	EM W/m^2	ED W/m^2	HI,R J/m^2	EM W/m^2		
LB1	10^{-1}	0,01	3×10^2	3×10^{11}	10^2	0,05	$1,5 \times 10^{-3}$	10^4	10^3	10^{12}
LB2	10^{-2}	0,1	3×10^3	3×10^{12}	10^3	0,5	$1,5 \times 10^{-2}$	10^5	10^4	10^{13}
LB3	10^{-3}	1	3×10^4	3×10^{13}	10^4	5	0,15	10^6	10^5	10^{14}
LB4	10^{-4}	10	3×10^5	3×10^{14}	10^5	50	1,5	10^7	10^6	10^{15}
LB5	10^{-5}	10^2	3×10^6	3×10^{15}	10^6	5×10^2	15	10^8	10^7	10^{16}
LB6	10^{-6}	10^3	3×10^7	3×10^{16}	10^7	5×10^3	$1,5 \times 10^2$	10^9	10^8	10^{17}
LB7	10^{-7}	10^4	3×10^8	3×10^{17}	10^8	5×10^4	$1,5 \times 10^3$	10^{10}	10^9	10^{18}
LB8	10^{-8}	10^5	3×10^9	3×10^{18}	10^9	5×10^5	$1,5 \times 10^4$	10^{11}	10^{10}	10^{19}
LB9	10^{-9}	10^6	3×10^{10}	3×10^{19}	10^{10}	5×10^6	$1,5 \times 10^5$	10^{12}	10^{11}	10^{20}
LB10	10^{-10}	10^7	3×10^{11}	3×10^{20}	10^{11}	5×10^7	$1,5 \times 10^6$	10^{13}	10^{12}	10^{21}

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, donde el filtro 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 su correspondiente banda espectral;
- en caso de no ensayarse con una tasa de repetición baja (con un número bajo de pulsos por segundo), se incluye el símbolo Y tras la clase de protección;
- la marca de identificación del fabricante^{*1};
- si procede, la resistencia mecánica.




Ejemplo de marcado de una gafa de protección láser:

630-930 D LB6 







630-930: banda de longitudes de onda, en nanómetros, donde el filtro proporciona protección;

D: tipo de láser;

LB6: clase de protección;

: ejemplo de marca de identificación del fabricante.

A continuación, se observa que las pantallas faciales no son compatibles con los filtros frente a la exposición accidental al láser:

Tipo de montura	UNIVERSAL	INTEGRAL	PANTALLA FACIAL
			
Compatibilidad			

Ejemplo de uso de un filtro frente a la exposición accidental al láser:

Tareas de mantenimiento de equipos investigación con láser.

2.8. Filtro para trabajos de ajuste y sistema de láser (gafas de ajuste 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).

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 $\tau(\lambda)$, 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, frente a las que el filtro del ocular de seguridad proporciona protección;
- la longitud de onda o bandas de longitudes de onda, en nanómetros donde el filtro proporciona protección;
- la clase de protección;
- en caso de no ensayarse con una tasa de repetición baja (≤ 25 Hz), la letra Y se añade tras la clase de protección;
- en caso de no ensayarse con una tasa de repetición baja (con un número bajo de pulsos por segundo), se incluye el símbolo Y tras la clase de protección;
- la marca de identificación del fabricante *1;
- si procede, la marca de certificación;
- en la montura se marcan las palabras “gafas de ajuste”;
- en su caso, la resistencia mecánica.

Ejemplo del marcado de una gafa de ajuste láser:

0,1W 2x10⁻⁵J 500 RB2 ☞

0,1 W: potencia máxima del láser;




2x10⁻⁵J: energía máxima de los pulsos frente a la que la gafa proporciona protección;

500: longitud de onda donde el filtro proporciona protección;

RB2: clase de protección;

☞ : ejemplo de marca de identificación del fabricante.

A continuación, se observa que las pantallas faciales no son compatibles con los filtros para trabajos de ajuste y sistema de láser:

Tipo de montura	UNIVERSAL	INTEGRAL	PANTALLA FACIAL
			
Compatibilidad	✓	✓	✗

Ejemplo de uso de un filtro para trabajos de ajuste y sistema de láser:

Tareas de investigación mediante equipos con láser.

2.9. Nivel básico de impacto

UNE-EN ISO 16321-1:2022- Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.

Los oculares de seguridad o monturas con un nivel básico de impacto disponen de una protección equivalente a soportar la caída de una bola de acero de 25,4 mm de diámetro con una masa de



66,6 g desde una altura de 1,27 m. Este tipo de resistencia se ensaya a temperaturas extremas (55 °C y -5°C).

No se marcan mediante ningún símbolo porque todos los oculares de seguridad o monturas deben superar este ensayo.

2.10. Impacto de partículas a gran velocidad

UNE-EN ISO 16321-1:2022- Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN ISO 18526-3:2020 - Protección de los ojos y la cara. Métodos de ensayo. Parte 3: Propiedades físicas y mecánicas.

La resistencia de los oculares de seguridad frente a partículas de baja masa y alta energía de impacto se ensaya lanzando a gran velocidad una bola de acero de 6 mm de diámetro con una masa mínima de 0,86 g contra un ocular de seguridad. Tal y como se observa en la siguiente tabla, el símbolo a marcar en el ocular de seguridad y en la montura varía en función de la energía de impacto soportada y, a su vez, de su capacidad para asegurar su integridad en condiciones de temperaturas extremas:

	OCULAR DE SEGURIDAD	MONTURA	VELOCIDAD DE LA BOLA DE ACERO	ENSAYADO EN CONDICIONES DE TEMPERATURAS EXTREMAS (55 °C y -5 °C)
Símbolo	C		45 m/s (162 km/h)	✗
	CT			✓
	D		80 m/s (288 km/h)	✗
	DT			✓
	E		120 m/s (432 km/h)	✗
	ET			✓

En la siguiente tabla, se observa que frente a un nivel de impacto a muy alta velocidad (120 m/s) únicamente es compatible una pantalla facial y frente a inferiores energías de impacto podría seleccionarse cualquier tipo de montura:

Tipo de montura	UNIVERSAL	INTEGRAL	PANTALLA FACIAL	SÍMBOLO	
Compatibilidad	✓	✓	✓	C	CT
	✓	✓	✓	D	DT
	✗	✗	✓	E	ET

Ejemplo de uso de una protección frente a impactos de partículas a gran velocidad

Tareas de mecanizado de metales mediante herramientas de corte como tornos, fresadoras o taladros.






2.11. Impacto de grandes masas

UNE-EN ISO 16321-1:2022- Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN ISO 18526-3:2020 - Protección de los ojos y la cara. Métodos de ensayo. Parte 3: Propiedades físicas y mecánicas.

La resistencia de los oculares de seguridad frente al impacto de grandes masas se ensaya dejando caer desde una altura de 1,27 m un proyectil cónico de acero de 25,4 mm de diámetro con una masa de 500 g. Tal y como se observa en la siguiente tabla, la protección frente al impacto de grandes masas es una prestación opcional y se añade el símbolo T cuando sea capaz de asegurar su integridad en condiciones de temperaturas extremas.

	OCULAR DE SEGURIDAD	MONTURA	ENSAYADO EN CONDICIONES DE TEMPERATURAS EXTREMAS (55°C y -5°C)
Prestación opcional		✓	
Símbolo		HM	✗
		HMT	✓

Tipo de montura	UNIVERSAL	INTEGRAL	PANTALLA FACIAL
			
Compatibilidad	✓	✓	✓

Ejemplo de uso de una protección frente a impactos de grandes masas

Personal de construcción que durante el derribo de una pared mediante herramientas manuales (por ejemplo, mazos) pudiera verse expuesto a la proyección de escombros.

2.12. Rendimiento óptico mejorado

UNE-EN ISO 16321-1:2022- Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.

Los oculares con rendimiento óptico mejorado se fabrican con unos altos estándares de calidad y, por lo tanto, tienen un bajo valor de dioptrías. Las dioptrías miden la capacidad de una lente para enfocar la luz, pudiendo afectar a la claridad de la visión y provocar molestias como la fatiga visual o el dolor de cabeza. Esta prestación únicamente puede seleccionarse en oculares planos o en lentes y visores de una pieza que cubren ambos ojos (gafas de montura integral).

Ejemplo de uso de rendimiento óptico mejorado

Persona trabajadora que requiere precisión para manipular circuitos electrónicos.








2.13. Resistencia al deterioro superficial debido a la proyección de partículas finas

UNE-EN ISO 16321-1:2022- Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN ISO 18526-3:2020 - *Protección de los ojos y la cara. Métodos de ensayo. Parte 3: Propiedades físicas y mecánicas.*

La protección frente a la abrasión causada por la proyección de partículas finas se ensaya vertiendo arena de tamaño entre 0,5 a 0,7 mm sobre el ocular de seguridad y verificando que el ocular no sufre arañazos. Por ello, es una prestación interesante en entornos con una alta concentración de partículas abrasivas en el ambiente como canteras, talleres de metalurgia, carpinterías metálicas, etc.

Los filtros para tareas de soldadura y técnicas afines no incorporan la resistencia al deterioro superficial debido a la proyección de partículas finas.

	OCULAR	MONTURA	PANTALLA FACIAL
Prestación opcional	✓	✗	
Símbolo	K	No aplica	
Compatibilidad	✓ 	✓ 	✓ 

Ejemplo de uso de la resistencia al deterioro superficial debido a la proyección de partículas finas.




Personal de talleres de metalurgia con muchas partículas metálicas en el ambiente de trabajo.

2.14. Resistencia al empañamiento

UNE-EN ISO 16321-1:2022- Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN ISO 18526-3:2020 - *Protección de los ojos y la cara. Métodos de ensayo. Parte 3: Propiedades físicas y mecánicas.*

Un ocular de seguridad con resistencia al empañamiento tarda como mínimo 8 s en empañarse tras situarlo por encima de un baño de agua a 50 °C.

	OCULAR	MONTURA	PANTALLA FACIAL
Prestación opcional	✓	✗	
Símbolo	N	No aplica	
Compatibilidad	✓ 	✓ 	✓ 



Ejemplo de uso de la resistencia al empañamiento:

Lugares de trabajo donde hay cambios frecuentes de temperatura, por ejemplo, industria del vidrio o lugares de trabajo con elevada humedad, por ejemplo, plantas de procesamiento de alimentos.




2.15. Resistencia química

UNE-EN ISO 16321-1:2022- Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN ISO 18526-3:2020 - Protección de los ojos y la cara. Métodos de ensayo. Parte 3: Propiedades físicas y mecánicas.

La resistencia química se ensaya vertiendo, en el ocular de seguridad y en la montura, 100 ml de cada uno de los productos químicos indicados en la tabla durante 10 s. Tras 5 min, se comprueba que los oculares y monturas conservan sus propiedades ópticas, físicas y de resistencia.

AGENTE QUÍMICO	CONCENTRACIÓN	CLASE
Ácido sulfúrico	30 ± 2 (acuoso)	Ácido mineral inorgánico
Hidróxido sódico	10± 1 (acuoso)	Base inorgánica
Xileno	Sin diluir	Hidrocarburo aromático
Butanol	Sin diluir	Alcohol primario
Heptano	Sin diluir	Hidrocarburo saturado

	OCULAR	MONTURA	PANTALLA FACIAL
Prestación opcional	✓	✗	
Símbolo	CH	No aplica	
Compatibilidad	✓ 	✓ 	✓ 

Ejemplo de uso de la resistencia química:

Personal de limpieza utilizando productos corrosivos líquidos.

2.16. Protección contra metales fundidos y sólidos calientes

UNE-EN ISO 16321-1:2022- Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.




UNE-EN ISO 18526-3:2020 - Protección de los ojos y la cara. Métodos de ensayo. Parte 3: Propiedades físicas y mecánicas.



Las pantallas faciales con la prestación de protección contra metales fundidos y sólidos calientes deben ser capaces de:

- resistir la penetración de un objeto sólido caliente. Se ensaya con una bola de acero de 6 mm de diámetro a 900 °C que debe tardar más de 5 s en penetrar en el ocular y más de 7 s en la montura.
- evitar la adherencia de metales fundidos. Se ensaya con 100 g de hierro fundido a 1450 °C y 38 g de aluminio fundido a 750 °C que no deben adherirse a la pantalla facial.

El ocular de seguridad o la montura con la protección contra metales fundidos y sólidos calientes también incorpora la prestación de resistencia mecánica frente a impactos de partículas a gran velocidad ^{*10}.

	OCULAR	MONTURA	PANTALLA FACIAL
Prestación opcional	✓		
Símbolo	9		
Compatibilidad			✓ 

Ejemplo de uso de la protección contra metales fundidos y sólidos calientes:




Vertido de metal fundido en moldes.

2.17. Protección contra el calor radiante

UNE-EN ISO 16321-1:2022- *Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.*

UNE-EN ISO 18526-3:2020 - *Protección de los ojos y la cara. Métodos de ensayo. Parte 3: Propiedades físicas y mecánicas.*

La protección contra el calor radiante de la pantalla facial impide el aumento en más de 25 °C la temperatura de la cabeza del maniquí, al someterse a una radiación térmica de 10 kW/m² (temperatura efectiva entre 677 °C y 1177°C) durante 3 min. El material de la pantalla facial no debe sufrir daños, como fusión, ablandamiento o goteo.

	OCULAR	MONTURA	PANTALLA FACIAL
Prestación opcional	✓		
Símbolo	7		
Compatibilidad			✓ 

Ejemplo de uso de la protección contra el calor radiante:

Extracción de acero fundido de hornos industriales.



2.18. Número de la norma europea

UNE-EN ISO 16321-1:2022- *Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.*

UNE-EN ISO 16321-2:2022- *Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 2: Requisitos adicionales para protectores utilizados durante la soldadura y técnicas relacionadas.*

UNE-EN ISO 16321-3:2022- *Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 3: Requisitos adicionales para protectores de malla.*

El protector ocular o facial diseñado para proteger los ojos y la cara de las personas contra uno o más riesgos laborales se marca con el número de la norma europea que especifica sus prestaciones, es decir, 16321. A continuación, se muestran ejemplos de los riesgos laborales contemplados por esta norma:

- radiaciones ópticas, como la radiación ultravioleta o infrarroja;
- impactos de partículas y fragmentos proyectados;
- materia pulverulenta en el ambiente;
- salpicaduras de líquidos;
- calor, metales fundidos o sólidos;
- gases, vapores y aerosoles.

Se marcan con el número de la norma europea 16321:

- los protectores oculares o faciales de uso general (a excepción de los protectores frente a la exposición accidental al láser y para trabajos de ajuste y sistema láser);
- los protectores utilizados para tareas de soldadura y técnicas relacionadas;
- los protectores de malla.

El número de la norma europea 16321 se marca tanto en el ocular como en la montura y cuando ambos elementos formen una unidad indisociable, únicamente se indica el número de norma en la parte frontal de la montura o en uno de los oculares de seguridad.

2.19. Tamaño de la cabeza de ensayo

UNE-EN 18526-4:2020 - *Protección de los ojos y la cara. Métodos de ensayo. Parte 4: Cabezas de ensayo.*

Para facilitar un correcto ajuste de la protección ocular o facial es recomendable tener en cuenta el tamaño de la cabeza de la persona usuaria respecto al tamaño de las cabezas utilizadas en los ensayos:

TIPO DE PERSONA USUARIA	TAMAÑO		
	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE
Todo tipo de personas excepto las asiáticas	1-S	1-M	1-L
Personas asiáticas	2-S	2-M	2-L



En la siguiente tabla, se indican distancias antropométricas para facilitar la selección del tamaño de la protección ocular o facial que se ajuste adecuadamente a la persona usuaria:

TAMAÑO	DISTANCIA ENTRE:		
	LOS OJOS Y LAS OREJAS (mm)	LAS OREJAS (mm)	LOS OJOS (mm)
1-L	95,1	156,51	68
2-L	92,5	157,34	70
1-M	90,4	141,25	64
2-M	89	142,18	64
1-S	87,0	134,88	60
2-S	82,8	134,48	63

El marcado en la montura del tamaño de la cabeza de ensayo no es obligatorio, pero en el caso de que se marque:

- se incluye el símbolo correspondiente al tamaño de la cabeza de ensayo, por ejemplo, 1-L, 2-M o 1-S cuando el tamaño del protector ocular o facial no es ajustable,
- se indica el intervalo de tamaños, del más pequeño al mayor, separados por una barra, por ejemplo, 1-S/1-M o 2-M/2L cuando el tamaño del protector ocular o facial es ajustable.

2.20. Protección frente a gotas

UNE-EN ISO 16321-1:2022- *Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.*

UNE-EN ISO 18526-3:2020 - *Protección de los ojos y la cara. Métodos de ensayo. Parte 3: Propiedades físicas y mecánicas.*

La protección frente a gotas impide la penetración dentro del protector ocular de gotas finas, pero no tipo niebla. El ensayo consiste en cubrir la zona facial de un maniquí con papel secante, a continuación, se coloca el protector ocular al maniquí y se rocía 5-10 ml de un líquido azul con un atomizador a una distancia de 60 cm. Por último, se verifica que el papel secante no se ha coloreado al quitar el protector ocular.

	OCULAR	MONTURA	PANTALLA FACIAL
Prestación opcional	✗	✓	
Símbolo	No aplica	3	
Compatibilidad			

Ejemplo de uso de la protección frente a gotas:

Laboratorio fotográfico con manipulación de reactivos químicos almacenados en frascos.






2.21. Protección frente a chorros de líquido

UNE-EN ISO 16321-1:2022- *Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.*

UNE-EN ISO 18526-3:2020 - *Protección de los ojos y la cara. Métodos de ensayo. Parte 3: Propiedades físicas y mecánicas.*

La protección contra chorros de líquido evita que un líquido proyectado a alta presión (170 kPa) penetre en el interior del protector ocular. El ensayo consiste en cubrir la zona facial de un maniquí con papel secante, a continuación, se coloca el protector ocular al maniquí y se lanza agua a 170 kPa (equivalente a la presión de agua que llega a una vivienda) a una distancia de 15 cm durante 30 s. Por último, se verifica que el papel secante no presenta marcas de agua al quitar el protector ocular.

Los protectores oculares con esta prestación también ofrecen protección frente a salpicaduras de líquidos.

	OCULAR	MONTURA	PANTALLA FACIAL
Prestación opcional	✗	✓	
Símbolo	No aplica	6	
Compatibilidad			

Ejemplo de uso de la protección frente a chorros de líquido:

Personal de mantenimiento en una industria petroquímica taponando una fuga en un almacén de líquidos a presión.

2.22. Protección frente a grandes partículas de polvo

UNE-EN ISO 16321-1:2022- *Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.*

UNE-EN ISO 18526-3:2020 - *Protección de los ojos y la cara. Métodos de ensayo. Parte 3: Propiedades físicas y mecánicas.*

La protección frente a grandes partículas de polvo impide la penetración de partículas sólidas de tamaño inferior a 0,3 mm en el interior del protector ocular. El ensayo consiste en cubrir la zona facial de un maniquí con papel humedecido con agua y se mide cuánto refleja la luz. A continuación, se coloca el protector ocular al maniquí y se introduce en una cámara hermética con polvo de carbón (con partículas menores de 0,3 mm) durante 30 min. Por último, se verifica que el papel refleja la luz más del 80% del valor medido anteriormente y, por lo tanto, ha penetrado un número bajo de partículas sólidas.



	OCULAR	MONTURA	PANTALLA FACIAL
Prestación opcional	✗	✓	
Símbolo	No aplica	4	
Compatibilidad			

Ejemplo de uso de la protección frente a grandes partículas de polvo:

Personal trabajador derribando una pared que provoca una alta concentración de polvo.

2.23. Protección frente a gases y partículas de polvo finas

UNE-EN ISO 16321-1:2022- *Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.*

UNE-EN ISO 18526-3:2020 - *Protección de los ojos y la cara. Métodos de ensayo. Parte 3: Propiedades físicas y mecánicas.*

La protección contra gases y partículas finas de polvo evita su penetración en el interior del protector ocular. El ensayo consiste en cubrir la zona facial de un maniquí con papel humedecido con un líquido que, en contacto con el gas amoníaco, se colorea. A continuación, se coloca el protector ocular al maniquí y se introduce en una cámara hermética con gas amoníaco durante 5 min. Por último, se verifica que el papel no se ha coloreado al quitar el protector ocular.

	OCULAR	MONTURA	PANTALLA FACIAL
Prestación opcional	✗	✓	
Símbolo	No aplica	5	
Compatibilidad			

Ejemplo de uso de la protección frente a gases y partículas de polvo finas:

Personal de carpintería realizando tareas de pulido.

2.24. Uso en atmósferas explosivas

UNE-EN ISO 16321-1:2022- *Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.*

UNE-EN ISO 80079-36:2017 - *Atmósferas explosivas. Parte 36: Equipos no eléctricos destinados a atmósferas explosivas. Metodología básica y requisitos.*

El protector ocular evita la acumulación de cargas electrostáticas con capacidad de ser una fuente de ignición en lugares de trabajo con presencia de atmósferas explosivas.






La siguiente tabla indica la capacidad máxima de acumulación de cargas electrostáticas, medida en nanoculombios (nC), en el material de fabricación del protector ocular teniendo en cuenta el grupo en el que se clasifica el gas presente en el lugar de trabajo:

CARGA TRANSFERIDA MÁXIMA (nC)	EL MATERIAL ES ADECUADO PARA
60	Grupo I o IIA
30	Grupo I o II B
10	Grupo I o IIC

Asimismo, los grupos de gases se clasifican en función de la energía mínima necesaria para su ignición, siendo el grupo IIC (gas hidrógeno) el que necesita una menor energía para iniciar su ignición:

- grupo I: gases habituales en minas, como el grisú;
- grupo IIA: propano y gases similares;
- grupo IIB: etileno y gases similares;
- grupo IIC: hidrógeno y gases similares.

	OCULAR	MONTURA	PANTALLA FACIAL
Prestación opcional	✗	✓	
Símbolo	No aplica		
Compatibilidad			

Ejemplo de uso en atmósferas explosivas:

Toma de muestras a través del grifo de un tanque con etileno.





3. Abreviaturas

cm: centímetro;

g: gramo;

h: hora;

Hz: hercio;

IR: infrarroja;

J: julio;

K: kelvin;

km: kilómetro;

kPa: kilopascal;

kW: kilovatio;

l: litro;

m: metro;

min: minuto;

ml: mililitro;

mm: milímetro;

MAG: siglas de *Metal Active Gas* (soldadura por arco con gas activo);

MIG: siglas de *Metal Inert Gas* (soldadura por arco con un gas inerte);

nC: nanoculombio;

nm: nanómetro;

TIG: siglas de *Tungsten Inert Gas* (soldadura por arco con electrodo de tungsteno no consumible y un gas inerte);

UV: ultravioleta;

W: vatio;

μm: micrómetro;

°C: grado Celsius.





4. Bibliografía

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 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 ISO 16321-1:2022- *Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 1: Requisitos generales.*

UNE-EN ISO 16321-2:2021 - *Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 2: Requisitos adicionales para los protectores utilizados durante la soldadura y técnicas conexas.*

UNE-EN ISO 16321-3:2022- *Protección ocular y facial para uso en el trabajo. Parte 3: Requisitos adicionales para protectores de malla.*

UNE-EN ISO 18526-3:2020 - *Protección de los ojos y la cara. Métodos de ensayo. Parte 3: Propiedades físicas y mecánicas.*

UNE-EN ISO 80079-36:2017 - *Atmósferas explosivas. Parte 36: Equipos no eléctricos destinados a atmósferas explosivas. Metodología básica y requisitos.*

5. Referencia de imágenes / Tablas y gráficos

Referencias	Fuentes
Imágenes	FREMAP Mutua colaboradora con la Seguridad Social, nº 61.
Tablas	Elaboración propia



FREMAP

*Mutua Colaboradora con la
Seguridad Social nº 61*