

# ROPA DE PROTECCIÓN UTILIZADA DURANTE EL SOLDEO Y PROCESOS AFINES

## EN ISO 11611

Según RD 1407/1992 el fabricante deberá :

- Solicitar la emisión de un Certificado CE de Tipo a un Organismo Notificado en la UE
- Elaborar una Declaración de Conformidad
- Elaborar un folleto informativo

## Objeto y campo de aplicación

La EN ISO 11611 establece requisitos de seguridad mínimos y métodos de ensayo para la ropa de protección (incluyendo capuchas, mandiles, manguitos y polainas; no se incluye la protección de las manos) diseñada para proteger el cuerpo del usuario, incluyendo la cabeza y los pies, y que se debe llevar durante el soldeo y procesos afines con riesgos comparables.

La ropa está destinada a proteger al usuario contra pequeñas gotas de metal fundido, breves contactos con llamas, calor radiante procedente del arco, y minimiza la posibilidad de choque eléctrico breve por contacto accidental con conductores con corriente eléctrica a tensiones de hasta aproximadamente 100 V c.c. en condiciones de soldeo normales.

Se definen dos clases de protección, donde la Clase 1 es de menor nivel y la Clase 2 es de mayor nivel.

- **Clase 1**, corresponde a la protección contra técnicas de soldadura y situaciones menos peligrosas, causando menores niveles de salpicaduras y calor radiante.
- **Clase 2**, corresponde a la protección contra técnicas de soldadura y situaciones más peligrosas, causando mayores niveles de salpicaduras y calor radiante.

## Requisitos de diseño

### Generalidades

Los requisitos generales que no están específicamente cubiertos en esta norma internacional deben estar de acuerdo con la Norma ISO 13688.

La ropa de protección de soldadores debe estar diseñada de manera que no exista conducción eléctrica desde el exterior al interior, por ejemplo a través de cierres metálicos.

Los pliegues en la superficie exterior de la prenda pueden actuar como puntos de captura para materiales calientes / fundidos. Si hay pliegues presentes en la prenda, el fondo de los pliegues deberá incorporar un medio por el cual el atrapamiento de metal fundido se pueda evitar, por ejemplo mediante la incorporación de puntos de costura diagonales o alguna otra característica.

### Ropa de protección

Los trajes de protección de soldadores deben cubrir completamente la parte superior e inferior del torso, cuello, brazos y piernas. Los trajes deben consistir en:

- una prenda individual, por ejemplo una bata o mono;
- o una prenda de dos piezas, consistente en una chaqueta y unos pantalones.

En trajes de dos piezas, y cuando el usuario utilice la talla correcta, la camisa y el pantalón mantendrán un solapamiento entre estas dos prendas cuando el usuario esté de pie, extienda los brazos por encima de la cabeza, se incline hasta que los dedos toquen el suelo.

Además, para trajes de una o dos piezas, las muñecas, antebrazos y tobillos deben permanecer cubiertos en cualquier posición.

## EPI de Categoría II

### Norma UNE-EN de consulta

- EN ISO 11611:2015- Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines.
- EN ISO 13688:2013-Ropa de protección. Requisitos generales

## Enlaces de interés

- **Artículos técnicos sobre calzado de uso profesional:** Acceso a la hemeroteca de la revista Nueva Protección
- **Selección de EPI:** [Acceso al Directorio de EPI certificados](#)

## Ropa de protección adicional

Las prendas de protección adicional tales como capuchas, manguitos, mandiles y polainas deben cubrir las zonas para las que han sido diseñadas si se llevan con un traje de la talla adecuada.

Los mandiles deben cubrir la parte frontal del cuerpo al menos de lado a lado.

En el caso de las capuchas, el fabricante identificará los visores específicos que deben incorporarse dentro de la capucha.

## Tallas

Las tallas de las prendas deben estar de acuerdo con los requisitos de la Norma EN ISO 13688.

## Bolsillos

Si las prendas tienen bolsillos, estos deben confeccionarse según las indicaciones siguientes:

- El material de los bolsillos con aberturas exteriores deben cumplir los requisitos de resistencia a la llama y salpicaduras de metal fundido.
- Los bolsillos con aberturas exteriores, incluyendo las aberturas pasamanos, deben tener solapas excepto:
  - Bolsillos laterales por debajo de la cintura que no formen un ángulo superior a 10° respecto a la costura lateral;
  - Un bolsillo único con una abertura no mayor de 75 mm situado detrás de la costura lateral sobre una o ambas piernas y medido horizontal;
- Todas las solapas deben coserse hacia abajo o ser capaces de mantener el bolsillo cerrado. Deben ser 20 mm más anchas que la abertura (10 mm en cada lado) para evitar que la solapa se introduzca en el bolsillo.

## Cierres y costuras

Los cierres deben diseñarse con una solapa de protección que los cubra en la parte exterior de la prenda.

Si se usan cremalleras, el cierre que desliza debe diseñarse para que se bloquee cuando se cierre completamente. Los puños de los pantalones deben estar provistos de cierres para reducir su anchura. El cierre y cualquier pliegue que éste forme deben estar en la parte inferior del puño o bajo. Los puños y bajos no deben tener vueltas.

Las aberturas del cuello deben estar provistas de cierres.

Los pantalones o trajes de una pieza no deben tener vueltas. Pueden tener aberturas laterales provistas de sistemas de cierre, y tanto la abertura como el cierre deben estar cubiertos.

Las costuras de solapamiento en el exterior de la prenda deben estar hacia adentro y con doble costura.

## Requisitos mecánicos para los materiales

Los materiales de las prendas deben cumplir con los requisitos mecánicos de la Tabla 1 cuando se ensayen según la EN ISO 11611.

Tabla 1. Requisitos térmicos para materiales

Requisito	Clase 1	Clase 2
Resistencia a la tracción		
– material textil exterior de calada	400 N	400 N
– cuero	80 N	80 N
Resistencia al rasgado	15 N	20 N
Resistencia al estallido	200 kPa	200 kPa
Resistencia de las costuras	225 N	225 N

## Requisitos térmicos

### Propagación de la llama

Los materiales y costuras se ensayarán según el procedimiento A de ISO 15025 (letra código A1) y opcionalmente según el procedimiento B (letra código A2)

Los materiales y ensamblajes de materiales deben cumplir los siguientes requisitos:

- Ninguna probeta debe inflamarse hasta el borde superior o cualquier borde lateral.
- No debe formarse agujero mayor o igual a 5 mm en ninguna dirección (excepto para una entretela que se use para otra protección específica distinta a la de calor y llama), ni en ninguna probeta.
- Ninguna probeta debe fundir o desprender restos inflamados o fundidos.
- El valor medio del tiempo de postcombustión debe ser 2 s.
- El valor medio del tiempo de postincandescencia debe ser 2 s.

Cuando se ensaye de acuerdo con la Norma ISO 15025 Procedimiento B, de ignición en el borde, no es aplicable el requisito relativo a la formación de agujero.

Los accesorios rígidos, si están expuestos o cubiertos cuando todos los sistemas de cierre de la prenda están en la posición cerrada, se ensayan por separado, usando la norma ISO 15025, Procedimiento A.

### Salpicaduras de metal fundido

El material o ensamblaje de componentes de la prenda se ensayarán de acuerdo con la Norma ISO 9150 debiendo cumplir lo siguiente:

- **Clase 1:** al menos 15 gotas de metal fundido para elevar la temperatura 40 °K detrás de la probeta de ensayo.
- **Clase 2:** 25 gotas de metal fundido para elevar la temperatura 40 °K detrás de la probeta de ensayo.

El material que se inflame no cumple este ensayo.

### Transferencia de calor radiante

Cuando se ensaye de acuerdo con la Norma ISO 6942:2002, a una densidad de flujo de calor de 20 kW/m<sup>2</sup>, el índice de transferencia de calor (RHTI para 24 °C) debe ser:

- **Clase 1:** RHTI 24  $\geq$  7 s
- **Clase 2:** RHTI 24  $\geq$  16 s

Si la prenda es multicapa, el ensayo debe realizarse sobre el ensamblaje de componentes completo.

## Resistencia eléctrica

Cuando el ensamblaje de componentes se ensaya de acuerdo con la Norma EN 1149-2 y bajo un potencial aplicado de 100 V, la resistencia eléctrica debe ser superior a  $10^5 \Omega$  (correspondiente a una corriente de fuga inferior a 1 mA) para todos los ensamblajes de la ropa. Las costuras deben tenerse en cuenta en la reparación de las muestras de ensayo.

## Inocuidad

Ningún componente de la ropa debe producir ningún efecto perjudicial sobre el usuario.

El valor del pH para los materiales de la prenda (cuero y/o textiles) debe ser superior a 3,5 e inferior a 9,5. Cuando se ensaye de acuerdo con la Norma ISO 3071 (para textiles) o ISO 4045 (para cuero).

El contenido en Cr (VI) del cuero debe ser inferior al límite de detección cuando se ensaye de acuerdo con el procedimiento descrito en la Norma ISO 17075.

## Marcado

La ropa de protección para soldadores de acuerdo con la EN ISO 11611:2015, debe estar marcada de acuerdo con la Norma ISO 13688 además de la siguiente información:

- Clasificación:
  - **Clase 1:** número y año de esta norma internacional (ISO 11611) seguido del pictograma de la Figura 1 y la indicación "Clase 1" y la indicación "A1" o "A1+A2" según corresponda.
  - **Clase 2:** número y año de esta norma internacional (ISO 11611) seguido del pictograma de la Figura 1 y la indicación "Clase 2" y la indicación "A1" o "A1+A2" según corresponda.

Cuando las prendas contengan partes de ambas clases, la prenda se clasificará en la clase más baja

- Si la prenda está destinada a un único uso, el marcado de la prenda indicará "no re-utilizar" (o el término equivalente en el lenguaje del país de destino) y adicionalmente con el símbolo gráfico según ISO 7000-1051
- Las instrucciones de limpieza deben estar marcadas (por ejemplo en una etiqueta).



Figura 1. Pictograma de protección contra los riesgos de soldadura

## Información suministrada por el fabricante

### Generalidades

Cuando se entrega al consumidor ropa de protección de soldadores, debe estar provista de instrucciones de uso de acuerdo con la Norma ISO 13688.

El fabricante debe dar tanta información como sea posible sobre factores conocidos de durabilidad, especialmente la durabilidad al lavado.

En el caso en que la aplicación de un acabado pueda restablecer las propiedades protectoras, debe indicarse claramente, en el folleto informativo, el número máximo de ciclos de limpieza permitidos antes de tener que volver a aplicar el acabado.

### Uso previsto

Al menos debe proporcionarse la siguiente información básica:

- Cualquier guía sobre la elección adecuada de la clase de ropa de protección de soldadores.
- Cualquiera de los riesgos identificados contra los que la ropa protege (por ejemplo llamas, salpicaduras de metal fundido, calor radiante y contacto eléctrico accidental de corta duración).
- Una advertencia de que debido a razones operativas no todas las partes en tensión de las instalaciones de soldeo por arco pueden protegerse contra contactos directos.
- Para ropa de protección, una advertencia de que una protección parcial del cuerpo adicional puede ser necesaria, por ejemplo para el soldeo en bajo techo.
- Una advertencia de que la prenda sólo tiene por objeto proteger contra un breve contacto involuntario con partes cargadas de un circuito de soldeo por arco y por tanto, serán necesarias capas de aislamiento eléctrico adicionales cuando exista un mayor riesgo de choque eléctrico; las prendas que cumplen con los requisitos de la UNE-EN ISO 11611:2008 han sido diseñadas para proporcionar protección contra un contacto accidental de corta duración con conductores eléctricos cargados a tensiones de hasta aproximadamente 100 V c.c.

### Uso incorrecto

Se debe prestar atención a los riesgos por uso incorrecto.

- El nivel de protección contra la llama se reducirá si la ropa de protección de soldadores está contaminada con sustancias inflamables.
- Un aumento del contenido en oxígeno del aire reducirá considerablemente la protección contra las llamas de la ropa de protección de soldadores. Debería tenerse cuidado durante la soldadura en espacios confinados, por ejemplo si es posible que la atmósfera se enriquezca con oxígeno.
- El aislamiento eléctrico que proporciona la ropa se reducirá si ésta está mojada, sucia o empapada en sudor.
- Para ropa de protección de dos piezas, una advertencia de que ambas piezas deben utilizarse juntas para que proporcionen el nivel de protección especificado.
- Para protección adicional del cuerpo, una advertencia de que la ropa está destinada para uso en adición con ropa de protección que proporcione protección contra riesgos de soldeo.
- Advertencia, relacionadas con otras limitaciones de la ropa, según sean identificadas por el fabricante.

### Cuidado y mantenimiento

Deben proporcionarse al usuario instrucciones sobre los procedimientos de limpieza, el máximo número de ciclos de limpieza, mantenimiento, inspección y reparación de la prenda, si es oportuno. Los fabricantes deben indicar que la

ropa de protección de soldadores debe limpiarse regularmente de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Después de la limpieza, la ropa debería ser inspeccionada. Del mismo modo, los usuarios deben saber que si experimentan síntomas similares a quemaduras solares, la UVB está penetrando.

En cualquier caso, la prenda debe ser reparada (si es posible) o reemplazada y se debe considerar el uso de capas de protección adicionales, más resistentes, en el futuro.