



# Protección superior frente a riesgos térmicos

DuPont™ Nomex®, aplicaciones para trabajadores de la industria



---

**Nomex.**

# Contenido

## Introducción

Aplicaciones DuPont™ Nomex®	5
¿Por qué Nomex®?	7
Terminología del EPI	9

## Elección del EPI de protección térmica más adecuado 11

<b>1. Marcado CE, normas y regulaciones</b>	13
1.1 Directivas Europeas	13
1.2 Principales normas europeas sobre vestuario de protección térmica	14
<b>2. Protección adicional</b>	17
2.1 Nomex® protege frente al calor y la llama	19
2.1.1 Ensayo DuPont Thermal Protection Performance (conocido como “TPP”)	19
2.1.2 DuPont™ Thermo-Man®	20
2.1.3 Resultados de ensayos, Prestaciones de Protección Térmica (TPP)	21
2.1.4 Resultados de ensayos, pruebas de Thermo-Man® Test	21
2.2 Nomex® protege frente al calor del arco eléctrico	23
2.2.1 ¿Qué es un arco eléctrico?	23
2.2.2 Cuantificación del ratio del arco del vestuario de protección	24
2.2.3 DuPont™ Arc-Man®	25
2.2.4 Resultados de la prueba del Arc-Man® y recomendaciones	27
2.3 Nomex® protege frente a salpicaduras de metal	29
2.3.1 DuPont™ Molten Metal Man	29
2.3.2 DuPont™ Nomex® MetalPro y Nomex® MetalPro Plus	31
2.4 Nomex® protege frente a riesgos adicionales	33
2.4.1 Nomex® protege frente a salpicaduras de productos químicos	33
2.4.2 Nomex® protege frente al riesgo de descarga de electricidad estática	33
<b>3. Confort del usuario</b>	35
3.1 Selección del vestuario de protección basándose en el peso de la prenda, propiedades antiestáticas y gestión de la humedad	35
<b>4. Garantía de calidad</b>	39
4.1 Etiqueta Nomex® Quality Partner (NQP)	41
4.2 Etiqueta Nomex®	41
<b>5. Relación coste-rendimiento</b>	43
5.1 Factores que influyen en la relación coste-rendimiento del vestuario de protección	43
<b>6. Confianza</b>	47
6.1 Nomex® ha sido desarrollado y producido por DuPont, reconocido líder en seguridad	47
6.2 Otras propuestas de seguridad de DuPont	48

## Contactos 51

## Revisión de las soluciones con marca Nomex® encarte al final del catálogo



Nomex.





# Aplicaciones DuPont™ Nomex®

Las fibras Nomex® se utilizan en una amplia gama de aplicaciones.

Es un componente esencial del vestuario de protección y de los accesorios que utilizan bomberos de todo el mundo.

**Nomex® protege** de las llamas y del calor intenso que pueden afectar a un **bombero**. Proporciona un aislamiento térmico superior, durabilidad y libertad de movimientos.

Nomex® también se utiliza en el vestuario de **pilotos militares** y **tripulaciones de vehículos de combate**. En las **carreras automovilísticas**, las fibras de marca Nomex® son el material de uso más común de protección frente a las llamas en prendas de un buen número de pilotos, miembros del equipo de boxes y comisarios de carreras.

Cuando se utiliza en **equipos de protección personal**, Nomex® responde a gran variedad de **usos finales en la industria**. Desde las plataformas petrolíferas a las industrias petroquímica, química y farmacéutica, pasando por instalaciones eléctricas y fundiciones, los usuarios encuentran soluciones seguras y fiables en las prendas Nomex® frente a riesgos como llamarada, fuego, explosión, arco eléctrico, salpicaduras de metal fundido, descarga estática, salpicaduras de sustancias químicas o baja visibilidad.



DuPont - Suministrador Oficial del Equipo BMW Sauber F1



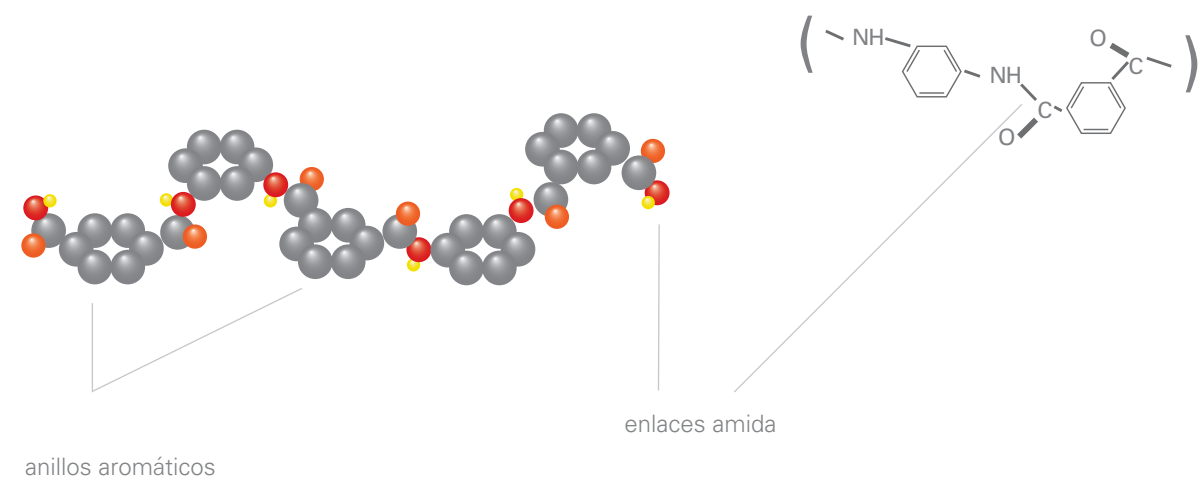




# ¿Por qué Nomex®?

Nomex® es una fibra meta-aramida **inherentemente resistente a las llamas** y a temperaturas elevadas, que **no funde, gotea, ni facilita la combustión en el aire**. Un factor clave de la protección Nomex® es su capacidad para carbonizarse y espesar al verse expuesta a calor intenso.

Esta reacción característica incrementa la barrera de protección entre la fuente de calor y la piel del usuario y minimiza las lesiones por quemaduras; es casi comparable a la forma en que un coche moderno protege a sus ocupantes mediante airbags.



*Representaciones esquemáticas de una molécula Nomex®.*

Nomex® obtiene sus propiedades de resistencia a las llamas de su **estructura única** de anillos aromáticos y enlaces amida conjugados. Al derivarse este comportamiento térmico de su estructura molecular, y no de la aplicación de una sustancia química retardante de las llamas sobre el tejido, hilo, fibra o polímero, Nomex® ofrece una protección permanente que no se elimina con los lavados o el uso.

## Historia de Nomex®

Nomex® fue inventado por DuPont en 1967.

En los últimos 40 años, DuPont ha **mejorado** continuamente las fibras Nomex®.

- Todas las soluciones Nomex® se han mezclado con la fibra para-aramida **DuPont™ Kevlar®**, desarrollada también por DuPont, que proporciona **resistencia adicional e integridad estructural** al exponerse al calor y la llama.
- DuPont ha añadido las fibras **P-140** a la mayoría de las soluciones Nomex® para disipar las cargas electrostáticas y asegurar la protección frente a riesgos de descargas eléctricas.

Los tejidos fabricados con fibras Nomex® proporcionan resistencia al calor inherente y duradera.



# Terminología del EPI

## Términos comunes en Equipos de Protección Individual térmicos

La división DuPont Personal Protection junto con sus asociados de calidad Nomex® Quality Partners, desarrolla y produce sistemas de fibras y tejidos que se utilizan en las prendas que utilizan aquellos que trabajan en entornos difíciles y precisan protección frente al calor, la llama o las sustancias peligrosas.



**Tejido resistente a la llama** es un término que describe al material **autoextinguible** al retirarlo de una fuente externa de combustión. El material puede ser resistente a la llama por las propiedades inherentes de su fibra, o por la presencia de químicos retardantes de las llamas. También hay diferentes propiedades del hilo y de la construcción del tejido que pueden contribuir a mejorar la resistencia a las llamas.

**Tejidos inherentemente resistentes a las llamas** son tejidos fabricados con fibras como Nomex® con propiedades innatas que los hacen **resistentes a las llamas por naturaleza**, sin tratamiento químico.

**Tejidos tratados con retardante de las llamas** llevan un acabado de la fibra o del tejido para reducir su inflamabilidad o incorporan un químico retardante de las llamas en la fibra antes de su hilado. El producto químico se “activa” ante un calor intenso, produciendo carbón y gases que inhiben la combustión durante cierto tiempo.

**Tejidos convencionales** que no son tratados con químicos retardantes de la llama, no proporcionan protección adecuada frente a riesgos térmicos. Pueden prenderse, fundirse o continuar ardiendo sobre el cuerpo, aumentando la gravedad de las lesiones por quemaduras del trabajador.

Es muy importante que los trabajadores lleven **vestuario de protección térmica adecuado para las llamas** porque proporciona tiempo de escape, reduce las lesiones por quemaduras e incrementa las posibilidades de supervivencia.



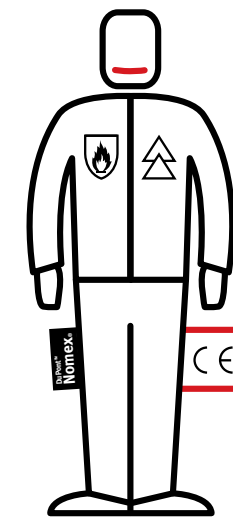
**Nomex.**



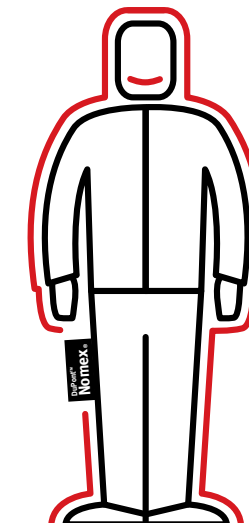
# Elección del EPI de protección térmica más adecuado

## Seis criterios de selección

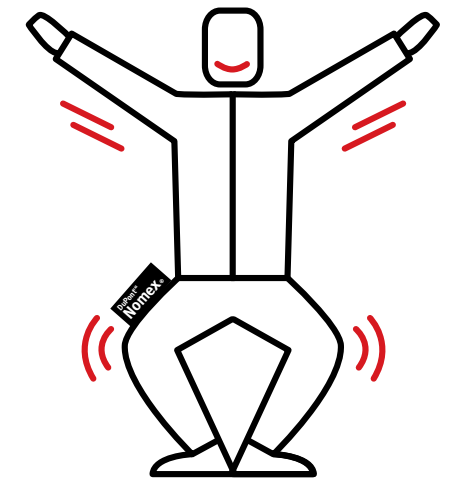
DuPont recomienda utilizar los siguientes seis criterios de selección al elegir el material más adecuado para un Equipo de Protección Individual:



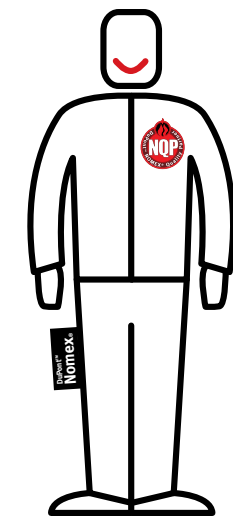
**Marcado CE,  
Normas y  
Legislaciones**



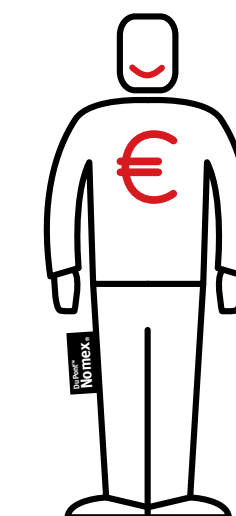
**Protección Adicional**



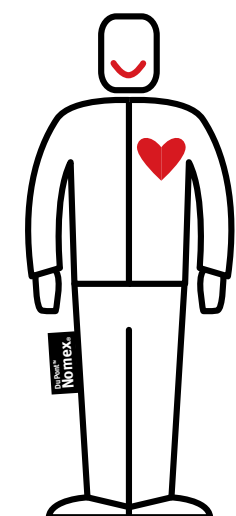
**Confort de Usuario**



**Garantía de Calidad**

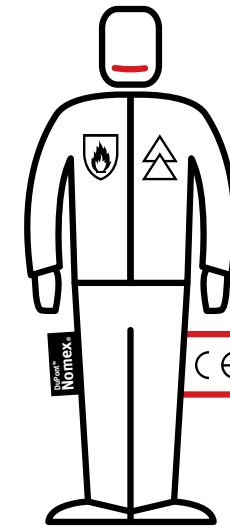


**Relación  
Coste-Rendimiento**



**Confianza**

# 1. Mercado CE, normas y regulaciones



## 1.1 Directivas Europeas

Dos directivas CE de obligado cumplimiento regulan los EPI's y deben ser transpuestas a las legislaciones nacionales por todos los países miembros de la Unión Europea.

### Directiva Europea sobre EPI - 89/686 EEC

es la directiva obligatoria (coloquialmente, "Directiva de Producto") que afecta a **la fabricación del vestuario de protección**; define los requisitos "esenciales" que debe cumplir un EPI para ser puesto en el mercado, es decir, distribuido o utilizado. Se han desarrollado más de 150 normas EN armonizadas por el CEN/CENELEC como base para comprobar si un elemento específico de un EPI cumple los requisitos esenciales.

Los requisitos que estén por encima de las prestaciones mínimas para la certificación CE pueden ser especificadas por los usuarios con respecto a riesgos específicos u otras consideraciones. La certificación CE, reflejada en el marcado CE del producto, informa al usuario final de que el EPI cumple los requisitos esenciales definidos para protegerle frente a determinados riesgos en determinados usos, así como la talla, inocuidad y ergonomía adecuadas.

### Directiva Europea sobre utilización del EPI - 89/656 EEC

es la directiva europea obligatoria (coloquialmente, "Directiva de Usuario") que se aplica **a los usuarios finales de vestuario de protección**.

Establece las obligaciones y regula las medidas que tienen que tomar empresarios y trabajadores para **mantener y mejorar la seguridad y salud de los trabajadores** en cualquier aspecto relacionado con su trabajo. La directiva regula la evaluación de riesgos, la necesidad de medidas preventivas, la formación e información, y establece que los Equipos de Protección Individual tienen que proporcionarse gratuitamente por el empresario.

Considera que la mejora de la seguridad, salud e higiene de los trabajadores en el trabajo es un objetivo que no puede subordinarse a consideraciones puramente económicas.



## 1.2 Principales normas europeas sobre vestuario de protección térmica

	Riesgos Térmicos				Riesgos de Descargas Electrostáticas	Riesgos Químicos	Riesgos de Corriente Eléctrica	Riesgos Ambientales	Riesgos de Baja Visibilidad
	Calor & Llama	Arco Eléctrico	Grandes Salpicaduras de Metal Fundido	Pequeñas Salpicaduras de Metal Fundido	Propiedades Antiestáticas	Bajo Volumen Salpicadura & Neblina	Bajos Voltajes	Lluvia	Alta Visibilidad
	EN 531* prEN ISO 11612* 	IEC 61482-1** IEC 61482-1-1/CDV** IEC 61482-1-2** IEC 61482-2/CDV* 	EN 531* prEN ISO 11612* 	EN 470-1*  EN ISO 11611* 	EN 1149-1** EN 1149-3** EN 1149-5* 	EN 13034* 	EN 50286* 	EN 343* EN 14360**  Frío & Baja Temperatura EN 342* EN 14058** 	EN 471* 
Nomex® Comfort				3		1	2	2	
Nomex® IIIA				3		1	2	2	
Nomex® III				3	Si combina con fibra antiestática adicional	1	2	2	sólo para colores específicos de alta visibilidad
Nomex® MetalPro									
Nomex® MetalPro Plus									
Nomex® Tough						1			

Todos los EPI's están sujetos a la Norma Europea EN 340 que especifica requisitos generales para el vestuario de protección. Es responsabilidad del usuario llevar a cabo una adecuada evaluación de riesgos y seleccionar el adecuado equipo de protección personal

1. Con acabado fluorocarbonado

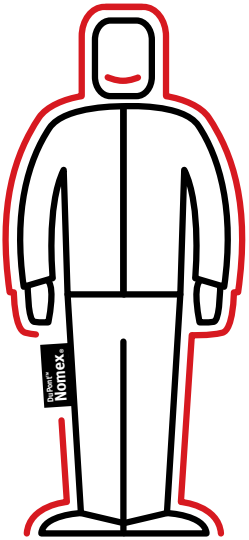
2. Estas propiedades pueden ser alcanzadas combinando tejidos hechos con fibra Nomex® con otros materiales que aportan protección contra riesgos ambientales de lluvia (EN 343 Y EN 14360) ambiente frío o temperaturas bajas (EN 342 Y en 14058) Y contra riesgos de corrientes eléctricas de bajo voltaje (EN 50286)

3. Tejidos Nomex® de alto gramaje (con acabados finales de fluorocarbono) cumplen con los requisitos de las normas para prendas de protección usadas en procesos de soldadura o relacionados. DuPont no recomienda el uso de estas soluciones para aplicaciones continuadas de fuerte soldadura debido al reducido ciclo de vida de estas prendas

\* Standards: requisitos de prestaciones      \*\* Standards: Métodos de test



## 2. Protección adicional



En aplicaciones industriales, los principales riesgos térmicos frente a los que los trabajadores deben ser protegidos son el calor y la llama, el calor derivado del arco eléctrico y las salpicaduras de metal fundido.

La condición y cantidad de calor, llama o fuego al que se puede ver expuesto el trabajador se expresa – entre otros – en términos de:

- energía incidente estimada, medida en cal/cm<sup>2</sup> o kW.s/m<sup>2</sup>
- flujo de calor, o índice de calor que fluye a través de una unidad de área medida en cal/cm<sup>2</sup>/sec o kW/m<sup>2</sup>

### Riesgos característicos

Riesgo Térmico	Tiempo de Exposición Característico	Temperaturas	Transferencia de Calor
Calor y llama	hasta 15 seg	hasta 1.000°C	50% calor convectivo 50% calor radiante
Calor por arco eléctrico	hasta 1 seg	up to 10.000°C	10% calor convectivo 90% calor radiante
Salpicaduras de metal fundido	prolongada	< 2000°C	100% calor por contacto

### Centro Técnico Europeo de DuPont

DuPont ha establecido su **Centro Técnico Europeo** (ETC) cerca de Ginebra, Suiza. Se trata de un innovador centro de ensayos para el desarrollo de aplicaciones en el que se llevan a cabo gran número de ensayos de normas.

DuPont también ha desarrollado ensayos específicos que se realizan en el ETC y que miden las prestaciones de protección frente a riesgos térmicos específicos simulados (p.e. DuPont™ Thermo-Man®, DuPont™ Arc-Man®, DuPont™ Molten Metal Man, transferencia de calor en forma de vapor en tejidos y prendas de protección).





## 2.1 Nomex® protege frente al calor y la llama

El vestuario de protección térmica está sujeto a la norma EN 531 y al borrador de la norma armonizada prEN ISO 11612.

DuPont ha desarrollado dos **métodos de ensayo adicionales** de gran relevancia para medir el nivel de protección térmica de un tejido o de una prenda.

### 2.1.1 Ensayo DuPont Thermal Protection Performance (conocido como “TPP”)

El primer ensayo es un ensayo de tejido, en el que una muestra es sometida a circunstancias típicas de un fuego: combinación constante de un 50% de calor radiante y un 50% de calor convectivo, a un flujo constante de 84 kW/cm².

El ensayo mide el tiempo que pasa y la cantidad de energía calorífica (**valor TPP**) precisa para que la temperatura en la parte posterior del tejido alcance un valor que ocasionaría quemaduras de 2º grado al usuario del EPI.

Al dividir el valor TPP (cal/cm²) por el peso básico del tejido (en g/m²), se obtiene el **valor FFF** o **Factor de Fallo del Tejido (siglas en inglés)**, que indica las prestaciones de aislamiento térmico del tejido.

Un elevado factor FFF indica mejores prestaciones de protección térmica por kilo de tejido. Esto nos permite una **comparación objetiva de los materiales** sobre la misma base, teniendo en cuenta la relación protección/peso.

Este ensayo no puede predecir las prestaciones térmicas de una prenda, ya que hay otros factores importantes, como el diseño de la prenda y los accesorios.







2.1.2 DuPont™ Thermo-Man®

El segundo ensayo desarrollado por DuPont es un ensayo de prendas. Thermo-Man® es un **maniquí de tamaño real** equipado con 122 sensores de calor, que se viste con prendas de ensayos y se envuelve después por completo en llamas generadas por quemadores de gas propano.

Este ensayo expone la superficie de la prenda a una llamarada con temperaturas que llegan a 1.000°C, simulando así un accidente característico de la industria con calor y llama. Este simulador de fuego con combustible mide las prestaciones de protección de la prenda y su integridad frente al calor y la llama.



Los sensores térmicos registran las temperaturas en la superficie del maniquí mientras que un programa de simulación por ordenador calcula:

- el porcentaje de quemaduras de 2º y 3er grado que se habría producido en una persona que sufriera en su cuerpo condiciones similares
- la situación de las quemaduras y el porcentaje de quemaduras sobre el total del cuerpo
- la evolución de las quemaduras en el tiempo, con las posibilidades de supervivencia de la persona (en %), teniendo en cuenta la edad de la víctima

2.1.3 Resultados de ensayos, Prestaciones de Protección Térmica (TPP)

En este ensayo, los tejidos Nomex® se compararon al algodón y a tejidos de mezclas de algodón tratados con químicos retardantes de la llama.

- el tejido Nomex® proporcionó mejor barrera al usuario frente a la incidencia de las quemaduras
- los tejidos Nomex® proporcionan hasta un factor de TPP un 35% superior o un 35% de tiempo adicional antes de que el usuario llegara a sufrir quemaduras de 2º grado.
- los tejidos Nomex® mantienen sus prestaciones de protección incluso después de 200 lavados.
- sobre la base del mismo peso, los tejidos Nomex® proporcionan hasta el doble de eficacia térmica o de valor de factor FFF cuando se compara con el algodón tratado con productos químicos o las mezclas de algodón.
- los Equipos de Protección Individual hechos con fibras Nomex® permiten soluciones más ligeras que mantienen al mismo tiempo una excelente protección frente al calor y la llama.

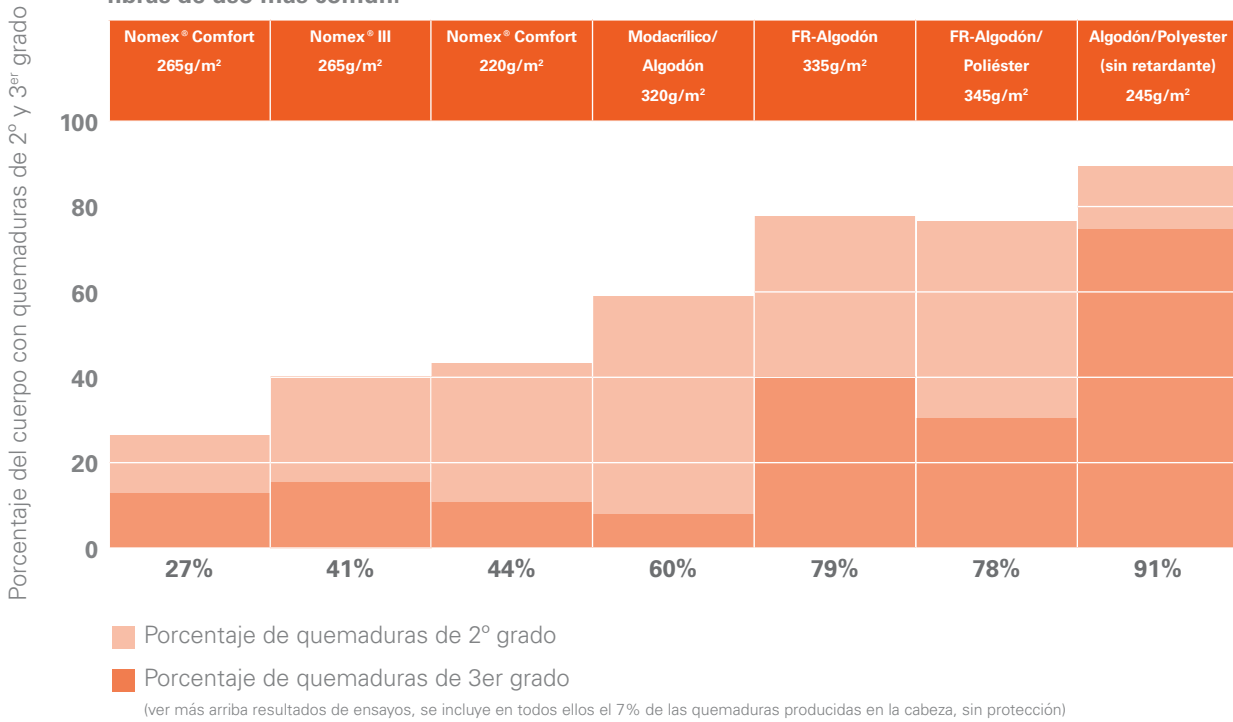
2.1.4 Resultados de ensayos, pruebas de Thermo-Man® Test (referidas a la ISO 13506)

Buzos estándar (mismo estilo y talla), en tejidos de distintos tipos y pesos (que se llevan con ropa interior de algodón y manga corta normal), son expuestos a niveles de energía calorífica de 2 cal/cm²/sec (un “valor medio razonable” en incidentes con fuego en industria petroquímica) durante 4 segundos.

Las prendas Nomex® se compararon con prendas de algodón y mezclas de algodón tratadas con químicos retardantes de la llama.

- El resultado de llevar vestuario de protección hecho con fibras Nomex® es el porcentaje más bajo de quemaduras en el total del cuerpo, incrementando considerablemente las posibilidades de supervivencia de una víctima por calor y llamas.

Comparación de quemaduras en el cuerpo del Thermo-Man® con vestuario de trabajo hecho con las fibras de uso más común.







## 2.2 Nomex® protege frente al calor del arco eléctrico

El calor derivado de un arco eléctrico es un riesgo importante frente al cual es preciso proteger a los trabajadores. Los Equipos de Protección Individual están sujetos a la norma IEC 61482-2/CDV.

### 2.2.1 ¿Qué es un arco eléctrico?

Un arco eléctrico es **una descarga eléctrica continua de corriente alta** entre conductores, que genera un calor intenso y luz brillante.

El arco eléctrico presenta **un riesgo grave** (potencialmente fatal) por la posibilidad de quemaduras graves ocasionadas por el intenso calor y las salpicaduras de metal fundido. El arco eléctrico también da lugar a ruido y presión peligrosos e incluso puede producir daños por inhalación de vapores metálicos calientes.

La **energía calorífica incidente** que puede producir un arco eléctrico viene determinada por la cantidad de corriente del arco, su duración, la distancia entre el trabajador y el arco, y la configuración de los conductores y el entorno.

Para elegir el vestuario de protección adecuado, la energía calorífica incidente potencial (en unidades de energía por superficie cuadrada) ocasionada por un arco eléctrico y a la cual pueda verse expuesto el trabajador, deber ser calculada mediante una concienzuda evaluación de riesgos. Por ejemplo, las recomendaciones US NFPA 70E categorizan los riesgos por arco eléctrico y establecen recomendaciones de requisitos de prestaciones para vestuario de protección.







### 2.2.2 Cuantificación del ratio del arco del vestuario de protección

1. El ratio (o intensidad) del arco se cuantifica normalmente con el **Arc Thermal Performance Value (Valor de Prestaciones Térmicas frente al Arco - ATPV)**, determinado por el método de ensayo de **arco abierto** IEC 61482-1. Este método de ensayo se encuentra actualmente en revisión por el IEC 61482-1-1/CDV. El ATPV representa la **máxima energía térmica incidente** en unidades de energía por superficie (p.e. kJ/m<sup>2</sup> o cal/cm<sup>2</sup>) que un tejido puede soportar antes de que el usuario sufra quemaduras de 2º grado.

**El umbral de rotura por energía** (o EBT) es otra característica del tejido. Representa el valor más elevado de exposición a la energía incidente que soporta un tejido sin que las prendas muestren roturas. La formación de agujeros en el tejido por rotura permitiría al calor o las llamas pasar por él.

Se supone que los trabajadores están seguros si el ratio del arco de su ropa (o valor ATPV) **excede** la energía incidente del arco eléctrico, calculada en la evaluación de riesgos según el peor escenario posible.

2. **El ensayo en caja** es otra forma de medir las prestaciones de protección del vestuario frente a los efectos térmicos del arco eléctrico, y se define en el método IEC 61482-1-2. En este ensayo, el tejido se expone a un arco eléctrico confinado en una caja específica con una disposición específica del electrodo.

Ensayo en Caja	Duración del Arco	Corriente del Arco
Class 1	0.5 s	4kA
Class 2	0.5 s	7kA

#### Un tejido supera el ensayo:

- si el calor que se transfiere al reverso del tejido no ocasiona quemaduras de segundo grado (p.e. está por debajo de la curva de Stoll)
- si el tiempo de postcombustión es inferior a 5 segundos
- si no se funde, hacia la capa interior del tejido
- si el agujero ocasionado por el arco es menor de 5 mm en todas las direcciones (en la capa de más adentro)

Las condiciones de ensayo para la Clase 1 buscan simular las condiciones características de exposición a un cortocircuito con una corriente de 4 kA, protegido por dispositivos que limitan la duración del arco a 0,5 segundos en un espacio confinado, y de 7 kA para la Clase 2.



### 2.2.3 DuPont™ Arc-Man®

Este equipo desarrollado por DuPont mide el valor ATPV de los tejidos y prendas de protección en accidentes simulados con un arco eléctrico abierto. Expone los materiales a niveles de energía de hasta 70 cal/cm<sup>2</sup> (como ejemplo, la exposición continuada a 1,2 cal/cm<sup>2</sup> bastaría para ocasionar quemaduras de 2º grado en la piel humana cuando es generada por un arco abierto).

**Energía incidente.** Se calcula basándose en varios parámetros que influyen en el arco eléctrico, tales como la corriente, la duración del arco, el material del electrodo, la distancia entre electrodos y la distancia al arco de los tejidos o de las prendas que se ensayan.

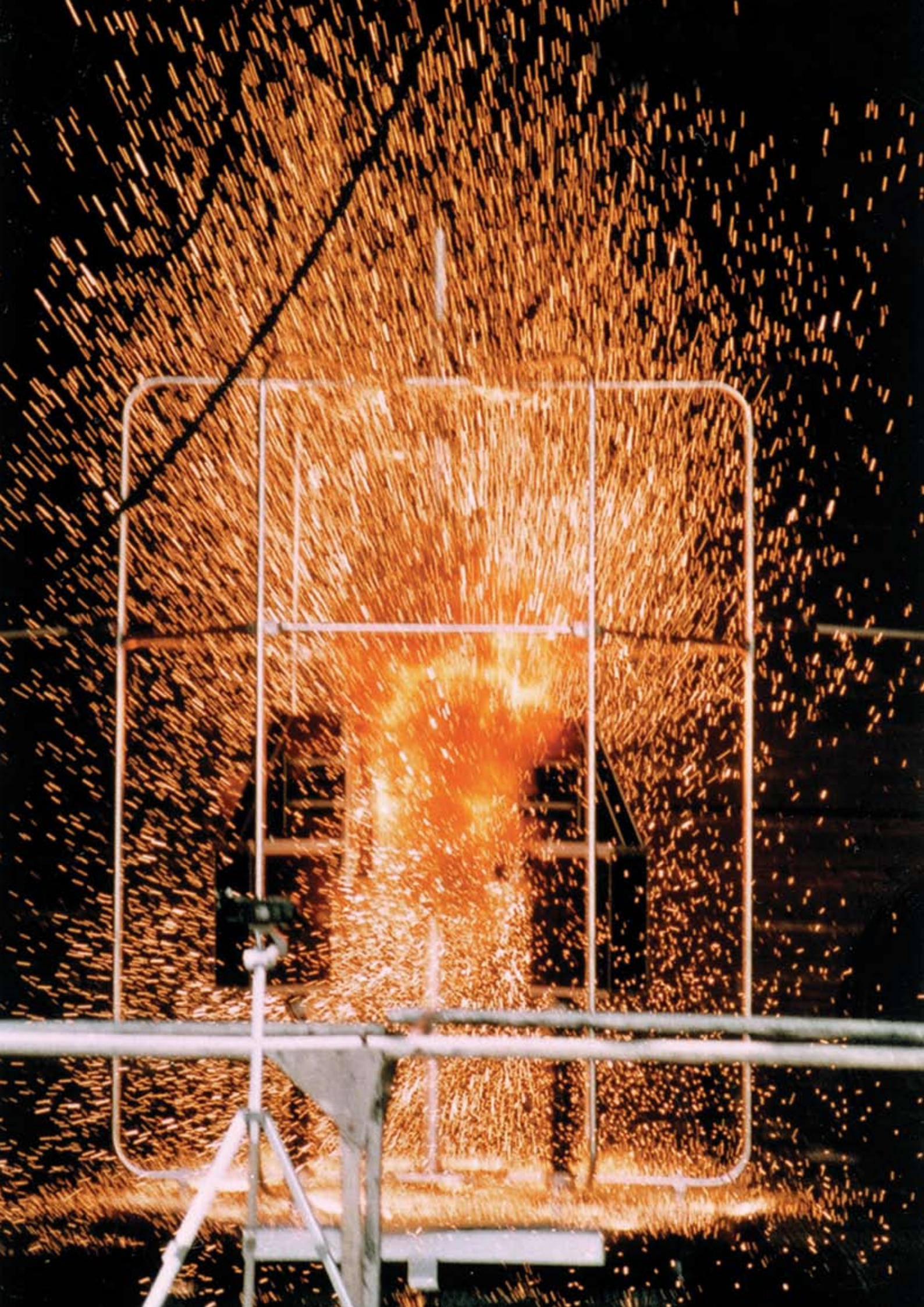
Arc-Man® lleva a cabo los ensayos según los parámetros de la norma IEC 61482-1, actualmente en vigor. Se está elaborando otra versión, la IEC 61482-1-1/CDV.

Arc-Man® puede probar **tejidos** sobre paneles, midiendo el valor ATPV del sistema de tejido (en cal/cm<sup>2</sup>) para poderlo comparar con la energía incidente calculada en la evaluación de riesgos por el usuario final. Arc-Man® también puede llevar a cabo **ensayos de prendas** complementarios sobre un maniquí, para mostrar el efecto del diseño de una prenda y la integridad de su construcción, permitiendo evaluar el comportamiento de la prenda (p.e. sistema de cierres, bolsillos, etc.).

El ensayo en caja conforme a la IEC 61482-1-2 (equivalente a la EN 61482-1-2) también puede llevarse a cabo en la instalación de ensayos DuPont™ Arc-Man®.







### 2.2.4 Resultados de la prueba del Arc-Man® y recomendaciones

- DuPont recomienda que todas las capas se hagan con materiales inherentemente resistentes a las llamas
- la ropa interior no adecuada podría prender o fundirse, con un efecto adverso a la protección, agravando el resultado de un accidente por arco eléctrico
- Nomex® ofrece soluciones de vestuario de protección frente a riesgos por arco eléctrico mono y multi-capas, conforme a la IEC 61482-2 y ensayados según la IEC 61482-1 (accidentes por arco abierto), y la IEC 61482-1-2 (ensayo en caja o accidentes por arco confinado)

El vestuario de protección frente a arco eléctrico puede certificarse según la IEC 61482-2/CDV si cumple uno de los siguientes requisitos:

- el valor ATPV del vestuario debe ser al menos de 4 cal/cm²
- el vestuario tiene que pasar al menos el ensayo de arco eléctrico en caja para Clase 1

Número de capas	Tejido o sistemas de tejidos (desde fuera hacia dentro de la prenda )	Peso total del sistema (g/m²)	Ratio del arco del EPI acabado	
			APTV del Arco abierto (cal/cm²)	Arco en caja Clase 1 y 2**
1	Tejido Nomex® Comfort 150 g/m²	150	5.6	no probado
1	Tejido Nomex® SL 170 g/m²	170	no probado	1
1	Tejido de punto Nomex® Comfort 205 g/m²	205	7.8	no probado
1	Tejido Nomex® Comfort 220 g/m²	220	7.3	no probado
1	Tejido Nomex® Comfort 265 g/m²	265	9.6	1
1	Tejido Nomex® Comfort 300 g/m²	300	12.2	1
1	Tejido Nomex® Comfort 400 g/m²	400	no probado	2
2	Tejido Nomex® Comfort 220 g/m² + Nomex® Comfort 180 g/m²	400	21.6	1
2	2 capas de tejido de Nomex® Comfort 220 g/m²	440	22.2	1
2	2 capas de tejido de Nomex® Comfort 220 g/m²	440	no probado	2
2	Tejido Nomex® Comfort 265 g/m² + Tejido Nomex® Comfort 220 g/m²	485	31	1
2	2 capas de Tejido Nomex® Comfort 265 g/m²	530	34.4	2
3	Tejido Nomex® SL 170 g/m² + Nomex® N 401 50 g/m² + Nomex® Comfort 220 g/m²	440	no probado	2
3	Tejido Nomex® Comfort 225 g/m² + fieltro de 150 g/m² + tejido Nomex® Comfort 110 g/m²	485	40.7	2
3	Tejido Nomex® Comfort con membrana 250 g/m² + forro de Nomex® Comfort 110 g/m² + Nomex® Comfort Polar de 370 g/m²	730	82.3	2

Todos los tejidos o sistemas de tejidos se lavan 5 veces antes de ser ensayados, según los requisitos de tratamiento previo de la IEC 61482-2/CDV.

\* Los valores ATPV que se indican en el cuadro corresponden a ensayos según IEC 61482-1:2002

\*\* El ensayo de arco en caja de Clases 1 y 2 ha sido medido según la IEC 61482-1-2:2007

El cuadro enumera unos cuantos ejemplos de tejidos y sistemas de tejidos y su ratio frente al arco (nivel de protección). Los dos ejemplos de sistemas de tejidos con 485 g/m² han sido seleccionados para indicar que el ratio del arco de un tejido no sólo depende del peso, sino que en gran medida también lo hace de otras características como la construcción y combinación usada de la fibra, hilo y tejido de, Nomex®.

DuPont recomienda a los usuarios que pregunten a tejedores y fabricantes de prendas sobre la oferta de tejidos, sistemas de tejidos y prendas que cumplan, en la mejor combinación, con sus necesidades específicas de ratio (o nivel de protección) frente al arco y también con otras propiedades importantes adicionales.





## 2.3 Nomex® protege frente a salpicaduras de metal

Nuestros hiladores, tejedores y fabricantes de prendas NQP pueden proporcionarle soluciones certificadas y testadas.

Las lesiones por salpicaduras de metal fundido son el tercer grupo de riesgos térmicos a los que se dirige Nomex®.

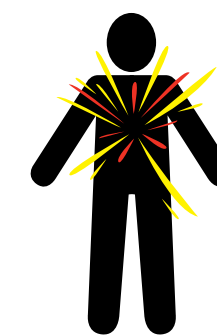
Para clasificar este riesgo específico, un EPI se somete a las siguientes normas:

- EN ISO 11611 (sustituye a la EN 470-1) para **pequeñas salpicaduras de metal fundido** o gotas de metal en soldadura y procesos relacionados
- prEN ISO 11612 y la aún vigente EN 531 para **grandes salpicaduras de metal fundido**, p.e. proyección de metal con un mínimo de 100 g para aluminio o 60 g para hierro

El riesgo de salpicaduras de metal fundido puede presentarse en **fundiciones** y durante procesos de **soldadura**.

A pesar de que la temperatura de las salpicaduras de metal es normalmente más baja que la del fuego por combustible, las chispas y salpicaduras suelen estar en contacto con la prenda de protección durante varios minutos. Las salpicaduras de metal fundido pueden pegarse a la superficie de la prenda y conducir calor a través del tejido, haciendo que arda y/o que las salpicaduras la atravesasen, y ocasionando lesiones por quemaduras.

La gravedad de este riesgo depende de la **temperatura de las salpicaduras de metal** y del **efecto escudo**. El vestuario de protección del trabajador debería evacuar o hacer de “escudo” de forma inmediata y total frente a la fuente de calor, no permitiendo que las salpicaduras del metal fundido se peguen a la superficie de la prenda.



### 2.3.1 DuPont™ Molten Metal Man

Se trata de un nuevo equipo de ensayos desarrollado por DuPont para evaluar el impacto de las salpicaduras de metal fundido en el vestuario de protección.

DuPont™ Molten Metal Man permite evaluar si un tejido pasa la prueba EN ISO 9185 (antes EN 373 o ISO 9185), que es un ensayo de salpicaduras de metal fundido con evaluación visual sobre una piel de PVC. DuPont™ Molten Metal Man es un dispositivo de ensayo con resultados científicos, reproducibles y repetibles, en un entorno seguro, que permite evaluar diferentes tipos de metal con temperaturas de fusión de hasta 1.700 °C.

Podemos someter el tejido a exposiciones de acero, aluminio, cobre o zinc.





### 2.3.2 DuPont™ Nomex® MetalPro y Nomex® MetalPro Plus

Para este riesgo específico, DuPont ha desarrollado Nomex® MetalPro y Nomex® MetalPro Plus.

Nomex® MetalPro es **una fibra y una mezcla de tejido especial** dirigida a vestuario de protección para situaciones de riesgo menor durante los procesos de fabricación de acero y de hierro en caliente, en fundiciones, forjas (bobinas) y durante soldaduras ocasionales en la industria.

**Nomex® MetalPro** se lleva normalmente durante un turno completo y proporciona protección frente a salpicaduras de acero/hierro. No pretende reemplazar al vestuario de protección en situaciones de gran riesgo (como son las prendas aluminizadas o de cuero que se usan al estar cerca de los hornos o fuentes de calor).

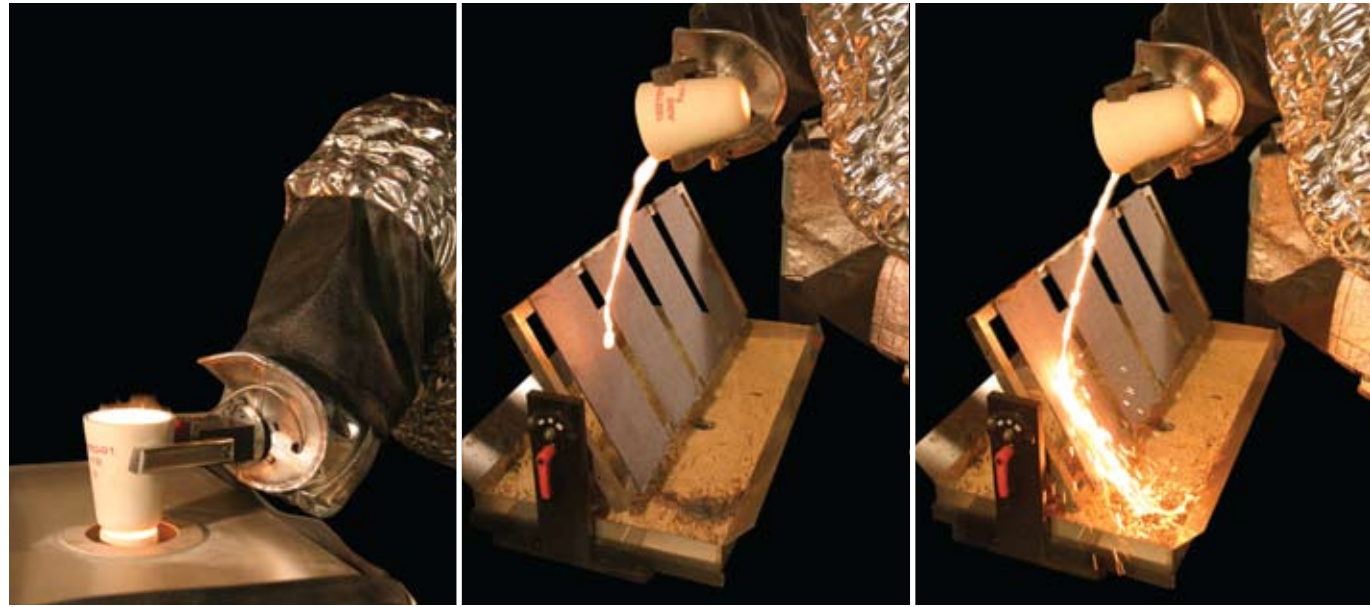
**Nomex® MetalPro Plus** es un nuevo producto que ha sido desarrollado para ofrecer **una protección aún mayor** a las zonas del vestuario más expuestas a contacto frecuente con salpicaduras de metal fundido.

#### Resultados de ensayos

Nomex® MetalPro cumple con éxito los requisitos de prestaciones de la EN 531 y de la prEN ISO 11612 en los ensayos de exposición a hierro fundido (letra E) en el equipo de pruebas DuPont™ Molten Metal Man. Los tejidos consiguen índices E1 y E2. Nomex® MetalPro no protege frente a grandes salpicaduras de aluminio (letra D).

El tejido de reciente desarrollo Nomex® MetalPro Plus supera satisfactoriamente los requisitos de prestaciones de la EN 531 y la prEN ISO 11612 en ensayos de exposición a hierro fundido (E3) y salpicaduras de aluminio (D2) en el DuPont™ Molten Metal Man.

Nomex® MetalPro y Nomex® MetalPro Plus también proporcionan resultados extremadamente buenos al verse expuestos a las llamas en el Thermo-Man®, así como al arco eléctrico en el Arc-Man®.







## 2.4 Nomex® protege frente a riesgos adicionales

### 2.4.1 Nomex® protege frente a salpicaduras de productos químicos

Para este tipo de riesgo, un EPI está sujeto a la norma EN 13034.

Los riesgos químicos pueden presentarse junto con riesgos térmicos, como en salpicaduras accidentales de productos químicos en la ropa de protección, o por pérdidas o fugas de productos químicos hacia el interior.

Los tejidos Nomex® superan con éxito los “**Ensayos de presión en el codo**”, en los que el tejido se expone a un ácido concentrado durante 15 minutos, allí donde el algodón o mezclas de algodón con tratamiento químico retardante de las llamas se deshace. El ensayo prueba también que las fibras Nomex® son **inherentemente resistentes a muchos agentes químicos**, lo que se añade a sus propiedades de resistencia a la llama.

Los tejidos Nomex® pueden ofrecer protección adicional frente a riesgos químicos (cumpliendo la EN 13034, tipo 6, salpicaduras accidentales) si el tejido va tratado con un recubrimiento adecuado de **fluorocarbono**. No obstante, este acabado fluorocarbonado puede precisar una aplicación regular para mantener sus prestaciones, y puede reducir la transpirabilidad o el confort del tejido o la prenda.

### 2.4.2 Nomex® protege frente al riesgo de descarga de electricidad estática

Los EPI's que protegen frente a este riesgo están sujetos a la norma EN 1149-5.

La descarga electrostática (ESD-siglas en inglés) puede generar chispas con energía suficiente para hacer arder vapores o aerosoles, de líquidos inflamables o partículas de polvo que estén próximos, y **ocasionar un fuego** o explosión.

DuPont ha desarrollado una mezcla de fibra Nomex® utilizando fibra antiestática **P-140**. Se trata de una fibra poliamida con núcleo de carbono, antiestática permanente que ayuda a que los tejidos hechos con Nomex® disipen rápidamente la electricidad estática que se pudiera formar en el tejido por frotamiento con otra superficie no conductora.

#### **P-140 se incorpora en las soluciones Nomex®:**

Nomex® Comfort y Nomex® IIIA

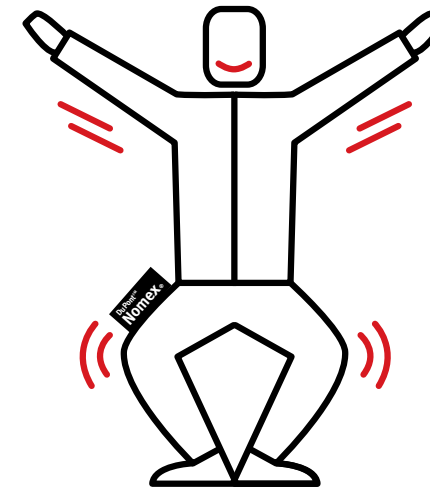
Nomex® MetalPro, Nomex® MetalPro Plus

Nomex® Tough

Las prendas hechas con estos materiales se ensayan conforme a la norma EN 1149-3 y cumplen los requisitos de protección electroestática de la EN 1149-5 para vestuario de protección.



## 3. Confort del usuario



### 3.1 Selección del vestuario de protección basándose en el peso de la prenda, propiedades antiestáticas y gestión de la humedad

Hay otros factores, además de la seguridad, que determinan la eficacia y la facilidad de uso del vestuario de protección, principalmente su confort y aspecto. DuPont ofrece asistencia en el diseño para **transformar los requisitos ergonómicos en ventajas para el usuario**, de modo que la ropa de protección pueda ser tan **atractiva y confortable** como la ropa de calle, al tiempo que cumple las estrictas normas de protección.

El confort no es un lujo, permite **mayor eficacia en el trabajo** y una toma de decisión más segura.

Hay **tres características básicas** que tienen impacto en el confort del usuario, y que pueden medirse objetivamente:

#### Peso de la prenda

Los típicos tejidos de protección hechos con fibras Nomex® están entre 150-265 g/m<sup>2</sup> o un porcentaje de hasta el 40% más ligeros que los tejidos de algodón o mezclas de algodón con tratamiento retardante de las llamas. Las soluciones Nomex® proporcionan mejor protección frente al calor y la llama, con menor peso.

#### Propiedades antiestáticas

Las propiedades antiestáticas de un tejido o prenda colaboran en la protección del usuario frente a riesgos de descargas electrostáticas pero, como efecto adicional, también previenen las molestias causadas por las cargas estáticas, lo que hace que el trabajador se encuentre más cómodo.

#### Gestión de la transpiración

El criterio para la gestión de la transpiración es la evaporación de la humedad o transpiración de la piel a través de la estructura del tejido. El método de ensayo de la Placa de Sudor Retenido (ISO 11092) mide la resistencia que ofrece un material al paso del vapor de agua, expresada como Ret (resistencia al vapor de agua en m<sup>2</sup>.Pa/W).

Las prestaciones de gestión de la transpiración de un tejido también se ven influidas por su permeabilidad al aire, la capacidad de dejar pasar el aire (que se ensaya según la ISO 9237). La permeabilidad al aire (expresada en litros/m<sup>2</sup>/seg) es una medida importante de confort, ya que da la medida del aire que circula a través del tejido y sobre la piel permitiendo una sensación de frescor en la piel del usuario.





### Resultados de ensayos

El tejido monocapa característico de Nomex® puede ofrecer **mejores propiedades de gestión de la transpiración** que el algodón o las mezclas de algodón tratadas con retardante de la llama. El perfil único en forma de hueso de esta fibra permite una buena transferencia de la humedad a lo largo de la fibra por capilaridad.

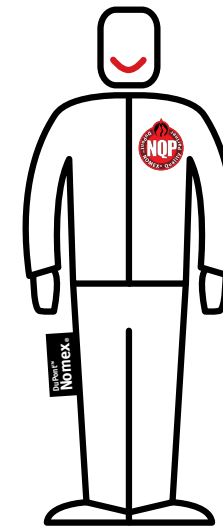
Los tejidos monocapa típicos de Nomex® **mantienen una alta permeabilidad al aire**, incluso tras 200 lavados. Los tejidos de algodón pierden hasta un 35% de su permeabilidad al aire tras 50 lavados, probablemente debido al encogimiento de la tela, ya que los tejidos se vuelven más compactos durante el lavado.

La construcción del tejido, los tipos de tejeduría o los tratamientos finales pueden tener un impacto positivo o negativo sobre la permeabilidad del aire y la capacidad de gestión de la transpiración de un tejido. Por ello, DuPont trabaja con una red de socios (Nomex® Quality Partners) que ofrecen una calidad probada.





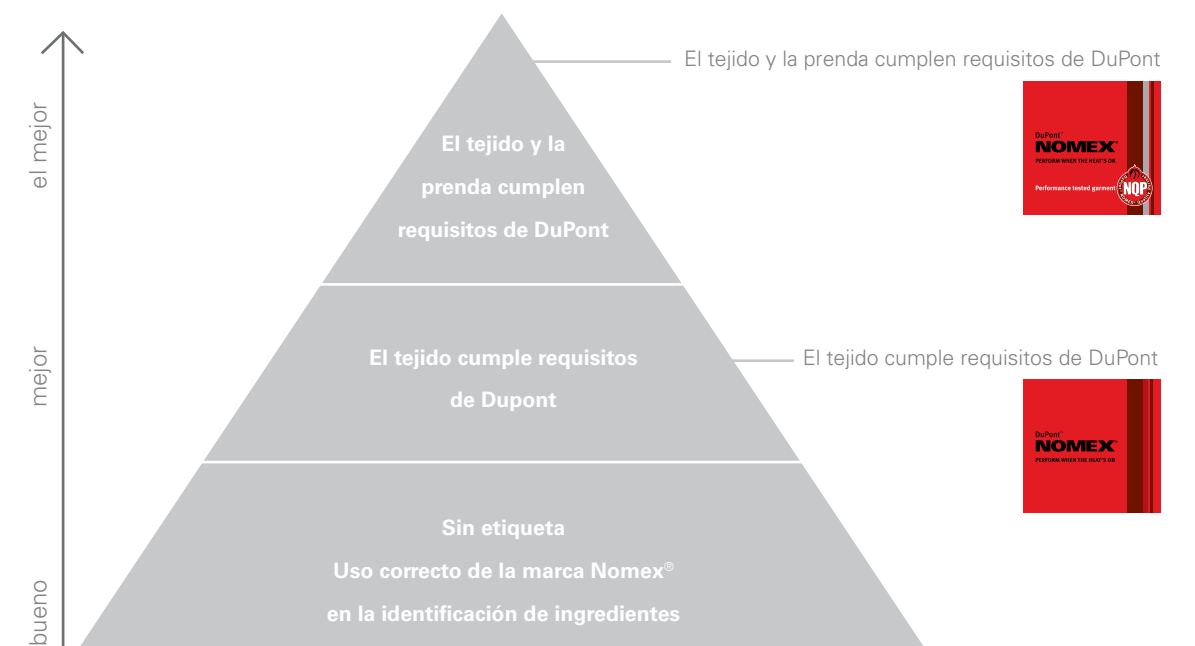
## 4. Garantía de calidad



DuPont Personal Protection ha seleccionado cuidadosamente a sus **socios de la cadena de valor**, que se comprometen a proporcionar **productos de calidad controlada** a los usuarios de EPIs.

Estos socios pertenecen a la red **Nomex® Quality Partners** (conocida como NQP). La cadena de valor NQP abarca todos los niveles, desde la producción de la fibra en la planta de fabricación de DuPont hasta la fabricación del traje, con el objetivo de ofrecer unos equipos de protección personal de calidad que garanticen una protección térmica superior. Nuestros socios NQP, **identificados con el sello NQP**, mantienen relaciones duraderas con usuarios finales clave de toda Europa y conocen en detalle sus necesidades. DuPont brinda una visión global de tecnología y desarrollo de productos. Trabajando en conjunto, pueden anticiparse y responder al desarrollo del mercado con mayor rapidez y comprensión. Al final, los que ganan son los hombres y mujeres a los que protegen nuestros productos.

**Los miembros de Nomex® NQP** tienen acceso privilegiado a la innovación en fibras y tejidos de DuPont, la experiencia técnica y las **instalaciones de tecnología punta de ensayo de productos**, incluyendo los sistemas únicos Thermo-Man®, Arc-Man® y DuPont™ Molten Metal Man, que permiten medir de forma precisa la calidad y prestaciones de los trajes acabados. Los equipos que cumplen las normas más exigentes del programa NQP de DuPont se identifican con un sello NQP en las nuevas etiquetas de Nomex®.



*El programa de etiquetado Nomex® distingue entre dos niveles de etiquetas*





La **promesa de calidad** de los productos fabricados con fibras y tejidos Nomex® es visible para el usuario final gracias al programa de etiquetado de Nomex®.

Los trajes que pertenecen al Programa de Calidad DuPont™ Nomex® se reconocen por la etiqueta de calidad en el interior de la prenda, así como por la etiqueta cosida y la etiqueta colgante exterior.

Los requisitos desarrollados en el programa de etiquetado DuPont™ Nomex® **van más allá de los requisitos establecidos en las normativas europeas** sobre protección térmica y aseguran que la ropa de protección personal Nomex® seleccionada mantendrá su calidad durante el ciclo de vida del producto.

#### 4.1 Etiqueta Nomex® Quality Partner (NQP)

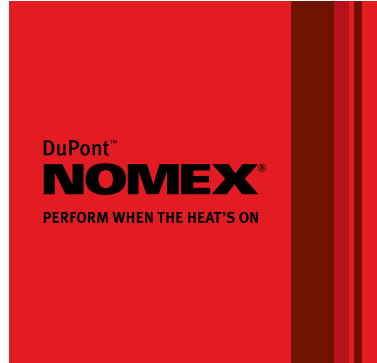


Esta etiqueta garantiza que el fabricante cumple los **requisitos más exigentes establecidos por DuPont para el tejido y la prenda**, y asegura la mejor prestación posible del vestuario de protección personal.

La etiqueta NQP sólo puede ser utilizada por un Fabricante Asociado de Prendas NQP e incorpora los criterios de prestaciones establecidos por DuPont específicos para las necesidades de la industria y los usuarios finales.

Estos criterios incluyen ensayos obligatorios en el Thermo-Man® para todas las prendas, un ensayo de confort para las prendas multicapa y ensayos en Arc-Man® para evaluación del arco eléctrico en determinados usos. DuPont también exige que la prenda esté hecha con una solución 100% Nomex® (incluido el hilo de costura).

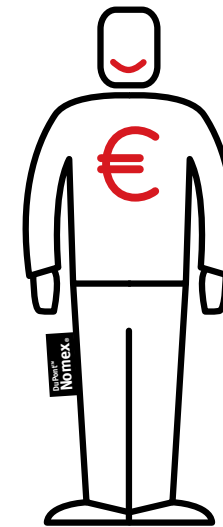
#### 4.2 Etiqueta Nomex®



Esta etiqueta certifica que el tejido que se utiliza en la prenda de protección cumple las normas de calidad de DuPont.



## 5. Relación coste-rendimiento



### 5.1 Factores que influyen en la relación coste-rendimiento del vestuario de protección

#### Durabilidad

Un laboratorio externo llevó a cabo un estudio de lavado encargado por DuPont (según ensayos ISO 15797 de lavado, secado y acabado industrial de ropa de trabajo).

El estudio evaluó la durabilidad de 3 tejidos Nomex® y 4 tejidos de algodón y mezclas de algodón que habían sido tratados con químicos retardantes de la llama.

Los tejidos Nomex® **se lavaron 200 veces**, el algodón y las mezclas de algodón 50 veces, que es el ciclo de uso que sugiere el fabricante de algunos de estos tejidos.

A lo largo de todo el estudio de lavado, todos los tejidos fueron sometidos a **ensayos de estabilidad dimensional y resistencia mecánica**, atendiendo a los efectos del lavado intenso sobre:

- **resistencia al desgarro** (según la ISO 13937-2), que mide la resistencia a la propagación de un desgarro existente (p.e., posible agrandamiento de agujeros en el tejido)
- **resistencia a la tensión** (según la EN ISO 13934-1), con ensayos de resistencia del tejido a la rotura
- **resistencia a la abrasión** (ensayo Martindale de resistencia a la abrasión EN ISO 12947-2), que mide la resistencia de un tejido al roce sobre su superficie
- **ensayo de estabilidad dimensional**, para evaluar el encogimiento del tejido (ISO 3750)
- **aspecto** a lo largo del tiempo

#### Resultados de ensayos

- Los tejidos Nomex® mantienen su **resistencia excepcional** a lo largo de su vida útil, incluso después de 200 lavados, allí donde los tejidos de algodón o mezclas pierden significativamente su resistencia mecánica con tan sólo 50 lavados
- Los tejidos Nomex® también mantienen su **estabilidad dimensional**, incluso después de 200 lavados, aún cuando los tejidos de algodón y mezclas tratados con retardante de la llama muestran un encogimiento significativo después de tan sólo 50 lavados
- Los tejidos Nomex® mantienen su **excelente aspecto**, con colores originales estables





**Fácil mantenimiento**

Las prendas hechas con fibras Nomex® son adecuadas para lavado o limpieza en seco en casa o en lavandería industrial, no forman arrugas y no precisan plancha. Las manchas se eliminan fácilmente de las prendas hechas con fibras Nomex® (el tejido puede llevar un tratamiento anti-manchas para tal fin). Todas las recomendaciones de lavado y secado van impresas en una etiqueta en cada prenda Nomex®.

Nota: Los productos Nomex® MetalPro y Nomex® MetalPro Plus están sujetos a instrucciones de lavado especiales, que se muestran también en las etiquetas de Nomex® MetalPro y Nomex® MetalPro Plus.

**Coste de vida útil: coste de adquisición y coste de uso**

El coste de adquisición de una prenda hecha con fibras Nomex® es mayor que el de una prenda típica de algodón o mezcla de algodón que haya sido tratada con químicos retardantes de la llama. Este coste de adquisición es compensado por el número de lavados mayor que soporta la prenda durante su vida útil, de modo que el coste de uso de una prenda Nomex® característica es un 45% más barato que su equivalente de algodón.

Las prendas hechas con fibras Nomex® mantienen su aspecto a lo largo del tiempo, incluso después de 200 lavados.

**NOMEX® PROPORCIONA UNA EXCELENTE PROTECCIÓN INHERENTE CONTRA EL CALOR Y LAS LLAMAS**

¡Enhorabuena por la elección de esta prenda hecha de NOMEX®!

**Las prendas de NOMEX® ofrecen las siguientes ventajas:**

- Protección permanente contra el calor y las llamas.
- Durabilidad y larga vida útil.
- Facilidad de limpieza y mantenimiento.
- Resistencia a la mayoría de los productos químicos.

**Recomendaciones de limpieza y mantenimiento:**

Las prendas de NOMEX® se pueden limpiar con técnicas de limpieza doméstica, industrial o en seco. Las recomendaciones siguientes le ayudarán a mantener el buen aspecto de su prenda y a prolongar su vida útil.

- Leer y seguir cuidadosamente las instrucciones de limpieza del fabricante.
- Cerrar o abrochar cremalleras y Velcro™ y vaciar los bolsillos.
- No limpiar las prendas de NOMEX® junto con otras prendas.
- No sobrecargar los equipos de limpieza.
- Utilizar detergentes para prendas de color, de preferencia líquidos, y sin lejía.
- Secar las prendas en secadora con la temperatura mínima o tenderlas lejos de cualquier fuente de luz.
- Almacenar las prendas de NOMEX® lejos de cualquier fuente de luz.

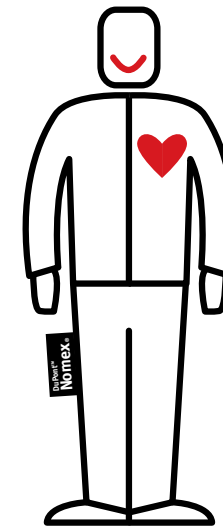
[www.dpp-europe.com](http://www.dpp-europe.com)

L-13761 © 2006 DuPont. Todos los derechos reservados. DuPont® y NOMEX® son marcas o marcas registradas de DuPont o de sus entidades afiliadas.

DuPont™  
**NOMEX®**  
PERFORM WHEN THE HEAT'S ON



## 6. Confianza



### 6.1 Nomex® ha sido desarrollado y producido por DuPont, reconocido líder en seguridad

DuPont mantiene un compromiso corporativo con la seguridad, con un historial probado de casi 100 años de gestión de la seguridad industrial, y con un récord de seguridad superior al de la media industrial.

DuPont posee conocimiento mundial sobre seguridad y más de 40 años de experiencia en el mercado de vestuario de protección. Cuenta con excelentes contactos y colabora con expertos de la industria y los comités de normalización (ISO, CEN, ASTM, IEC), y dispone de una amplia base de datos técnicos.

### Las fibras Nomex® están concebidas para proteger:

Las soluciones Nomex® combinan las excelentes propiedades térmicas y textiles de la fibra meta-aramida Nomex®, con la elevada tenacidad de la para-aramida Kevlar® y con P140, la fibra poliamida con núcleo de carbono con propiedades antiestáticas permanentes.

### Resistencia inherente y duradera frente al calor

Los tejidos hechos con fibras Nomex®

- no siguen ardiendo al retirar la llama y no se funden
- no abren al ser expuestos al calor
- sólo carbonizan con temperaturas por encima de unos 427 °C
- no generan humos tóxicos o irritantes al ser expuestos al calor y el fuego
- resisten a una amplia gama de productos químicos
- resisten a la abrasión, desgarros y desgaste durante una larga vida útil
- son confortables, gracias a un mejor transporte de la transpiración en la fibra por capilaridad

### El vestuario de protección personal Nomex® es utilizado en los siguientes segmentos

- industrias de gas y petróleo, petroquímicas, químicas y farmacéuticas
- compañías de suministro y mantenimiento energético (electricidad, agua y gas)
- fundiciones
- carreras de Formula 1
- cuerpos de intervención en emergencias, bomberos, policía y ejércitos



## 6.2 Otras propuestas de seguridad de DuPont

### Protección Kevlar® frente a corte y abrasión

La fibra de marca DuPont™ Kevlar®, extraordinariamente fuerte y ligera, es muy resistente a los cortes, abrasión y temperaturas elevadas. Los guantes de protección hechos con la fibra de marca Kevlar® ayudan a evitar lesiones y pérdida de horas de trabajo. La ligereza, flexibilidad y confort de Kevlar® permite a los trabajadores mantener un nivel elevado de destreza y eficacia.

DuPont™ Kevlar® es una fibra sintética de la familia de las poliamidas aromáticas (aramidas). La estructura química de las para-aramidas las distingue de otras fibras comerciales naturales y sintéticas y confiere a Kevlar® propiedades únicas. Posee gran resistencia, un elevado módulo (rigidez), fortaleza y estabilidad térmica.

Además, es resistente frente a muchos de los productos químicos y solventes que existen en la actualidad en los entornos industriales.

Esta combinación de propiedades la convierte en una fibra excepcional en refuerzo de neumáticos, aplicaciones balísticas, cuerdas y cables, y en prendas de protección en las que se precisa una elevada resistencia mecánica, así como resistencia térmica, a perforaciones (soluciones con recubrimiento) y a cortes.

Se ha demostrado reiteradamente su valor en guantes y manguitos en muchas aplicaciones industriales, que incluyen las industrias de automoción, acero, vidrio y metal, aeroespacial y electrónica.

Su oferta incluye:

Kevlar® Armor Technology, Kevlar® Comfort Technology, Kevlar® Clean Technology

#### Kevlar® innovative solutions

**www.dpp-europe.com**

**email: info.kevlar@che.dupont.com**

**Tel: +41 22 717 5111 o fax: +41 22 717 6131**

### Tyvek®, barrera de protección inherente frente a agentes químicos

Tyvek® es un material tejido no-tejido único y versátil, resistente y a la vez extremadamente ligero y suave. Tyvek® fue inventado y es fabricado en exclusiva por DuPont. Tyvek® es permeable al aire y al vapor de agua y aún así repele los líquidos y aerosoles de base acuosa. Actúa como una excelente barrera frente a partículas y fibras. No suelta hilos y lleva tratamiento antiestático.

Las prendas hechas con Tyvek® ofrecen protección frente a gran variedad de agentes químicos sólidos o líquidos, así como frente a fibras y polvo, y evitan que las personas contaminen productos o procesos en entornos como salas blancas o industrias como la alimenticia y la farmacéutica.

Las prendas hechas con Tyvek® se adaptan bien al uso en distintos tipos de salas blancas. Al utilizar prendas Tyvek®, usted puede estar seguro de unas prestaciones consistentes.

Las prendas hechas con Tyvek® proporcionan protección, durabilidad y confort, una combinación ideal.

- Protección: Buena resistencia a partículas, por su estructura de fibras continuas extremadamente finas. Resistente a aerosoles líquidos y a químicos de base acuosa en bajas concentraciones.
- Durabilidad: Tyvek® es extremadamente fuerte y resistente al desgarro y la abrasión. Los buzos permanecen intactos en condiciones controladas de movimiento, tal como se describe en las normas de vestuario de protección química, y por tanto mantienen los niveles de protección durante toda la aplicación.
- Confort: Tyvek® es permeable al aire y al vapor de agua. Es muy suave, ligero y flexible y agradable al contacto con la piel.

#### Tyvek® chemical protection solutions

**www.dpp-europe.com**

**email: personal.protection@lux.dupont.com**

**Tel: +800 3666 6666 o fax: +352 3666 5071**

### Tychem®, soluciones de protección química

La gama de productos Tychem® proporciona una protección amplia y ligera que va desde los productos químicos de baja toxicidad hasta los gases tóxicos y riesgos biológicos.

Ventajas en seguridad y confort que la gama de prendas Tychem® ofrece a usuarios:

- Combinación de protección química y biológica
- Detalles innovadores de diseño para mayor protección y más confort
- Prendas ligeras que ayudan al trabajador a desarrollar el máximo de su potencial
- En aplicaciones que precisan descontaminación, el tejido resiste las sustancias descontaminantes habituales
- No contiene compuestos halógenos, puede desecharse por medios comunes

#### Tychem® chemical protection solutions

**www.dpp-europe.com**

**email: personal.protection@lux.dupont.com**

**Tel: +800 3666 6666 o fax: +352 3666 5071**

### Sontara® MicroPure, protección frente a contaminación en salas blancas

El incremento de la productividad es un reto en las salas blancas. Por eso, la elección de un paño adecuado es crítico para la calidad del producto y la integridad de su imagen. Sontara® MicroPure es un tejido no-tejido de celulosa/poliéster. Hecho con tecnología de entrelazado hidráulico DuPont, que utiliza chorros de agua filtrada a alta presión, el tejido Sontara® es "lavado" continuamente durante su fabricación.

Ideal para uso en salas blancas, ya que no contiene aglutinantes ni precisa tratamiento químico. Su elevada limpieza y pureza son aseguradas por su bajo contenido de iones y productos contaminantes o alergénicos, así como por el extremadamente bajo desprendimiento de partículas del material.

#### Sontara® MicroPure for contamination cleanroom protection

**www.dpp-europe.com**

**email: personal.protection@lux.dupont.com**

**Tel: +800 3666 6666 o fax: +352 3666 5071**



# Contactos

Para más información sobre los productos DuPont™ Nomex®, visite nuestra página web:

**[www.dpp-europe.com](http://www.dpp-europe.com)**

La página web ofrece:

**1. Un panorama general de nuestros Nomex® Quality Partners europeos.**

- hiladores
- fabricantes de tejidos
- tejedores de punto
- fabricantes de prendas

**2. Una agenda de eventos y demostraciones a las que puede asistir**

- calendario de seminarios organizados por DuPont
- calendario de ferias y eventos donde estará presente DuPont™ Nomex®

**3. La oportunidad de registrarse online para recibir de forma regular los e-Newsletters de DuPont Personal Protection**

**DuPont™ Nomex®**

**[www.dpp-europe.com](http://www.dpp-europe.com)**

**email: [info.nomex@che.dupont.com](mailto:info.nomex@che.dupont.com)**

**Tel: +41 22 717 5111 o fax: +41 22 717 6131**



DuPont es una empresa científica. Fundada en 1802, DuPont emplea la ciencia para crear soluciones sostenibles esenciales para hacer la vida de las personas mejor, más segura y más sana en todo lugar. Con presencia en más de 70 países, DuPont ofrece una amplia gama de productos y servicios innovadores para mercados entre los que se encuentran la agricultura, nutrición, construcción, comunicación y transporte. DuPont es el inventor y el mayor productor del mundo de materiales y soluciones de protección de altas prestaciones, con marcas reconocidas en el mundo como Nomex®, Kevlar®, Teflon®, Tychem® y Tyvek®, proporcionando protección personal térmica, mecánica o química. DuPont ha desarrollado tecnologías de ensayo para fuego y altas temperaturas, que incluyen Thermo-Man®, Molten Metal Man y Arc-Man®, contribuyendo al desarrollo de las normativas en la industria.

El logo oval de DuPont, DuPont™, The miracles of science™, Nomex®, Kevlar®, Teflon®, Tyvek®, Tychem®, Sontara®, Thermo-Man® y Arc-Man® son marcas comerciales o marcas registradas de E.I du Pont de Nemours and Company o de sus asociados.

© Copyright 2008 E.I. du Pont de Nemours and Company. Reservados todos los derechos.

## DuPont Personal Protection

**DuPont International Operations Sàrl**

**Chemin du Pavillon 2, PO Box 50**

**1218 Le Grand-Saconnex**

**Suiza**

**Tel: +41.22.717.5111**

**Fax: +41.22.717.6131**

**e-mail: [info.nomex@che.dupont.com](mailto:info.nomex@che.dupont.com)**

**[www.dpp-europe.com](http://www.dpp-europe.com)**

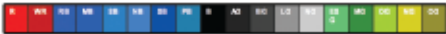




Información sobre responsabilidades:

Esta información corresponde a nuestros conocimientos actuales sobre la materia. Se ofrece exclusivamente para proporcionar sugerencias, partiendo de nuestra propia experiencia. No se pretende, sin embargo, sustituir cualquier tipo de ensayo que usted necesite para determinar por sí mismo la adecuación de nuestros productos a sus propósitos particulares. Esta información puede verse sujeta a revisión según se disponga de nuevas informaciones. Dado que no podemos anticipar todas las variaciones en las actuales condiciones de uso final, DuPont no garantiza ni acepta responsabilidades al respecto del uso de esta información. Ninguna parte de esta publicación será considerada como licencia para operar o como recomendación para infringir ningún derecho de patente.

**Gire la página para revisar todas las soluciones ofrecidas por la marca DuPont™ Nomex®**



# Revisión de las soluciones con marca Nomex®

	Nomex® Comfort	Nomex® III	Nomex® III A	Nomex® Tough	Nomex® MetalPro	Nomex® MetalPro Plus
Composición de la fibra	93% 1.4 dtex Nomex® meta-aramida 5% Kevlar® para-aramida 2% P140 fibra de carbono	95% 1.7 dtex Nomex® meta-aramida 5% Kevlar® para-aramida	93% 1.7 dtex Nomex® meta-aramida 5% Kevlar® para-aramida 2% P140 fibra de carbono	75% 1.7 dtex Nomex® meta-aramida 23% Kevlar® para-aramida 2% P140 fibra de carbono	Tecnología propia de DuPont para hilos y tejidos hechos de una mezcla especial de fibra.	Mezcla de fibra y tejido especial propios de DuPont Nomex® MetalPro, combinado con tecnología de tratamiento de superficie propia de DuPont.
Aplicaciones	Principalmente en aplicaciones industriales Proporciona un manejo más ductil del tejido acabado, debido a su dtex más fino. Tejidos planos o tejidos de punto para prendas mono o multicapas, incluida ropa interior y camisas.	Principalmente en aplicaciones industriales. Tejidos planos o tejidos de punto para prendas mono o multicapas, incluida ropa interior y camisas.		Protección térmica contra grandes salpicaduras de hierro/acero fundido EN 531 (A, B1, C1, E1 & E2), prEN ISO 11612 (A, B1, C1, E1 & E2, F1, excluyendo letra D (Aluminio) y pequeñas salpicaduras de metal fundido (EN 470-1 and EN ISO 11611).	Principalmente en aplicaciones industriales. Protege a trabajadores de fundiciones y a soldadores ocasional, frente a riesgos de quemaduras por salpicaduras y chispas de hierro fundido. Tejidos para prendas mono o multicapas.	Para llevar sobre soluciones Nomex® MetalPro en prendas expuestas continuamente a salpicaduras y chispas. Mejora significativamente el efecto de escudo del vestuario de protección frente a salpicaduras de metal fundido, ofreciendo mejor protección al usuario, como lo demuestran los ensayos en DuPont™ Molten Metal Man. Soluciones con protección reforzada en determinadas zonas.
Propiedades antiestáticas	Posee propiedades antiestáticas -el tejido se ensaya según la norma EN 1149-3 y cumple requisitos de protección electroestática de la EN 1149-5 para vestuario de protección.	Posee propiedades antiestáticas sólo si se añade fibra antiestática por el hilador o tejedor. Dependiendo de la fibra antiestática que se añade, el tejido se ensaya según la EN 1149-1 o la EN 1149-3 y cumple los requisitos de protección electroestática de la EN 1149-5 para vestuario de protección.	Posee propiedades antiestáticas - el tejido se ensaya según la EN 1149-3 y cumple requisitos de protección electroestática de la EN 1149-5 para vestuario de protección.			
Protección y normas	Protección térmica frente a calor y llama (EN531, prEN ISO 11612, EN 469) y frente a arco eléctrico (IEC 61482-2/CDV).				Protección térmica contra grandes salpicaduras de hierro/acero fundido EN 531 (A, B1, C1, E1 & E2), prEN ISO 11612 (A, B1, C1, E1 & E2, F1, excluyendo letra D (Aluminio) y pequeñas salpicaduras de metal fundido (EN 470-1 and EN ISO 11611).	Ofrece protección superior contra salpicaduras de hierro (EN 373 level E3) más aluminio (EN 373 level D2).
Protección adicional	Protege frente a riesgo químico contra salpicaduras de bajo volumen y neblinas (EN 13034) cuando va tratado con acabado de fluorocarbono. Se consiguen otras propiedades de protección si se combinan tejidos de fibras Nomex® con otros materiales para proporcionar protección frente a lluvia (EN 343 y EN 14360), frío y temperaturas bajas (EN 342 y EN 14058) y frente a corriente eléctrica de bajo voltaje (EN 50286).					Tejidos Nomex® MetalProPlus cumplen los requisitos de las normas EN 531 (A, B1, C1, D2, E3), prEN ISO 11612 (A, B1, C1, D2, E3)
Colores disponibles*	Pigmentado (N307) o teñido en pieza (E502) 	Puede suministrarse pigmentado (N301) o teñido en pieza (T455) 	Puede suministrarse pigmentado (N302) o teñido en pieza (T462) 	Sólo se suministra pigmentado (N305) 	Los hilos Nomex® MetalPro (N321) se suministran por DuPont en color crudo. Los tejidos teñidos en pieza se suministran por tejedores NQP. 	Los tejidos Nomex® MetalPro Plus se suministran por tejedores NQP.

\* la disponibilidad de colores y plazos de entrega tiene que ser confirmada con el transformador (hiladores, tejedores o fabricante de las prendas). Las necesidades específicas de colores deben ser tratadas con un representante de DPP.



Para más información sobre los productos DuPont™ Nomex® visite nuestra página web:

[www.dpp-europe.com](http://www.dpp-europe.com)

Para obtener información adicional contactar:

**DuPont Personal Protection**

DuPont International Operations Sàrl  
Chemin du Pavillon 2, PO Box 50  
1218 Le Grand-Saconnex  
Suiza  
Tel: +41 22 717 5111  
Fax: +41 22 717 6131  
e-mail: [info.nomex@che.dupont.com](mailto:info.nomex@che.dupont.com)



*The miracles of science™*