



Prot. Ocular y Prot. Biológica

SEGURIDAD AVANZADA

Alumnos:
Franco, Matias,
Flama, Miguel,
Paduan, David.

Protección Ocular

¿Cómo seleccionar correctamente la protección ocular?

TIPO DE RIESGO	EJEMPLOS	EFFECTOS
Riesgo mecánico	· Impacto de partículas: Metalmeccanica	Varía en función de tamaño y velocidad de partícula. Irritación hasta pérdida total de visión por impacto.
	· Polvo de partículas gruesas: lijado, acerrado	
	· Salpicaduras de metal fundido	
	· Líquidos a presión	
	· Arco eléctrico de cortocircuito	
Riesgo químico	· Salpicaduras de sustancias químicas	Lesiones que van desde irritaciones y conjuntivitis hasta quemaduras graves.
	· Aerosoles líquidos: fumigado.	
	· Humos, gases y vapores: Barnizado.	
	· Polvo fino: Preparación de cemento.	
	· Agentes biológicos/virus: Cirugía general, manipulación de residuos.	
Riesgo por radiaciones	· Radiación infrarroja (IR): forjas, soldadura.	La exposición a fuentes de elevada intensidad puede provocar quemaduras en córnea, retina o cristalino.
	· Visible: Hornos de alta temperatura, luz artificial/solar de alta intensidad.	
	· Ultravioleta (UV): Soldadura de arco eléctrico.	
	· Láser: corte por láser.	
	· Soldadura: Trabajos de soldadura en general.	

Protección Ocular

Tomando como referencia la norma **EN166 "Protección individual de los ojos -Especificaciones"**, la función de los protectores de referencia consiste en brindar protección frente a:

- Impactos de distinta intensidad.
- Radiaciones ópticas.
- Metales fundidos y sólidos candentes.
- Gotas y salpicaduras.
- Polvo.
- Gases.
- Arco eléctrico de cortocircuito. o cualquier combinación de éstos.

- Si bien la norma se llama "protección individual de los ojos" clasifica 3 tipos de elementos de protección personal (EPP):
- **Anteojo (gafa de montura universal):** protector de los ojos cuyos oculares(*) están acoplados en una montura tipo universal (con o sin protectores laterales). *Montura universal = marco y patillas o bien sólo patillas cuando el ocular es portante (monolente).*
- **Antiparra (gafa de montura integral):** protector de los ojos que, apoyado sobre la cara, encierra de manera estanca la región orbital. *Cumple la misma función que el anteojo pero agrega un sello protector alrededor de los ojos.*
- **Pantalla facial:** protectores de los ojos con protección facial que pueden ser llevados directamente sobre la cabeza mediante un arnés de cabeza o conjuntamente con un casco de protección. *En la práctica brindan cobertura de la cara desde la frente hasta el mentón.*



Protección Ocular

Radiación óptica: se refiere a la generada por la luz visible, radiación ultravioleta (UV) (200 a 380 nm) y radiación infrarroja (IR) (780 a 2000 nm). Quedan excluidas la radiación nuclear, los rayos X, la radiación láser y la radiación IR emitida por fuentes a baja temperatura.

La velocidad de impacto que establece para el ensayo de protección contra partículas a gran velocidad:

Tipo de protector	Velocidad de impacto de la bola		
	Impacto a baja energía (F) 45 m/s	Impacto a energía media (B) 120 m/s	Impacto a alta energía (A) 190 m/s
Anteojos	✓	No permitido	No permitido
Antiparra	✓	✓	No permitido
Pantalla facial	✓	✓	✓

Protección Ocular

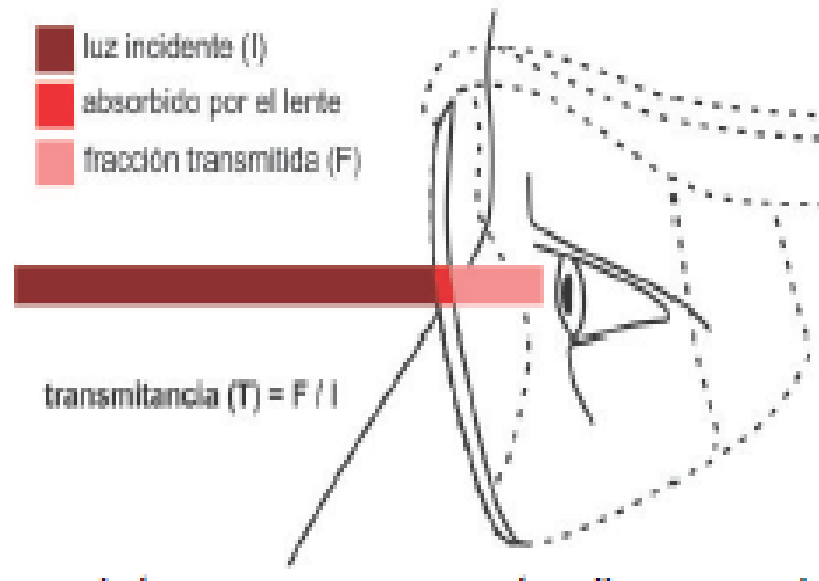
Materiales de fabricación

- **POLICARBONATO:**

- Se utilizan en materiales plásticos de adecuadas propiedades ópticas.
- Los plásticos se pueden moldear fácilmente logrando variedad de radios de curvatura.
- Facilitan la integración de la protección lateral al lente.
- Ofrecen una mejora del confort y de la fidelización en el uso.
- El PC es un polímero termoplástico amorfo y posee excelentes propiedades mecánicas.:
 - + Resistencia al impacto.
 - + Dureza
 - + Estabilidad dimensional hasta los 135°C.

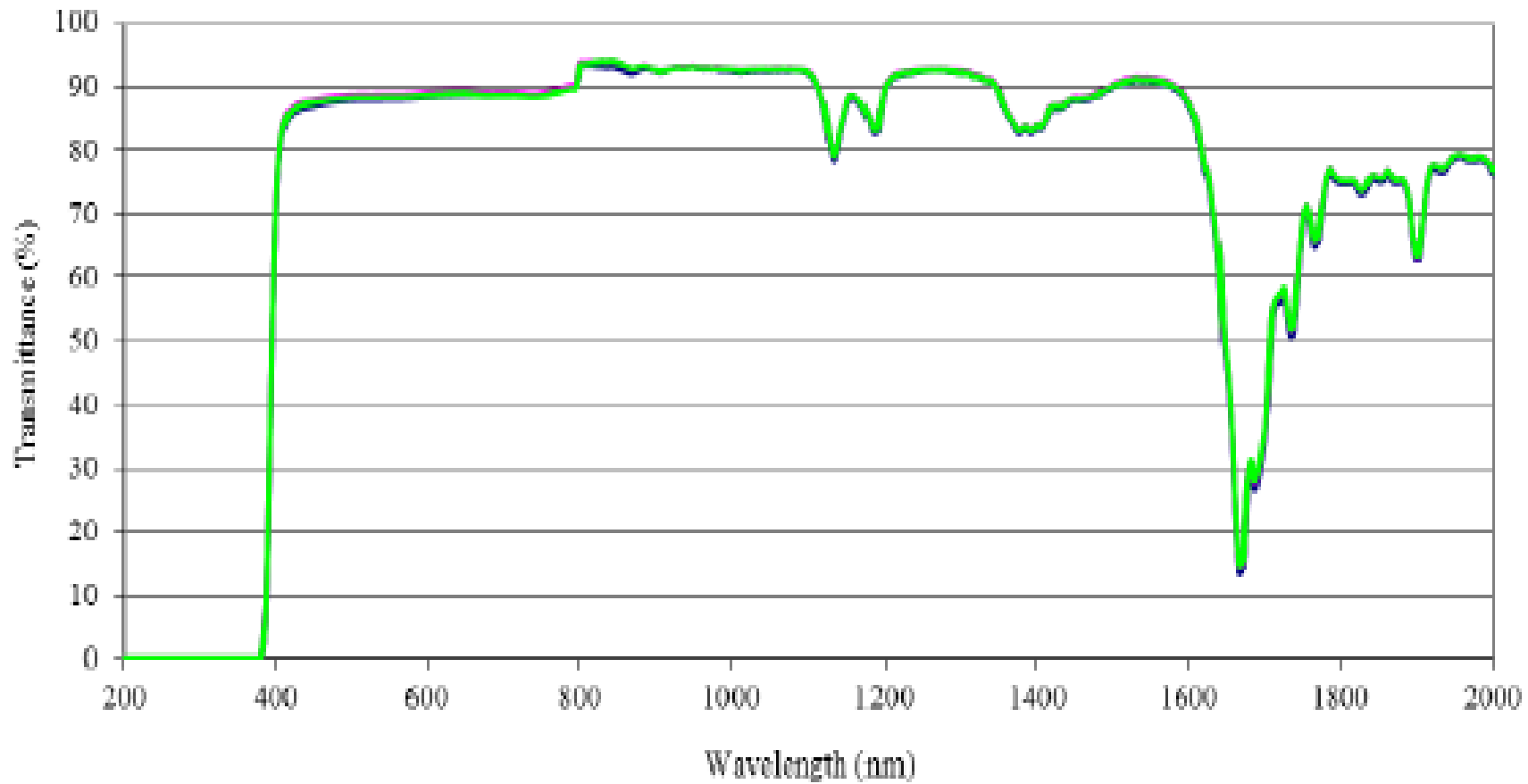
Protección Ocular

- Colores de lentes.
- Un protector ocular puede absorber zonas del espectro visible, para proteger los ojos de la radiación óptica.
- El efecto que produce el filtrado de radiación para que no lleguen a ojos y cara.
- Transmitancia óptica.
- Se define como la fracción de luz incidente (a una longitud de onda es especificada) que pasa a través de una muestra (el lente).



Protección Ocular

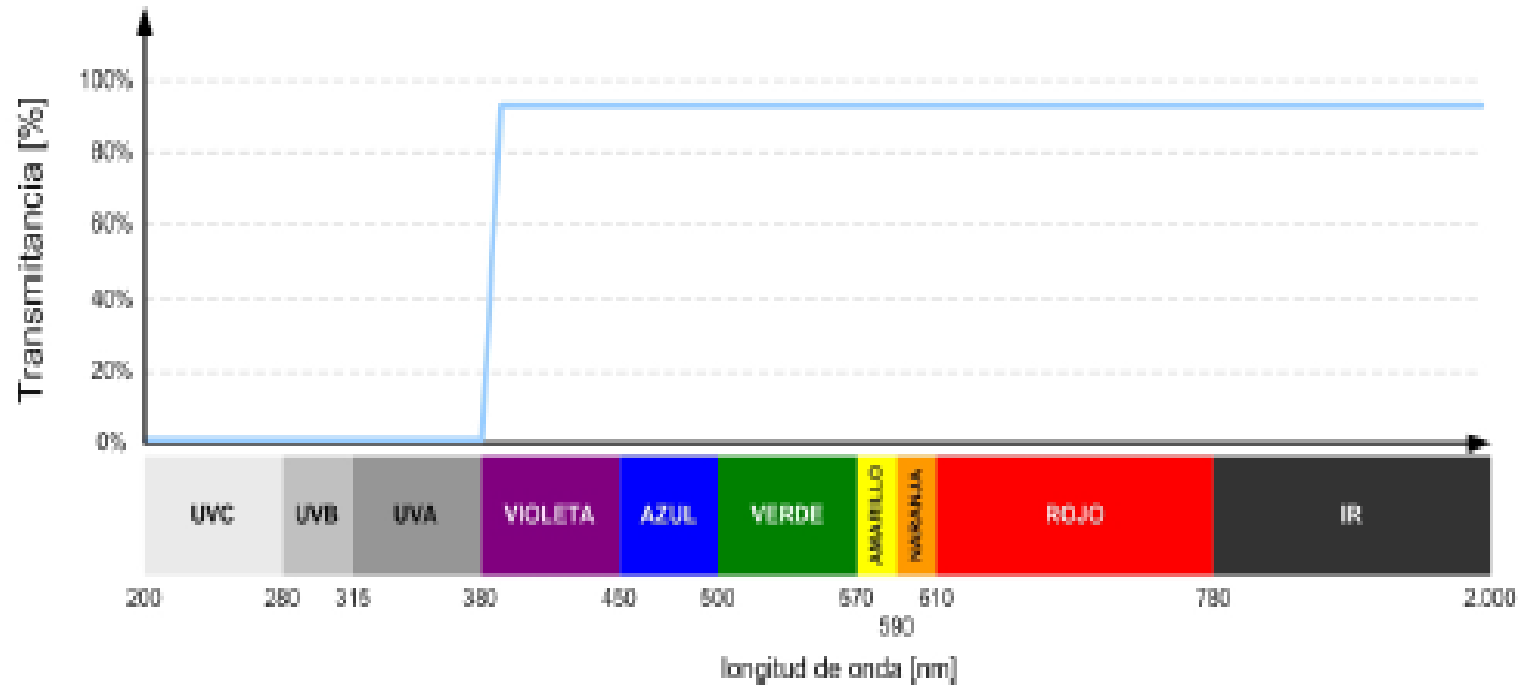
Respuesta espectral de un lente incoloro en el espectro visible del ojo humano



Protección Ocular

Respuesta espectral de un lente incoloro en el espectro visible del ojo humano

Incoloro



- La imagen muestra que el lente incoloro presenta una transmitancia superior al 90% para todo el espectro visible e IR (entre 380 y 2000 nm) y muy cercano al 0% para el UV (filtro UV) (entre 200 y 380 nm).
- Al utilizar PC de grado óptico con absorbedor de UV podemos decir que protector ocular con lente incoloro es apto para su uso bajo techo (INDOOR) o al aire libre (OUTDOOR) cuando hay riesgo de impacto y además necesitamos protección frente a radiación UV (solar).

Protección Ocular

TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

Resistencia a las rayaduras: La resistencia del policarbonato se obtiene aplicando una película resistente en su superficie. Normalmente se hace por inmersión del lente en una solución que luego es curada para que adquiera dichas propiedades (coating).

Resistencia al empañamiento: Tiene la propiedad de retener la humedad en su estructura cristalina y evaporarla, su uso se aplica en ambiente laboral que generen condensación de humedad sobre el lente.

Reducción del encandilamiento: Se aplica una película metálica sobre el lente para así lograr la reflexión de los rayos solares.

Protección Ocular

Cada país emite y/o adopta su propio estándar de requisitos técnicos.

País	Estándar
Unión Europea (UE)	EN 166:2002 Protección individual de los ojos - Especificaciones (y complementarias).
EEUU	ANZI/ISEA Z87.1-2015 American National Standard for Occupational and Educational Personal Eye and Face Protection Devices.
Argentina	EN 166:2002 Protección individual de los ojos - Especificaciones (y complementarias). IRAM 3630:2012 Protectores oculares (y complementarias)
Brasil	adopta la ANSI Z87.1-2015.

Protección Ocular

EN 165 Protección individual de los ojos. Vocabulario.

EN 167:2001 Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos.

EN 168:2001 Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.

EN 169 Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.

EN 170 Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.

EN 171 Protección individual de los ojos. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.

EN 172 Protección individual del ojo. Filtros de protección solar para uso laboral.

EN 175 Protección individual. Equipos para la protección de ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.

EN 379 Especificaciones para filtros de soldadura con factor de transmisión luminosa variable y filtros de soldadura con doble factor de transmisión en el visible.

EN ISO 8980-1 Óptica oftálmica. Lentes terminadas sin biselar para gafas. Parte 1: Especificaciones para lentes monofocales y multifocales.

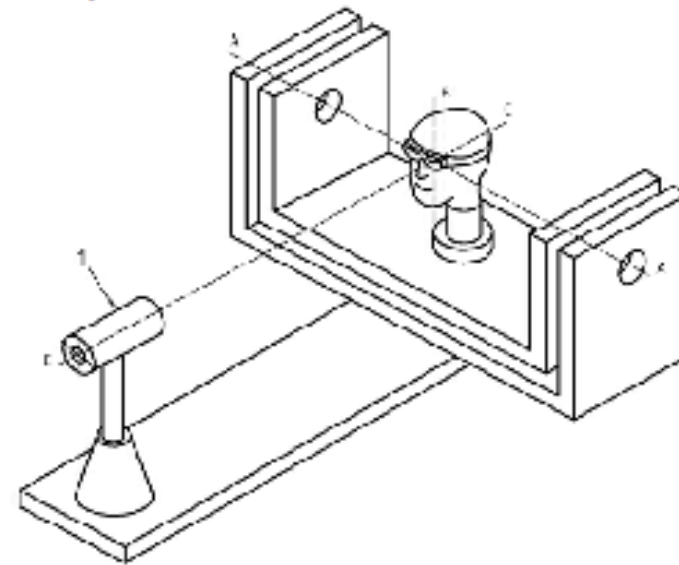
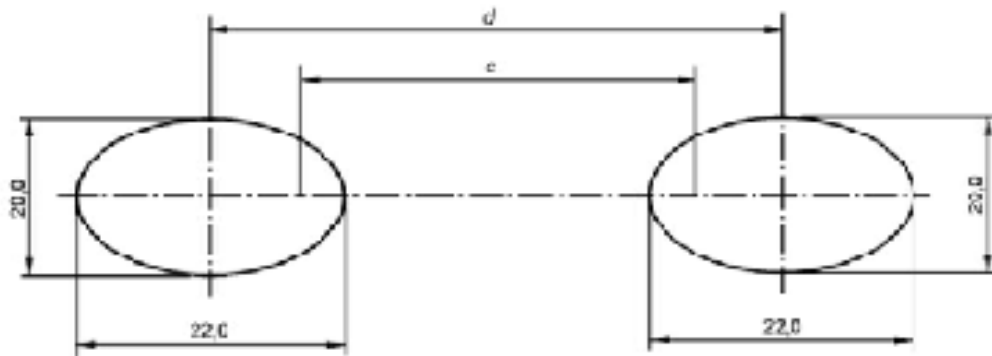
EN ISO 8980-2 Óptica oftálmica. Lentes terminadas sin biselar para gafas. Parte 2: Especificaciones para lentes progresivas.

EN ISO 8980-3 Óptica oftálmica. Lentes terminadas sin biselar para gafas. Parte 3: Especificaciones de transmitancia y métodos de ensayo (ISO 8980-3:1999).

Protección Ocular

REQUISITOS BÁSICOS Y PARTICULARES

- **Campo de visión:** los protectores oculares deben ser de un tamaño mínimo determinado para ofrecer al usuario un área de visión apta.

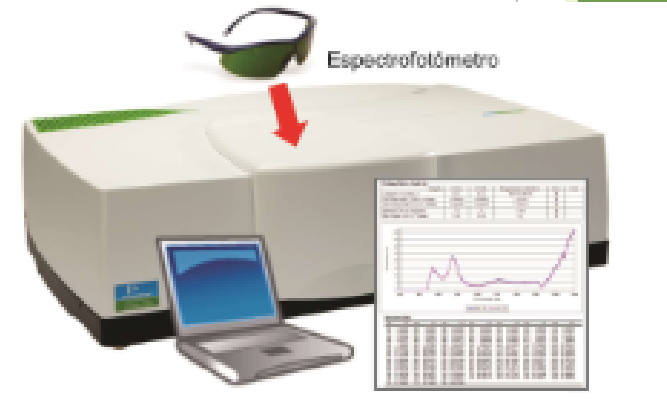


- **Potencia óptica (refractiva esférica, astigmática y prismática):** los protectores oculares **clase óptica 1** no deben presentar ningún tipo de potencia óptica ("aumento") superior a 0,06 dioptrías (virtualmente, cero). Tengamos en cuenta que un lente recetado como mínimo tiene 0,25 dioptrías.

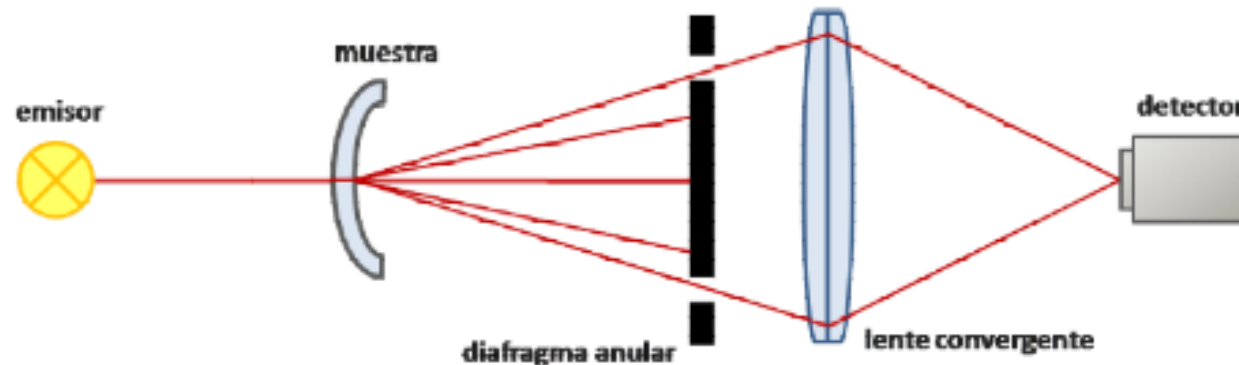
Protección Ocular

REQUISITOS BÁSICOS Y PARTICULARES

- **Variación en la transmitancia:** debe ser homogénea en todo el campo de visión y entre el ocular izquierdo y derecho. La variación relativa tolerada:



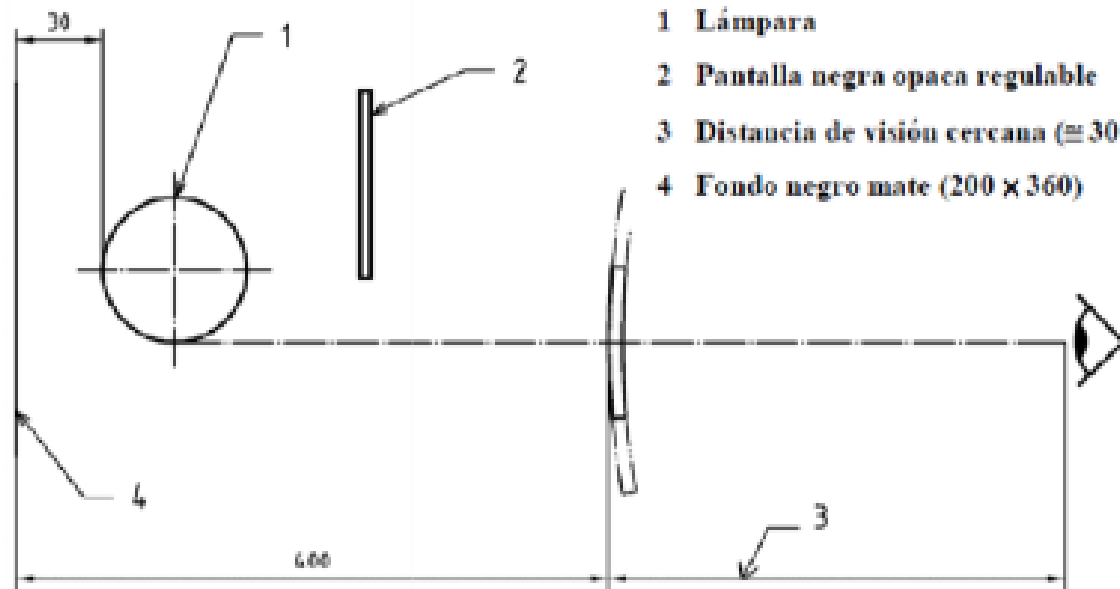
- **Difusión de la luz:** es la dispersión que sufre la luz al atravesar un medio; los oculares deben cumplir con una dispersión de calidad oftálmica. Conceptualmente, se mide el haz de luz que la muestra dispersa en un esquema como el que sigue:



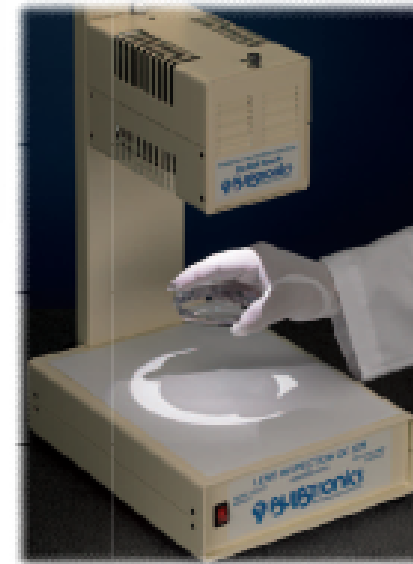
Protección Ocular

REQUISITOS BÁSICOS Y PARTICULARES

- **Calidad de los materiales y de las superficies:** salvo para una banda marginal de 5 mm de ancho, los oculares deben carecer de cualquier defecto significativo que pueda alterar la visión durante su uso, tal como burbujas, rayaduras, inclusiones, manchas, picaduras, marcas del molde, hebras, rugosidades, descascarillados, hendiduras y ondulaciones. Se verifica por inspección visual contra una fuente de luz:



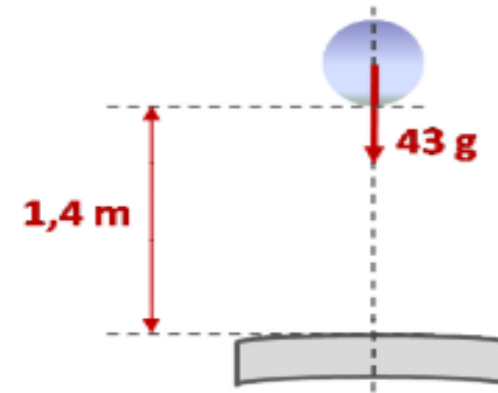
- 1 Lámpara
- 2 Pantalla negra opaca regulable
- 3 Distancia de visión cercana (≈ 300)
- 4 Fondo negro mate (200 x 360)



Protección Ocular

REQUISITOS BÁSICOS Y PARTICULARES

- **Solidez incrementada:** los protectores oculares deben soportar el impacto (sin fracturarse, desarmarse, sin hacer contacto con el ojo) de una bola de acero de 22 mm de diámetro nominal, y masa mínima de 43 g, que choque con el ocular a una velocidad aproximada de 5,1 m/s (es una energía de 0,55 J). Es lo mínimo que se le pide a un ocular cuando no está pensado para alto impacto.



- **Resistencia al envejecimiento**
Estabilidad térmica: los protectores completos no deben mostrar una deformación aparente cuando se los somete a 55°C durante 1 h.



Resistencia a la radiación UV (sólo lentes): luego de ser sometidos a radiación UV de alta energía durante 50 hs los oculares deben cumplir los requisitos de variación de la transmitancia y difusión de la luz.



Protección Ocular

REQUISITOS BÁSICOS Y PARTICULARES

- **Resistencia a la corrosión:** después de someterse a un ensayo determinado en una solución de sal (NaCl) las partes metálicas del protector ocular deben presentar superficies lisas y carentes de oxidación al ser examinadas por un observador experimentado.
- **Resistencia a la ignición:** se aplica una varilla de acero a 650°C sobre distintas zonas del protector ocular y se verifica que ninguna parte del protector ocular se inflama ni continúa incandescente una vez apartada la varilla de acero.



Protección Ocular

REQUISITOS BÁSICOS Y PARTICULARES

Protección contra impactos de partículas a gran velocidad: los protectores oculares destinados a proporcionar protección contra los impactos de partículas a gran velocidad, deben soportar el impacto de una esfera de acero de 6 mm de diámetro nominal y con una masa mínima de 0,86 g.

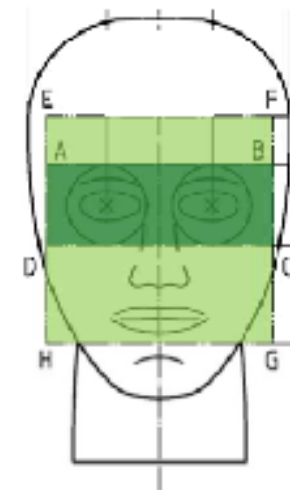
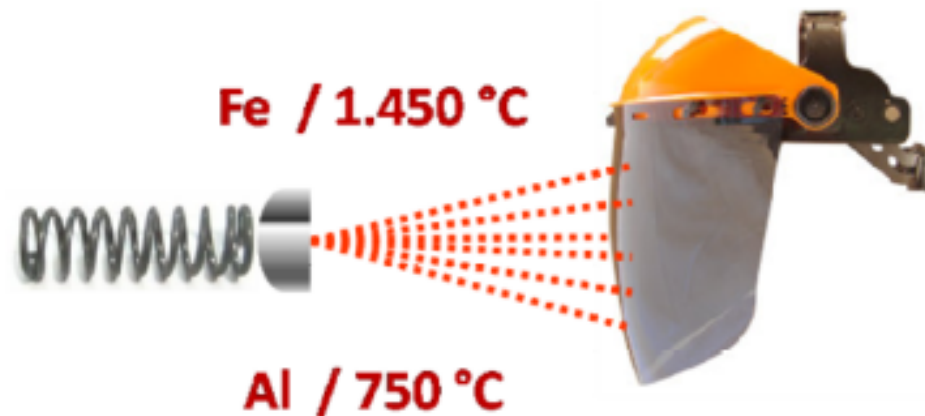


Equipo para ensayo de impacto

Protección Ocular

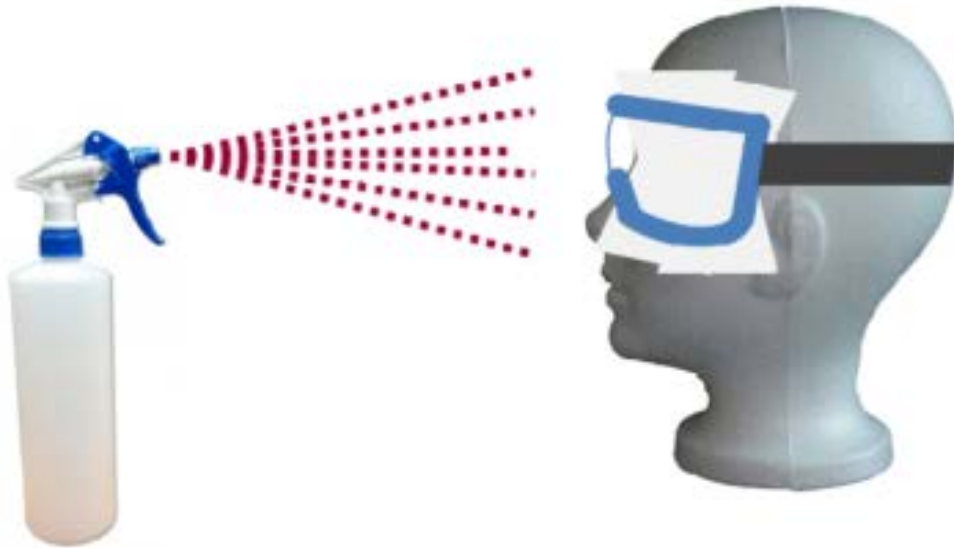
Protección contra metales fundidos y sólidos candentes (sólo aplica a faciales y antiparras): se arroja metal fundido (hierro a 1450°C y aluminio a 750°C) sobre el protector ocular y se considera que pasa el ensayo si:

- el campo de visión de los oculares de las pantallas faciales una vez acoplados en el armazón tiene en la línea central una dimensión en sentido vertical de 150 mm como mínimo.
- las pantallas faciales cubren un rectángulo de protección nominal especificado.
- el protector ocular satisface los requisitos para un impacto perteneciente a una de las tres categorías que se indican en la tabla 7.
- evitan la adherencia de metales fundidos en una determinada zona del ocular.
- no se produce ninguna penetración completa en ninguna zona del protector en un intervalo de tiempo de 5 seg. después del ensayo.



Protección Ocular

- **Protección contra gotas y salpicaduras de líquidos:** se aplica un spray coloreado sobre el protector ocular y se verifica que no hay penetración (coloreado) en la zona de protección nominal del EPP bajo ensayo.



Protección Ocular

MARCADO

Todas las marcas deben ser claras y permanentes.

El marcado debe ser visible cuando el protector ocular completo esté armado y no debe invadir el campo mínimo de visión definido en el apartado.

El número de esta norma europea debe marcarse sobre las monturas y los porta oculares, pero no es necesario que se marque sobre los oculares.

La montura y el ocular deben marcarse por separado. Si el ocular y la montura forman una unidad indisoluble, el marcado completo debe realizarse sobre la montura.

El marcado de los oculares (lentes) debe contener los datos técnicos más relevantes presentados en la secuencia que sigue:

Clase filtro	Fabricante	Clase óptica	Impacto	Temp. extrema	Arco eléctrico	Metales fundidos	Anti-rayadura (HC)	Anti-empañó (AF)	Alta reflect.	Original Recambio
1,2 a 16 2-XX 2C-XX 4-XX 5-XX 6-XX	<u>LIBUS</u>	1 2 3	S (solidez <u>inrem.</u>) F (baja energía) B (media energía) A (alta energía)	T	8	9	K	N	R	O, V

Protección Ocular

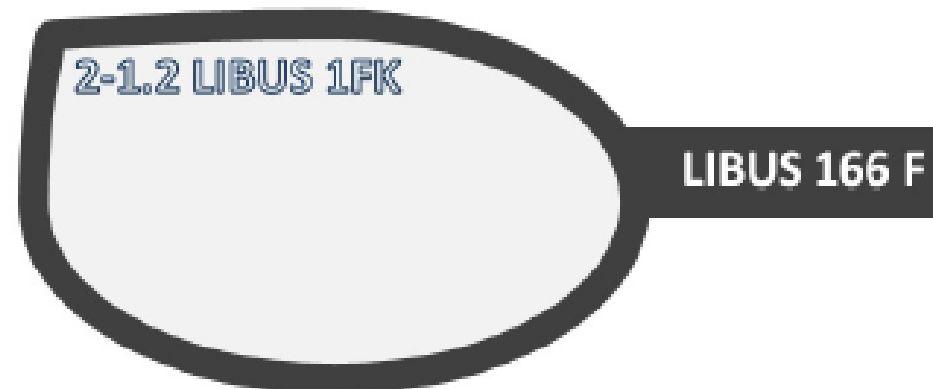
MARCADO

El marcado de la montura (marco/patillas/sopORTE, etc.):

Fabricante	Nº Norma	Uso	Impacto	Cabeza pequeña	Grado máximo de filtro
LIBUS	166	<vacío> general 3 Líquidos 4 Partículas de polvo gruesas 5 Gas y partículas de polvo finas 8 Arco eléctrico de cortocircuito 9 Metal fundido y sólidos calientes	S (solidez <u>increm.</u>) F (baja energía) B (media energía) A (alta energía)	H	XX

Ejemplos de marcado:

Protector ocular con filtro UV (2), clase de protección 1.2, clase óptica 1, impacto de partículas a baja energía (F), antirrayadura (K)



Protección Ocular

SELLOS DE CERTIFICACION



Sello de seguridad de la Ex S.I.C.y M.



Riesgo Biológico

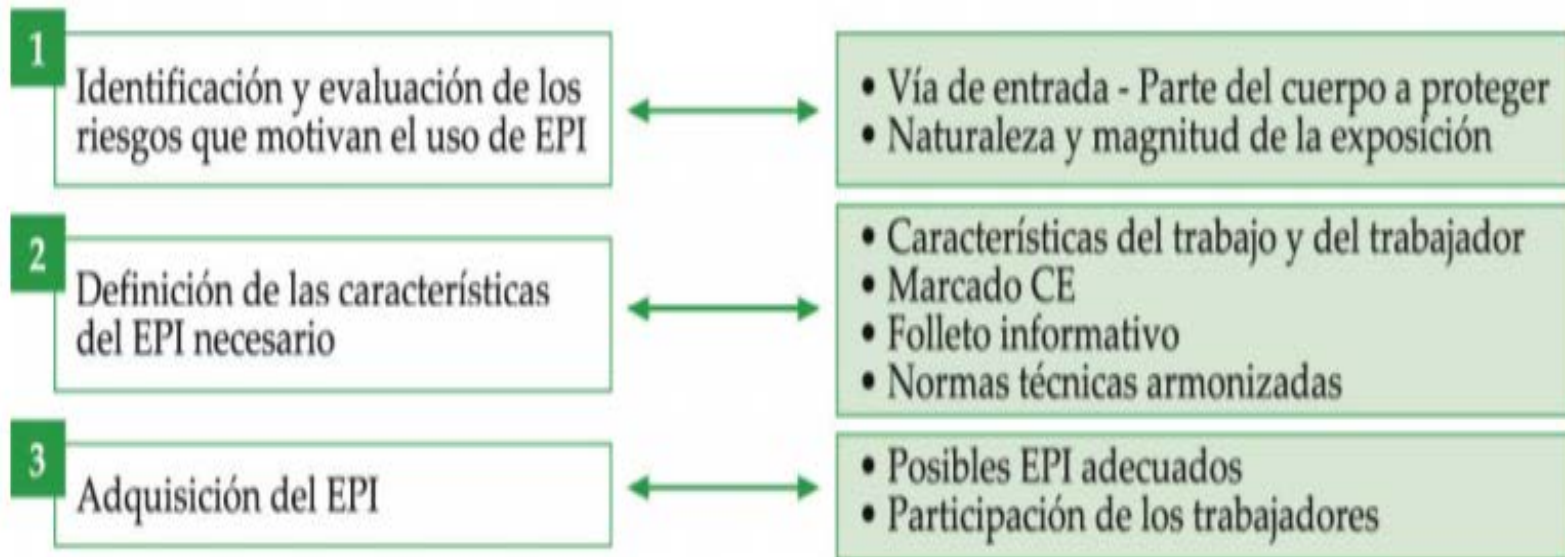
- ▶ Categoría III: Son EPP de diseño complejo, destinado a proteger al trabajador contra riesgos graves o mortales o que pueden dañar de forma irreversible la salud, sin que se detecte a tiempo su efecto inmediato.
- ▶ Los mismos estarán marcados de diferente manera: CEYYYY (donde YYYY es el número distintivo del Organismo Notificado que interviene en el control de calidad de la producción).



Riesgo Biológico

Selección del EPP.

► Criterios:



Riesgo Biológico









GUANTES DE PROTECCIÓN.

- ▶ Los requisitos generales de los guantes de protección están descritos en la norma armonizada UNEEN 420:2004+A1:2010. Los guantes de protección contra productos químicos y microorganismos están descritos en las normas armonizadas UNE-EN 374- 1:2004, 374-2:2004 y 374-3:2004.

Puntos a tener en cuenta al momento de la selección:

- ▶ Que contengan el enmarcado CE.
- ▶ Si el guante protege únicamente contra microorganismos, será de categoría 5 II y el marcado CE no irá acompañado de ningún número identificativo.
- ▶ Si además el guante es de protección química, será de categoría III y el marcado CE irá acompañado del número identificativo del Organismo que realice el control de calidad de la producción.

Riesgo Biológico

Protección	Marcado	Pictogramas
Microorganismos	CE	UNE EN 374-1:2004  
Microorganismos + Productos químicos	1ª combinación	
	CE YYY	UNE EN 374-1:2004 UNE EN 374-1:2004    A D F
	Este sería el caso de un guante que supera el ensayo de permeación con tres productos de una lista de 12 productos químicos que tienen una letra código asignado (anexo A de la UNE-EN 347:1)	
	2ª combinación	
	CE YYY	UNE EN 374-1:2004 UNE EN 374-1:2004   
		Este pictograma indica que el guante protege frente a productos químicos distintos de los contenidos en la lista indicada en el caso anterior.

Riesgo Biológico

ROPA DE PROTECCIÓN.

Descrita en las normas armonizadas:



UNE-EN 340:2005, en las que se definen los requisitos generales para toda la ropa de protección y se indica el pictograma “protección frente a riesgos biológicos” con que debe marcarse una ropa de este tipo.

UNE EN 14126:2004, en la que se especifican los requisitos y métodos de ensayo para ropa contra agentes biológicos.

Clasificación de la ropa: en la columna central, se describen los distintos diseños de trajes; en la columna de la izquierda, la denominación que este diseño tiene en ropa de protección contra agentes químicos (AQ); y en la columna de la derecha, la denominación que este diseño tiene en ropa de protección contra agentes biológicos (AB).

Riesgo Biológico






Tabla 1. Tipos de ropa de protección.

Contra agentes químicos 	Descripción Traje	Contra agentes biológicos 
Tipo 1	<p>Herméticos a gases y vapores</p> <p>Cubren totalmente el cuerpo. Costuras, cierres y uniones estancas. Incluyen guantes y botas. Requieren equipo de protección respiratoria para suministrar aire respirable que puede ser autónomo o semiautónomo, lo que conlleva una subclasificación en 1a, 1b, 1c.</p>	Tipo 1-B
Tipo 2	<p>Herméticos a gases y vapores</p> <p>Trajes de protección frente a gases y vapores, con equipo semiautónomo proporcionando presión positiva al traje con costuras y uniones no estancas.</p>	Tipo 2-B
Tipo 3	<p>Herméticos a líquidos presurizados, en forma de chorro</p> <p>Uso recomendado con guantes y botas de protección que podrán sellarse en su unión (según indicación del fabricante)</p>	Tipo 3-B
Tipo 4	<p>Herméticos a líquidos pulverizados</p> <p>El requisito de hermeticidad es menos estricto que en trajes tipo 3. Uso recomendado con guantes y botas de protección que podrán sellarse en su unión (según indicación del fabricante).</p>	Tipo 4-B
Tipo 5	<p>Con conexiones herméticas a partículas sólidas en aire</p>	Tipo 5-B
Tipo 6	<p>Ofrecen protección limitada frente a salpicaduras de líquidos</p> <p>Indicados para casos de exposición ligera en los que, si se diera una exposición más importante, permitirían desvestirse y retirar la ropa contaminada</p>	Tipo 6-B
Ropa de protección parcial	<p>Prendas que protegen partes concretas del cuerpo (mandiles, manguitos, polainas, etc.)</p>	Ropa de protección parcial-B

Riesgo Biológico

Las instrucciones de uso del fabricante deben indicar :

- Los ensayos realizados,
- Los agentes biológicos utilizados y los niveles de prestación obtenidos.
- Aplicaciones y límites de uso,
- Métodos de limpieza y desinfección
- Instrucciones para la eliminación segura de la ropa de protección.

Protección	Marcado	Pictogramas
Agentes biológicos	CE	UNE EN 14126:2004  
Agentes biológicos + Productos químicos	CE YYYYY	UNE EN 14126:2004 UNE EN xxx (según tipo)   

Riesgo Biológico

EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA.

Deben ser utilizados cuando los trabajadores se encuentren a atmósferas que contengan:

Agentes biológicos infecciosos que pueden transmitirse por el aire, por ejemplo: agentes causales de la tuberculosis, el carbunco, etc.

Agentes biológicos no infecciosos, sus fragmentos o las sustancias elaboradas por ellos, presentes en el aire en forma de aerosol generado como consecuencia del trabajo.

Riesgo Biológico

Equipos filtrantes:

El aire inhalado pasa a través de un material filtrante que retiene los contaminantes, que pueden presentarse en forma gaseosa o particulada (aerosoles). Solo pueden utilizarse en atmósferas que no sean deficientes en oxígeno.

Se clasifican de la siguiente manera:

Media máscara filtrante (UNE - EN 149:2001/A1:2010): cubre la nariz, la boca y el mentón. Debe asegurar un ajuste hermético, frente a la atmósfera, a la cara del portador.

Media máscara filtrante de clase FFP1 (baja eficacia): 80/20.-

Media máscara filtrante de clase FFP2 (eficacia media): 94/6.-

Media máscara filtrante de clase FFP3 (alta eficacia): 99/1.-

Riesgo Biológico

Filtros contra partículas (UNE - EN 143:2001/A1:2006): se clasifican en función de su eficacia filtrante.

Filtros de clase P1 (baja eficacia): 80% - 20%

Filtros de clase P2 (eficacia media): 94% - 6%

Filtros de clase P3 (alta eficacia): 99,95% - 0,05%

Mascarillas sin válvulas (UNE-EN 1827:1999/ A1:2010): pieza facial y filtros desmontables y sustituibles. Los filtros están diseñados para ser utilizados durante un turno de trabajo como máximo.

Según su eficacia se clasifican en FMP1 (baja eficacia), FMP2 (eficacia media) y FMP3 (alta eficacia).

Equipos filtrantes de ventilación asistida (UNE-EN 12942:1999+A1:2003+A12:2009): emplean un método mecánico para forzar el paso del aire a través del filtro. Después de cada uso en atmósferas contaminadas con agentes biológicos deben ser sometidos a un proceso de limpieza y desinfección.

Riesgo Biológico

Cosas a tener en cuenta:

- En situaciones en las que hay o puede haber exposición a agentes biológicos (en forma de *bioaerosoles*) no es adecuado el uso de mascarillas autofiltrantes FFP1 o de filtros P1 puesto que no ofrecen suficiente protección; en estos casos la protección mínima recomendable es la ofrecida por las mascarillas autofiltrantes FFP2 o los filtros P2.
- Cuando de la evaluación de riesgos se derive que en el desarrollo de la actividad existen operaciones o se realicen técnicas en las que se puedan generar *bioaerosoles en concentraciones elevadas*, se recomienda el uso de mascarillas autofiltrantes FFP3 o filtros P3.
- Los EPR filtrantes no son adecuados para la protección de los trabajadores frente a la exposición a *agentes biológicos del grupo 4 (transmisibles por aire)*; en este caso, se recomienda el uso de un equipo respiratorio independiente del medio con aporte de aire.

Riesgo Biológico

Equipos aislantes:

Equipos de línea de aire fresco (UNE-EN 138:1995, UNE-EN 269:1995): constan de una pieza facial conectada a una manguera cuyo extremo debe estar ubicado en el exterior de la atmósfera contaminada.

Equipos de línea de aire comprimido (UNE-EN 14593:2005 partes 1 y 2): aquellos que se basan en una fuente de aire comprimido limpio y respirable.

Equipos autónomos (UNE-EN 14435:2004, UNE-EN 137:2007, UNE-EN 145:1998+A1:2001): el aire respirable se obtiene a partir de un recipiente (botella) a presión que es portado por el propio usuario.



Riesgo Biológico

EQUIPOS DE PROTECCIÓN OCULAR Y FACIAL.

Se pueden utilizar los siguientes protectores, dependiendo del medio en el que se encuentre el agente biológico:

- Protectores oculares de montura universal.
- Protectores oculares de montura integral.
- Pantallas faciales.

La norma técnica armonizada aplicable a los protectores oculares y faciales es la UNE-EN 166:2002 "Protección individual de los ojos. Especificaciones".

Si se debe utilizar conjuntamente más de un equipo de protección individual, hay que asegurarse de la compatibilidad entre ellos, para que la hermeticidad de los mismos y por tanto su capacidad de proteger no se vea mermada.

Por ej: prot ocular + Prot respiratoria



▶ Muchas Gracias!!