

Para empezar, todas las pantallas con homologación EN llevan una marca que identifica al fabricante e indica que la pantalla cumple la norma EN 166 sobre protección ocular y facial. De esta forma, la pantalla adecuada debe seleccionarse teniendo en cuenta los peligros, mecánicos, químicos, térmicos, de radiación, eléctricos y biológicos existentes en el lugar de trabajo. Muchas pantallas están diseñadas para uno o más peligros. En este resumen se comparan 5 peligros con las pantallas adecuadas y se indican otros 5 factores que se deben tener en cuenta.

1. Peligros mecánicos

Los impactos, las astillas proyectadas o las partículas de polvo son peligros típicos en muchas industrias. Las gafas integrales y las pantallas deben seleccionarse teniendo en cuenta la intensidad del impacto mecánico dentro de cada aplicación. La norma EN 166 distingue 4 clases de protección contra impactos: **S** = robustez incrementada de 5,1 m/s; **F** = bajo impacto de 45 m/s; **B** = impacto medio de 120 m/s; **A** = alto impacto de 190 m/s. Si precisa protección contra impactos de ≥ 120 m/s, debe seleccionar una pantalla de clase B (no hay gafas disponibles con este nivel de certificación). Si se expone a temperaturas extremas, debe seleccionar una pantalla con una certificación adicional: **BT**, protección contra partículas de alta velocidad a temperaturas extremas (-5°C y $+55^{\circ}\text{C}$).

Cobertura de la cara y el cuello: Si existe riesgo de sufrir lesiones en el área de los ojos, deberá utilizar una pantalla que le proteja toda la cara. Hay pantallas disponibles en muchos tamaños. Busque un fabricante que ofrezca distintas longitudes en caso de que precise alternativas. La mayoría de las pantallas se curvan alrededor de la cara, pero los laterales de algunas versiones de pantalla de MSA tienen el contorno ceñido hacia la cara para un mejor ajuste y una resistencia optimizada a impactos y salpicaduras. Si el usuario tiene que trabajar en posición de pronación (p. ej., para cortar tubos), también se precisa protección en la barbilla y en el cuello. Los protectores de mentón retráctiles de MSA son la mejor solución para la protección del cuello con un formato compacto para el uso en espacios confinados.

El **material de pantalla** más comúnmente utilizado hoy en día para la protección contra impactos es el policarbonato, que también proporciona una excelente resistencia a rasguños.



2. Peligros químicos

A menudo se utilizan gafas integrales para la protección de la zona ocular contra peligros durante el trabajo con sustancias químicas sólidas, líquidas o gaseosas. Se requiere una pantalla resistente a sustancias químicas para aquellas sustancias químicas peligrosas para la piel. La clase '3' en la certificación EN 166 hace referencia a la protección contra salpicaduras de líquidos, la clase '4' es para las partículas de polvo de gran tamaño > 5 micrones, y la clase '5' es para gases y partículas de polvo finas < 5 micrones.

El **peligro químico** real y las condiciones ambientales determinarán qué pantalla es la más adecuada para cada aplicación. Los distintos materiales de pantalla, espesores, cantidades de plastificante y revestimientos ofrecen distintos niveles de rendimiento. MSA ha sometido determinadas pantallas V-Gard a ensayos exhaustivos con algunos grupos de sustancias químicas. Los resultados de estos ensayos están disponibles en la „Guía de referencia rápida de MSA para aplicaciones químicas“. En estos ensayos, las pantallas V-Gard se habían acoplado a monturas en la posición en la que se utilizan, reflejando el rendimiento real, que puede diferir considerablemente respecto a los ensayos realizados sin montar las pantallas en monturas. Si bien en la guía se muestra el rendimiento durante la exposición a determinadas sustancias químicas, su propósito no es proporcionar referencias universales. Es necesario comprobar la pantalla en condiciones reales utilizando cada sustancia química, cada mezcla y cada concentración.



Para comparar la disponibilidad de materiales de pantalla en general:

El **policarbonato** tiene una mejor calidad óptica, alta resistencia a impactos y buena resistencia a algunos tipos de sustancias químicas, generalmente ácidos. Se puede recomendar la selección de un material de PC grueso en versión moldeada por inyección, ya que ofrece más resistencia porque NO soporta tanto estrés como las pantallas planas.

El **acetato** ofrece una buena resistencia a diversas sustancias químicas (generalmente disolventes), pero con una densidad baja no ofrece una protección contra impactos tan adecuada como el PC o el propionato (las pantallas de acetato tienen una certificación contra impactos de $F = 45$ m/s). Además, es más difícil cumplir los requisitos ópticos con las pantallas de acetato. En consecuencia, MSA ha desarrollado pantallas de propionato con una resistencia química similar.

El **propionato** proporciona una resistencia superior contra salpicaduras químicas, principalmente contra sustancias químicas orgánicas como pueden ser los disolventes. Si se utiliza una versión gruesa moldeada por inyección, garantiza una excelente calidad óptica y una protección contra impactos tan buena como la del PC ($B = 120$ m/s).

En caso de **alto riesgo de salpicaduras**, es importante sellar el espacio existente entre el casco y la montura; de lo contrario, si la pantalla se eleva por encima del casco, las sustancias químicas pueden provocar lesiones en la cara del usuario. El control de residuos exclusivo de MSA se puede acoplar fácilmente a cualquier montura V-Gard con el fin de garantizar esta estanqueidad.

3. Peligros térmicos

Los líquidos calientes, las salpicaduras de materiales fundidos, los gases y el calor radiante procedente de hornos constituyen peligros graves. Si bien la norma EN 166 permite seleccionar gafas integrales certificadas para '9' (salpicaduras de metales fundidos y sustancias sólidas calientes), parece una opción más segura protegerse toda la cara con una pantalla con la marca '9'.

Las pantallas moldeadas por inyección fabricadas en policarbonato grueso ($\geq 1,8$ mm) ofrecen una resistencia adecuada contra el calor ambiental. Con la excepción de la „Protección contra partículas de alta velocidad a temperaturas extremas de $+55^{\circ}\text{C}$ “ de la norma EN 166, no existe un método de ensayo para altas temperaturas. Suelen utilizarse pantallas reflectantes en lugares de trabajo con altos niveles de radiación térmica. Éstas reflejan una cantidad de calor y radiación IR significativa.



4. Peligros de radiación

El espectro electromagnético natural incluye los peligros de la luz natural, radiación ultravioleta e infrarrojos, mientras que el espectro artificial incluye UV, IR y láser. La aptitud de gafas integrales, pantallas o cascos de soldadura depende del tipo de exposición durante la soldadura, el corte, el soplado, el mecanizado o el uso de rayos láser, etc.

Para la protección contra la radiación **ultravioleta**, seleccione gafas integrales o pantallas que lleven la marca '2' de filtro UV, '2C' de filtro UV con buen reconocimiento de los colores (EN 166 + EN 170). Para la protección **antideslumbramiento**, seleccione el filtro '5' según lo establecido por la norma EN 172. El tintado de la lente controla la reducción de la intensidad de deslumbramiento; a mayor número en la escala, menor transmitancia luminosa del ocular (p. ej., ocular incoloro 1.2, ocular ahumado 2.5). MSA es el único fabricante que ofrece oculares tintados en verde, que ayudan a aliviar el esfuerzo y la fatiga ocular, reduciendo el exceso de reflejos, especialmente en trabajos en exteriores.



Para la protección contra la radiación **infrarroja**, seleccione el filtro IR '4' según lo establecido en la norma EN 171. Los filtros de soldadura que cubre la norma EN 169 no tienen dígitos, sino tan solo el número de escala (p. ej., '4-3' o '4-5').

Existe un recubrimiento especial que refleja la radiación IR con certificación 'R' según EN 166: la reflectancia espectral de la radiación IR entre 780 nm y 2000 nm es > 60 %, lo que ayuda a proteger la piel y los ojos contra la exposición a la radiación IR.

5. Peligro del arco eléctrico

Los riesgos del arco eléctrico incluyen la radiación ultravioleta e infrarroja, la luz intensa, el calor convectivo y la proyección de residuos. Las temperaturas pueden alcanzar los 19.400 °C en los terminales del arco. El uso de EPI adecuados es fundamental incluso si no existe una normativa global común para los peligros del arco eléctrico. El único factor internacional común es el requisito que exige el uso de pantallas para la protección contra el arco eléctrico; no se permite el uso de gafas integrales.

MSA ofrece pantallas adecuadas sometidas a ensayos según EN 166 y GS-ET-29, que deben seleccionarse conforme a cada evaluación de riesgos específica.

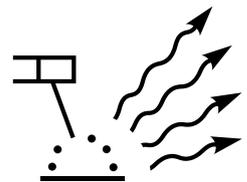
La marca '8' según EN 166 indica que las pantallas y las monturas protegen contra un arco eléctrico de circuito abierto de 12 kA máx., 380–400 V, 50 Hz nominal durante 1 s como máximo. Los requisitos son los siguientes: cobertura facial definida sin metales, espesor de la pantalla de 1,4 mm como mínimo con un número de escala de 2-1.2 o 2C-1.2. MSA ofrece 5 versiones de pantalla con esta certificación y todas las monturas de pantalla y las mentoneras de MSA están homologadas conjuntamente.

La norma **GS-ET-29** sobre „Requisitos complementarios para el ensayo y la certificación de pantallas faciales para trabajos de electricidad“ fue publicada por primera vez en 2010 por la asociación alemana DGUV. Si bien se encuentra en proceso de redacción una norma EN equivalente, algunos usuarios precisan pantallas certificadas de conformidad con GS-ET-29. Se trata de un ensayo de „arco en panel“ con parámetros de 400 V CA, 50 o 60 Hz para 500 ms. Tiene 2 clases:

Clase 1: 4 kA, 135 kJ/m³

Clase 2: 7 kA, 423 kJ/m³

La principal diferencia respecto a EN 166 '8' es la medición de la temperatura detrás de la pantalla al nivel de los ojos, la boca y la barbilla en el cabezal de pruebas; se especifican temperaturas seguras máximas con el fin de garantizar que los usuarios no sufrirán lesiones. MSA ofrece pantallas que cumplen ambas clases de GS-ET-29. Las pantallas, las mentoneras, las monturas y los cascos de MSA están homologados en conjunto y todos ofrecen una protección fiable contra el arco eléctrico.



6. Empañamiento

El empañamiento de la protección ocular o facial se puede producir en entornos de trabajo húmedos y/o con calor, dentro de una sala de calderas llena de vapor o en plantas de procesamiento de alimentos, por ejemplo, al cambiar de ubicación y haber distintas temperaturas o niveles de humedad, o incluso en exteriores si la humedad es elevada en verano o sencillamente debido al esfuerzo del usuario. Si la visión se reduce debido al empañamiento, puede dar lugar a situaciones de peligro y accidentes. Incluso una acción tan sencilla como quitarse la protección ocular o izar una pantalla para eliminar la humedad puede resultar peligrosa.

El uso de sistemas de ventilación indirecta eficaces en las gafas integrales y el ajuste de los separadores de la pantalla pueden prevenir el empañamiento. Cada vez más técnicos de seguridad buscan pantallas y elementos de protección ocular con recubrimiento anti-vaho. Muchos oculares disponibles en el mercado NO incorporan recubrimiento para prevenir el empañamiento y los que tienen recubrimiento proporcionan distintos niveles de



rendimiento. Una de las causas de esto es que el término „anti-vaho“ es **descriptivo y no siempre está definido**. Sin embargo, la norma EN 166 sobre protección ocular individual incluye una opción „anti-vaho“. En este requisito opcional, el ocular debe estar libre de empañamiento durante un mínimo de 8 s durante el ensayo [EN 168:2001, cláusula 16]. Solo un recubrimiento robusto de óptima calidad es capaz de superar este ensayo después de todos los preceptivos acondicionamientos.

Los oculares que llevan la marca EN 166 ‘N’ tienen certificación anti-vaho; es decir, cumplen los requisitos de la normativa en cuanto al rendimiento contra el empañamiento. Algunos fabricantes afirman que disponen de pantallas con propiedades „anti-vaho“ en general, pero a menudo no son conformes a EN 166 ‘N’. MSA ofrece diversas pantallas, gafas universales e integrales que han superado este exhaustivo ensayo anti-vaho y tienen la marca de conformidad EN166 ‘N’.

Los usuarios deben recordar que el recubrimiento anti-vaho no dura para siempre; con la limpieza diaria, el recubrimiento desaparece lentamente con las semanas o los meses. Para preservar el recubrimiento, MSA recomienda el uso del spray anti-vaho y para limpieza de MSA.

Las pantallas y la protección ocular con un recubrimiento anti-vaho eficaz pueden mejorar de forma significativa la seguridad y la productividad.



7. Rayado

Los rasguños en las pantallas y los elementos de protección ocular son muy habituales en condiciones de trabajo arduas. Si la visión se entorpece, pueden producirse situaciones de peligro o accidentes. Cada vez más responsables de seguridad buscan pantallas con recubrimiento anti-rama. El problema es que el **término „anti-rama“ es descriptivo y no está definido claramente**.

La norma EN 166 incluye un requisito opcional para la „resistencia a los daños de la superficie por partículas finas“, con la letra ‘K’, para marcar los productos. Se utiliza arena para comprobar la robustez y a continuación se mide la dispersión luminosa [cláusula 15 de EN 168:2001]. Solo las pantallas con la marca EN 166 ‘K’ disponen de certificación que garantiza el nivel requerido de protección anti-rama según los requisitos de la norma. Algunos fabricantes afirman que ofrecen pantallas con propiedades „anti-rama“, pero no suelen cumplir los requisitos de EN 166 ‘K’.

MSA ofrece diversas pantallas que han superado este exhaustivo ensayo y llevan la marca EN 166 ‘K’. Mejoran la visión en condiciones severas evitando los rasguños que suelen producirse fácilmente durante el trabajo cotidiano. Además, este recubrimiento prolonga la vida útil de la pantalla, optimizando los costes en general.

8. Uso práctico

Muchos trabajadores utilizan sus pantallas en posición „stand-by“ (intermedia) durante el trabajo. La posición de descanso de la pantalla (izada sobre la cabeza) se utiliza durante pausas prolongadas. A la hora de seleccionar un modelo de pantalla, es necesario asegurarse de que la montura de la pantalla ofrezca fiabilidad en todas las posiciones: abatida, en posición „stand-by“ y en posición de descanso.

Si resulta difícil montar la pantalla en el casco o cambiarla, aumenta el riesgo de que no se utilice. En consecuencia, es fundamental que el marco, la montura y el casco sean desarrollados y certificados en conjunto y que se puedan combinar o desmontar rápidamente según requiera la situación.

9. Clase óptica

La mayoría de pantallas económicas son planas y están fabricadas a partir de láminas y cortadas con una forma específica. Esto puede ser suficiente si existe peligro de impactos y salpicaduras. Las pantallas moldeadas por inyección son más gruesas y proporcionan una protección superior. Son ópticamente correctas y por eso ofrecen buena visibilidad y reducen la fatiga durante el trabajo, lo que es un factor importante si es necesario utilizar la pantalla todo el día.

MSA ofrece pantallas planas y moldeadas a fin de garantizar que los clientes siempre obtendrán una relación calidad-precio adecuada. Ambas versiones disponen de certificación según EN 166, con la mejor clase óptica, '1', pero los ensayos han demostrado que el rendimiento óptico es mejor en el caso de las versiones moldeadas.

10. Combinación certificada con monturas y otros EPI

La norma estadounidense ANSI Z87.1 para la protección ocular y facial establece que las pantallas deben utilizarse por encima de protección ocular. La actual norma EN 166 no lo exige, si bien sería adecuado en algunos casos. La decisión está en manos del cliente.

La norma EN 166 exige que la pantalla siempre sea certificada junto con la **montura de pantalla correspondiente**; no está permitido el uso de otras combinaciones incluso si es posible encajar las piezas. Los conjuntos de pantalla y montura a menudo se combinan con cascos de otros fabricantes. Si bien esto no está absolutamente prohibido según la norma EN 166, no es posible garantizar el rendimiento de protección exacto de la pantalla. Es posible que quede mermada con facilidad, incumpliendo así la norma.

Para el uso de **máscaras de protección respiratoria** debajo de la pantalla, seleccione una pantalla/montura con la que sea posible ajustar la distancia respecto a la cara.

Para utilizar **orejeras** simultáneamente, es importante seleccionar una pantalla cuya forma facilite un ajuste óptimo.

Todas las pantallas V-Gard se ajustan de forma sencilla y disponen de certificación con la protección frontal V-Gard Headgear y con las monturas V-Gard para todos los cascos V-Gard. Ofrecen todas las ventajas mencionadas más arriba.

Para obtener más información sobre la gama de pantallas de MSA, consulte la guía de selección de pantallas de MSA y las hojas de datos técnicos de las pantallas.