



DUPONT PERSONAL PROTECTION

# BOLETÍN TÉCNICO RIESGOS NUCLEARES



# PROTECCIÓN CONTRA LAS PARTÍCULAS CONTAMINADAS RADIATIVAS O LOS PELIGROS LÍQUIDOS

La protección contra los riesgos nucleares se puede dividir en dos áreas principales: la protección contra los riesgos de radiación ionizante y la protección contra los riesgos de partículas o líquidos radiactivos.

Los materiales utilizados en las prendas de protección de un solo uso no proporcionan una barrera contra la **los riesgos de la radiación** (por ejemplo, los rayos gamma, los rayos X o las partículas alfa o beta radiactivas). El protocolo estándar utilizado para reducir la exposición a la radiación debe incluir el tiempo, la distancia y la protección. En el caso de las prendas, se puede proporcionar una protección limitada mediante prendas especiales que contengan materiales con base de plomo. DuPont no ofrece ninguna prenda especial que proporcione protección contra los **los riesgos de la radiación** ionizante.

En el caso de los peligros asociados a **las partículas o líquidos con contaminación** radiactiva, en lugar de bloquear la radiación en sí, se diseñan prendas adecuadas para minimizar la penetración de los materiales radiactivos, con lo que también se reduce al mínimo el contacto con la piel y la ropa que se lleva debajo. Estas prendas están diseñadas para ser usadas en un área potencialmente afectada y luego ser retiradas y desechadas rápidamente, de manera que se minimice la exposición a largo plazo al material contaminado radiactivo después de dejar el área potencialmente afectada y para evitar la contaminación de otras áreas.

## Ropa de protección contra la contaminación radiactiva y la norma EN 1073-2

Las prendas de protección contra productos químicos están pensadas para utilizarse una sola vez, de modo que se pueda minimizar la contaminación cruzada con partículas radiactivas.

DuPont ofrece prendas especialmente diseñadas que ayudan a proteger contra las partículas y los líquidos radiactivos. Es necesario precisar los tipos de tejidos específicos, las configuraciones de las costuras y los diseños de las prendas para que se adecuen al peligro.

### En general, lo mejor es tener una mayor cobertura corporal:

Los monos con capucha (con calcetines incorporados) ayudan a mantener todo el cuerpo libre de materiales radiactivos.

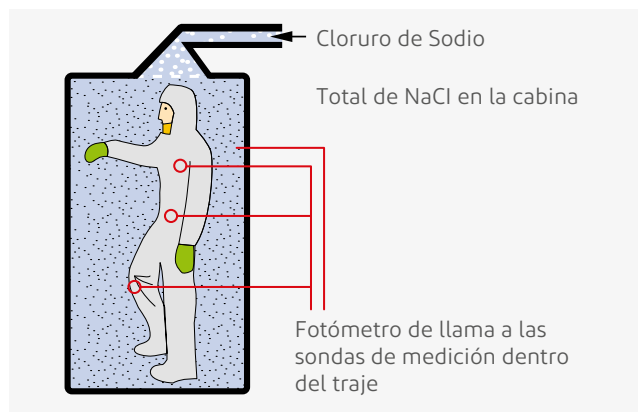
Las prendas DuPont™ Tyvek® 500 Xpert, Tyvek® 600 Plus, Tyvek® 800 J, Tychem® 2000 C Standard, así como Tychem® 6000 F Standard están probadas según la norma EN 1073-2 como prendas de protección contra la contaminación radiactiva.

## Prueba de fuga interna en el traje

La norma EN 1073-2 se desarrolló teniendo en cuenta la industria nuclear, pero no se aplica para la protección contra las radiaciones ionizantes. La propia norma 1073-2 es muy similar a la norma de ropa de protección química de tipo 5 (EN ISO 13982-1).

Con respecto a los niveles de protección contra partículas del traje completo, ambas normas hacen referencia al protocolo de pruebas «Ropa de protección para uso contra partículas sólidas - método de ensayo de determinación de la fuga hacia el interior de los trajes de aerosoles de partículas finas» (EN ISO 13982-2). Esta prueba determina esencialmente la eficacia de la barrera del traje cuando se enfrenta a partículas de cloruro de sodio de una distribución de tamaño definida. Los resultados se utilizan entonces para determinar tanto una **clasificación de rendimiento** como un «**factor de protección nominal**», análogo a las normas respiratorias.

Fig. 1: Prueba de fuga interna en el traje



En el caso de la norma EN 1073-2, cuando se somete a prueba según la norma EN 13982-2, se prueban seis trajes. Los resultados de la fuga total hacia el interior (TIL) se notifican, como una relación (en %) de la concentración de partículas de prueba dentro del traje y de la cámara de prueba:

$$\text{Fuga total hacia el interior (TIL, por sus siglas en inglés)} = \frac{\text{Concentración de partículas de prueba (dentro del traje)}}{\text{Concentración de partículas de prueba en la cámara}}$$

## Factor de protección nominal y clase de rendimiento (EN 1073-2 / EN 13982-2)

Existen tres tipos de clases de rendimiento para describir el nivel de protección contra las partículas del traje:

Clase 1 = Barrera de partículas más baja | Clase 3 = Barrera de partículas más alta

$$\text{Factor de protección nominal} = \frac{100}{\text{Fuga media total hacia el interior}}$$

En otras palabras, un traje que ofrece la **máxima protección** contra las partículas finas tendrá una **fuga BAJA hacia el interior**, por lo tanto, un **Factor de protección nominal ALTO**.

*Un traje que ofrece un factor de protección nominal bajo, por ejemplo «5», significa que tiene una media del 20% de fugas hacia el interior.*

Para determinar la clasificación de rendimiento, se calcula el valor medio total de fugas hacia el interior por actividad (de pie, caminando y en cuclillas) (TILE). Tanto este valor como el factor de protección nominal se tienen en cuenta para determinar qué clase de rendimiento se atribuye al traje. **Véase el cuadro 1.**

Tabla 1

Clase	Valor medio de la fuga hacia el interior en las tres posiciones de muestreo dentro del traje durante el ejercicio		Nominal protection factor*
	Una actividad (TILE) %	Todas las actividades (TILA) %	
3	0,3	0,2	500
2	3	2	50
1	30	20	5

\* Factor de protección nominal = 100 / TILA.

*Una clase de rendimiento de 3, es decir, la clase de rendimiento «más alta» puede entenderse como: el valor más alto de la fuga interna medida para cada una de las tres actividades (TILE) es inferior al 0,3 % y también la fuga interna media total (TILA) es inferior al 0,2 %.*

### Contaminación de partículas radiactivas en ambientes secos

Para los peligros de partículas radiactivas secas, se aconseja tener en cuenta los monos DuPont™ Tyvek® con capucha. Además, el hecho de que se requieran o no costuras sobrepuestas dependerá de la intensidad prevista de la exposición. Las prendas con costuras recubiertas ofrecen una mayor protección general a las partículas que las prendas con costuras cosidas y deberían ser preferidas.

### Ambientes mixtos secos y húmedos, contaminación de partículas y líquidos radiactivos

En el caso de los líquidos contaminados por la radiación, los monos Tychem® 2000 C y 6000 F con capucha pueden proteger al usuario contra el peligro químico, pero no contra la radiación ionizante.

A partir de los datos de permeación química, podrá seleccionar el tejido que ofrezca una barrera química adecuada. Para acceder a los datos de permeación de los tejidos DuPont™ SafeSPEC™ puede visitar [DuPont™ SafeSPEC™](#) o [ponerse en contacto con nosotros](#).

La tabla siguiente muestra el rendimiento de algunas de las diferentes prendas de DuPont en términos de factor de protección nominal y la clase de rendimiento correspondiente (según la norma 1073-2) y, a continuación, indica las soluciones preferidas y adecuadas en caso de contaminación mixta de partículas y líquidos. No obstante, es posible que, en función de la evaluación de peligros de la aplicación, se requieran soluciones diferentes. [Póngase en contacto con nosotros](#) para que le ayudemos a elegir las prendas adecuadas.

Nombre de la prenda de DuPont	Descripción del material	Tipo de unión	Tipos de certificación	NPF*	Clase	Peligros nucleares: descripciones y ejemplos			
						Contaminación seca		Contaminación mixta seca y húmeda	
						Partículas radiactivas	Partículas radiactivas, niebla líquida y aerosoles	Partículas radiactivas y pulverización de líquidos pesados con productos químicos inorgánicos concentrados**	Partículas radiactivas y pulverización de líquidos pesados con una variedad de productos químicos orgánicos**
ProShield® 20 & 20 SFR	SMS	cosida	5 & 6	>5	1/3	●	●	●	●
ProShield® 60	película microporosa	cosida	5 & 6	>5	1/3	●	●	●	●
Tyvek® 400 Dual	Tyvek® (parte delantera), SMS (parte trasera)	cosida	5 & 6	>5	1/3	●	●	●	●
Tyvek® 500 Xpert	Tyvek® 500	cosida	5-B & 6-B	>50	2/3	○	○	●	●
Tyvek® 600 Plus (con calcetines incorporados)	Tyvek® 600	cosida y recubierta	4-B, 5-B & 6-B	>50	2/3	●	●	●	●
Tyvek® 800 J	Tyvek® 800	cosida y recubierta	3-B, 4-B, 5-B & 6-B	>50	2/3	●	●	●	●
Tychem® 2000 C (diferentes opciones de modelos disponibles)	Tychem® 2000	cosida y recubierta	3-B, 4-B, 5-B & 6-B	>5***	1/3***	○	●	●	●
Tychem® 4000 S & 6000 F (diferentes opciones de modelos disponibles)	Tychem® 4000 & 6000	cosida y recubierta	3-B, 4-B, 5-B & 6-B	>5***	1/3***	○	○	○	●

Advertencia: Las prendas no proporcionan una barrera a la radiación ionizante

\*NPF=factor de protección nominal \*\* Verificar los datos de permeación química.

\*\*\*Dado que la prueba de tipo 5 (EN ISO 13982-2) se realiza con partículas de cloruro de sodio que se miden en el interior del mono, los resultados de las fugas hacia el interior para los materiales no transpirables (como Tychem®) suelen ser más elevados que para los materiales transpirables (como Tyvek®).

● No recomendada ○ Es adecuada ● Preferida ○ Posible que tenga más especificaciones de las necesarias

Además, junto con la selección de las prendas, se deben utilizar otros EPI adecuados, como por ejemplo, pero sin limitarse a ellos, respiradores, gafas, guantes y calzado, etc., identificados durante la evaluación de peligros.

La colocación, la retirada y la eliminación de las prendas contaminadas con material radiactivo deben ser llevadas a cabo únicamente por personal con la formación adecuada.\*

**NOTA:** Los productos que utilizan sustratos de película SMS o microporosa (por ejemplo, DuPont™ ProShield® 10 [SMS] y DuPont™ ProShield® 30 [película microporosa]) son apropiados para proteger contra las partículas; sin embargo, es preciso considerar detenidamente el uso de productos que utilizan sustratos de película SMS o microporosa para las actividades de respuesta a desastres porque: 1. Los materiales con película microporosa se pueden erosionar fácilmente y la capa de barrera se puede desgastar fácilmente. 2. Los materiales de SMS suelen tener estructuras bastante abiertas, de modo que ofrecen un rendimiento bajo frente a la retención de partículas finas en seco.





### DuPont Personal Protection

DuPont de Nemours (Luxembourg) S.à r.l.  
Contern - L-2984 Luxembourg

### Recursos adicionales

[Seminario web de formación](#) para obtener orientación adicional sobre cómo ponerse y quitarse correctamente los monos de protección

[Caso práctico](#) de la Autoridad de la Energía Atómica del Reino Unido (UKAEA)  
Página web de [DuPont Personal Protection](#), protección de la industria nuclear

### Servicio al cliente

T. +352 3666 5111  
[mycustomerservice.emea@dupont.com](mailto:mycustomerservice.emea@dupont.com)



DuPont™ SafeSPEC™

### DuPont™ SafeSPEC™ Estamos para ayudarle

Nuestra poderosa herramienta en línea puede ayudarle a encontrar la prenda DuPont correcta para un ambiente químico o estéril.

[safespec.dupont.es](https://safespec.dupont.es)

[dpp.dupont.com](https://dpp.dupont.com)

Esta información está basada en datos técnicos que DuPont considera que son fiables. Está sujeta a revisiones cuando se disponga de más información y experiencia. Es responsabilidad del usuario determinar el nivel de toxicidad y el equipo de protección individual adecuado que se necesita. Esta información debe ser utilizada por personas con experiencia técnica para llevar a cabo una evaluación con su propias condiciones específicas de uso, según su cuenta y riesgo. Cualquier persona que intente utilizar esta información debería comprobar primero que la prenda seleccionada es adecuada para el supuesto uso. El usuario deberá dejar de utilizar la prenda si el material está rasgado, desgastado o agujereado, para evitar la exposición potencial a agentes químicos. Debido a que las condiciones de uso están fuera de nuestro control, DUPONT NO OFRECE GARANTÍAS, EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS, INCLUYENDO, PERO NO LIMITADO A, LAS GARANTÍAS DE COMERCIALIZACIÓN O ADECUACIÓN PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR Y NO ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA EN RELACIÓN CON CUALQUIER USO DE ESTA INFORMACIÓN. Esta información no supone una licencia para operar con ella o una recomendación para infringir cualquier patente o información técnica de DuPont u otras personas que presenten cualquier material o su utilización.

© 2022 DuPont. Todos los derechos reservados. DuPont™, el logotipo ovalado DuPont y todas las marcas comerciales y marcas de servicio señaladas con ™, SM o ® pertenecen a filiales de DuPont de Nemours, Inc., a menos que se indique lo contrario. No se debe utilizar sin el consentimiento de DuPont. 05/2022.



Póngase en contacto con nosotros:   