



Guía de selección, uso, cuidado y mantenimiento de indumentaria especial FR.

Según NFPA 2113 - NFPA Standard on Selection, Care, Use, and Maintenance of Flame-Resistant Garments for Protection of Industrial Personnel Against Short-Duration Thermal Exposures from Fire



INDUMENTARIA PATAGONICA

En todo el mundo IP
significa **Índice de Protección.**

Aquí es una marca.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
CLASIFICACIÓN DE LA INDUMENTARIA DE PROTECCIÓN	4
TEJIDOS FR. COMPOSICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y TECNOLOGÍAS RETARDANTE A LA LLAMA. INHERENTEMENTE IGNÍFUGO	5
SELECCIÓN	10
USO	11
CUIDADO	12
MANTENIMIENTO	13
DESCARTE Y DISPOSICIÓN FINAL	14

INTRODUCCIÓN

Una indumentaria de protección es en esencia un EPP, y como tal responde a su definición:

Equipo o conjunto de equipos, destinados a dar garantía a la integridad física del trabajador, a través de la reducción del grado máximo de exposición al riesgo. Los EPPs, en sí mismo, no reducen el riesgo o el peligro. Solamente protegen, atenúan, mejoran al individuo respecto del ambiente adverso y del grado de exposición al riesgo inherente a la tarea que desarrolla.

¿Cuándo Utilizar? Durante la ejecución de actividades de rutina o en emergencias, de acuerdo con el grado de exposición.

¿Cómo Seleccionar? De acuerdo con las necesidades, los riesgos intrínsecos de las actividades y las partes del cuerpo a ser protegidas para permitir realizar la tarea con seguridad.

En caso de dudas o desconocimiento del grado de riesgo a que se estará expuesto, deberán siempre ser utilizados los EPPs de protección máxima. Después de la evaluación de la situación y la tarea, deberá adecuarse el uso de los EPPs a las características reales y permanentes de trabajo bajo riesgo.

¿Cuál es la finalidad? Proteger al trabajador contra lesiones, quemaduras, irritaciones y contaminaciones provocadas por el contacto con sustancias agresivas al organismo en operaciones de rutina con riesgo, lucha contra fuego, incendios, por contacto o aproximación.



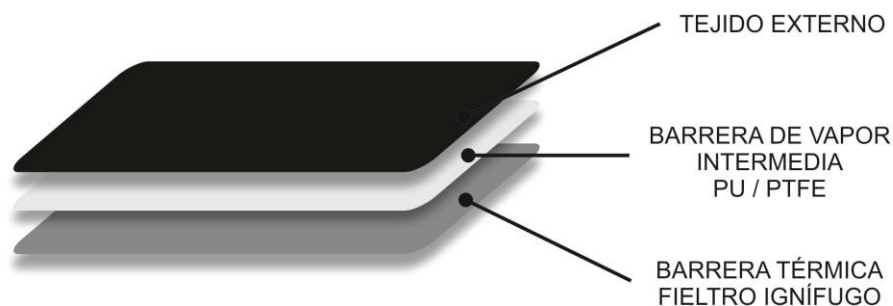
La indumentaria de protección es la última barrera de defensa frente a un riesgo.

CLASIFICACIÓN DE LA INDUMENTARIA DE PROTECCIÓN

ASTM (American Society of Testing Materials). Es una organización estadounidense de Normas internacionales que desarrolla y publica acuerdos voluntarios de normas técnicas de aplicación mundial. Está entre los mayores contribuyentes técnicos de la ISO, y mantiene un sólido liderazgo en la definición de los materiales y métodos de prueba en casi todas las industrias, con un casi monopolio en las industrias petrolera y petroquímica. Esencialmente existes dos tipos de indumentaria según ASTM F1494 "Protective Clothing Terminology".

"Indumentaria de protección primaria: ropa de protección diseñada para ser usada en actividades laborales durante las cuales es probable que se produzca una exposición significativa a salpicaduras de sustancias fundidas, calor radiante y llamas (F23.80) F1002". El objetivo principal de este tipo de indumentaria es la protección continua en relación con el tiempo de exposición al riesgo. También se utiliza en lugares donde el riesgo es muy alto. Ejemplo ropa de bombero o brigadista industrial de turno.

PROTECCIÓN PRIMARIA = RIESGO CONTÍNUO = MULTICAPA



"Indumentaria de protección secundaria: ropa de protección diseñada para su uso continuo en actividades laborales, en lugares designados donde es posible la exposición intermitente a salpicaduras de sustancia fundida, calor radiante y fuentes de llama. (F23.80) F1002". El objetivo primordial de este tipo de indumentaria es proteger *en caso de*. Es decir que el tiempo de exposición al riesgo no es continuo.

Ejemplo: ropa de trabajo en refinerías, plantas de separación, petroquímica, etc.

PROTECCIÓN SECUNDARIA = RIESGO EVENTUAL = UNICAPA.



TEJIDOS FR. COMPOSICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y TECNOLOGÍAS. RESISTENTE A LA LLAMA, RETARDANTE DE LLAMA, INHERENTEMENTE IGNÍFUGO.

La cultura preventiva es la mejor herramienta para evitar accidentes, por tanto, cuanto más información se brinde sobre la indumentaria a utilizar más seguro estarán los usuarios, ya que la información ayuda a tomar mejores decisiones en materia de seguridad.

Es tan importante conocer las bondades, como las limitaciones de los tejidos con los cuales están confeccionados los equipos. Esto permite a los usuarios, cuidarse y no exponerse a la realización de tareas donde se sabe que no se está protegido en caso de un accidente; y a los responsables de QHSE, saber si se está decidiendo correctamente sobre el EPP seleccionado para la tarea y el riesgo específico.

NFPA (*National Fire Protection Association*). Es una organización estadounidense, encargada de crear y mantener las normas y requisitos mínimos para la prevención contra incendio, capacitación, instalación y uso de medios de protección contra incendio, utilizados tanto por bomberos, como por el personal encargado de la seguridad. Sus estándares recomiendan las prácticas seguras desarrolladas por personal experto en el control de incendios.

La Norma NFPA 2112:2018 en su Capítulo 3: Definiciones, aclara:

“3.3.13 Resistente a las llamas: Es la propiedad de un material por el cual la llama de la combustión es prevenida, terminada o inhibida después de una aplicación de una fuente de ignición con o sin llamas; con o sin posterior renovación de la fuente de ignición.

La resistencia a la llama puede ser una propiedad inherente del material o puede ser impartida por un proceso o tratamiento químico específico. [1971:2018]

3.3.13.1 Inherentemente resistente a las llamas: La resistencia a las llamas se deriva de una característica esencial de la fibra o polímero. [1971:2018]”

Existen, entonces, 2 (dos) tipos básicos de tejidos FR, y tienen diferentes respuestas cuando se exponen al calor y la llama:

- Tejidos FR tratados químicamente: Los químicos utilizados en las fibras de algodón para lograr características ignífugas son “activados” por calor intenso, quemando y produciendo gases que inhiben la combustión. Antes de producirse el humo NO se apaga la llama. Es decir: necesita quemar y después dejar de quemar.
- Tejidos inherentemente ignífugos: El ADN de las fibras NO SUFRE combustión. Su comportamiento frente a la llama es NO hacer llama.

Esta última clasificación puede a su vez subdividirse en: Aramidas y Blendas (mezcla de fibras que en su composición contienen algún porcentaje de aramidas).



Resistencia a la llama superficial



Resistencia a la llama inherente

CUADRO DE TEJIDOS Y COMPOSICIONES

 Tratados químicamente	100% algodón FR.
	88% algodón FR, 12% Poliamida.
 Blendas	48% modacrílico, 37% celulosa, 15% para aramida.
	65% modacrílico, 33% Nomex® -Kevlar®, 2% fibra antiestática
 Aramidas	93% Nomex®, 5% Kevlar®, 2% fibra antiestática.
	88% Nomex®, 10% Kevlar®, 2% fibra antiestática.

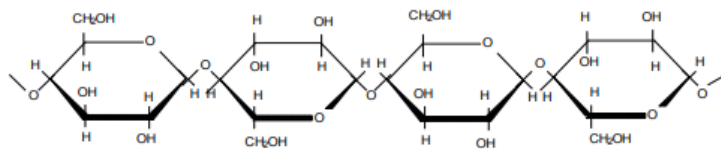
Además del comportamiento de los tejidos frente a la llama, al tratarse en definitiva de indumentaria para el trabajo, es importante analizar entre otras cuestiones, su rendimiento en relación con la resistencia mecánica y durabilidad.

En este sentido, los tejidos con un porcentaje mayor a 15% de aramida en su composición cuentan con mucho mejor rendimiento que los tejidos de algodón o mezclas con menos fibra de aramida.

Esta diferencia de comportamiento mecánico radica en la estructura molecular de las fibras.

Las fibras celulosas están unidas por puentes de hidrógeno y carecen de anillos aromáticos, lo que hace que su conexión sea muy débil.

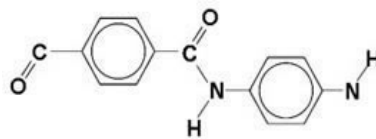
ESTRUCTURA MOLECULAR DE CELULOSA



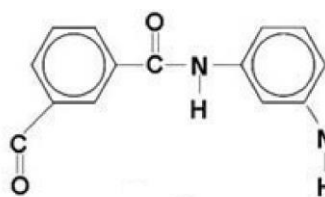
Fibra celulosa. Sin presencia de anillos aromáticos.

La estructura molecular de las fibras de para aramida Kevlar® y meta aramida Nomex® el 85% de las conexiones amidas están unidas directamente a dos anillos aromáticos.

ESTRUCTURA MOLECULAR DE ARAMIDAS



En el Kevlar® los grupos aromáticos están intercalados en la cadena principal del polímero en posición 1 y 4. A esto se le denomina "enlace para".



En el Nomex® los grupos aromáticos están intercalados en la cadena principal del polímero en posición 1 y 3. A esto se le denomina "enlace meta".

Nomex® Comfort

Propiedades físicas típicas (ASTM, NFPA)

Propiedad	Estándar	Unidad/descripción	Nomex® Comfort	Nomex® Comfort	Nomex® Comfort	Nomex® Comfort
Peso base	ASTM D3776	oz/yd ²	6.6	6.0	5.3	4.5
Resistencia a la tracción (Prueba de agarre)	ASTM D5034	Urdimbre (lbf)	311	285	205	186
		Trama (lbf)	254	156	228	162
Rasgado Elmendorf	ASTM D1424	Urdimbre (lbf)	23	14	11	11
		Trama (lbf)	22	10	13	11
Rendimiento de transferencia de calor (HTP)	NFPA 2112 Sección 8.2	Con espacio (cal/cm ²)	15	14	13	10
		Sin espacio (cal/cm ²)	8	9	6	7
Estabilidad dimensional después de 5 ciclos	AATCC 135	Urdimbre (%)	<3	<3	<3	<3
		Trama (%)	<3	<3	<3	<3

Propiedades físicas típicas (ISO, EN)

Propiedad	Estándar	Unidad/descripción	Nomex® Comfort	Nomex® Comfort	Nomex® Comfort	Nomex® Comfort
Peso base	ISO 3801	g/m ²	225	203	180	153
Resistencia a la tracción	ISO 13934-1	Urdimbre (N)	1387	1404	897	928
		Trama (N)	1021	897	1048	718
Resistencia al desgarro	ISO 13937-2	Urdimbre (N)	40	33	30	40
		Trama (N)	43	36	31	36
Estabilidad dimensional	ISO 5077	Urdimbre (%)	+/- 3	+/- 3	+/- 3	+/- 3
		Trama (%)	+/- 3	+/- 3	+/- 3	+/- 3

Desempeño de protección de la tela

Propiedad	Estándar	Unidad/descripción	Nomex® Comfort 6.6 oz/yd ² 225 g/m ²	Nomex® Comfort 6.0 oz/yd ² 203 g/m ²	Nomex® Comfort 5.3 oz/yd ² 180 g/m ²	Nomex® Comfort 4.5 oz/yd ² 153 g/m ²
Protección de arco (ATPV)	ASTM F1959 IEC 61482-1-1	cal/cm ²	>4 (7.2)	>4 (7.6)	>4 (6.7)	>4 (6.1)
Maniquí térmico	NFPA 2112	TPBI (%)	—	19	22	30

«DUPONT»

Nomex®

Para obtener más información acerca de Nomex® Comfort, incluyendo información acerca de pilling, permanencia de color, uso y cuidados, visite Nomex.com/fabrics

 DuPont Personal Protection
 @DuPontPPE

La información de seguridad está disponible bajo solicitud. Todos los datos provienen de pruebas de certificación. Estos pueden variar entre distintos laboratorios de pruebas.

Esta información corresponde a nuestro conocimiento actual del tema. Se ofrece únicamente para proveer sugerencias posibles para sus propios experimentos. No se pretende, sin embargo, que sustituya cualesquier pruebas que usted deba realizar para determinar por cuenta propia la aptitud de nuestros productos para sus fines particulares. Esta información podría estar sujeta a revisiones a medida que haya nuevos conocimientos y experiencias disponibles. Como no podemos anticipar todas las variables en las condiciones reales de uso final, DUPONT NO OFRECE GARANTÍAS Y NO ASUME RESPONSABILIDAD EN RELACIÓN CON NINGÚN USO DE ESTA INFORMACIÓN. Nada en esta publicación podría considerarse como licencia para operar bajo una recomendación para infringir en ningún derecho de patentes.

DuPont™, el Logo Ovalado DuPont y todas las marcas comerciales y de servicio marcadas con ™, SM o ® son propiedad de DuPont de Nemours, Inc. o sus afiliadas, a menos que se indique lo contrario. © 2019 DuPont. MT-1050-ES-LA (10/19)

SELECCIÓN

Como primer paso para la correcta selección de la indumentaria se debe conocer e identificar cuáles son los peligros presentes en el lugar de trabajo que representen un riesgo para los colaboradores. Identificar y establecer medidas específicas de control de los peligros de las tareas sobre todo involucra acciones preventivas estructurales, manuales y protocolos. La evaluación del riesgo del lugar de trabajo brinda la posibilidad de determinar la necesidad de la utilización de prendas ignífugas según el tipo de riesgo específico y condiciones potenciales del ambiente que puedan incrementar el peligro (p. e gases inflamables).



Es muy importante que las prendas cuenten con certificación de Normas referentes en materia de indumentaria especial ignífuga, por organismos reconocidos y debidamente acreditados.

Se deberá evaluar el diseño, características y desempeño tanto de la prenda como de los componentes críticos de la misma:

- Tejidos (tejidos utilizados para la confección de la prenda).
- Avíos (Hilos, cierres, broches, etc.).

También debe evaluarse cuáles son las limitaciones de uso de las prendas. Como vida útil, degradación con los lavados, etc.

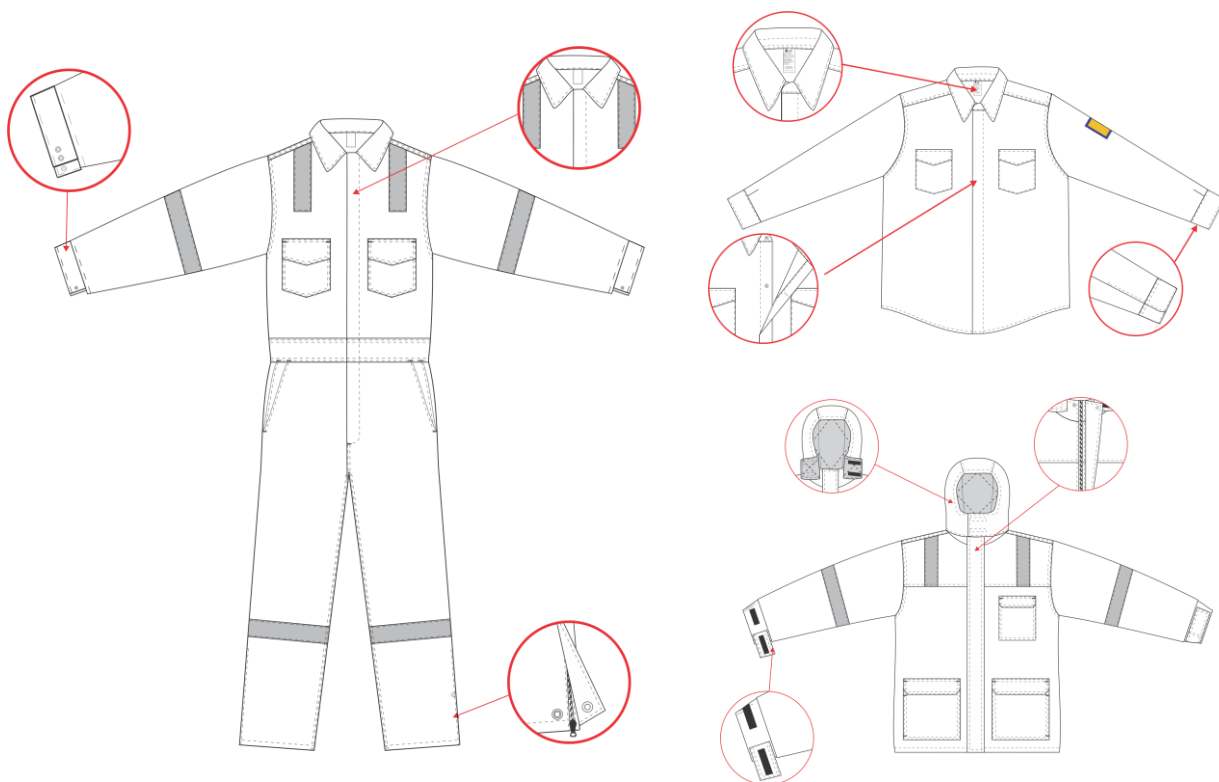
Para la correcta adquisición, es fundamental la inclusión de todos los requerimientos necesarios luego de la evaluación en una Especificación Técnica interna, de manera que los oferentes se ajusten a las necesidades de la compañía requirente.

USO

Es recomendable que la compañía brinde instrucción a los colaboradores sobre el uso, cuidado y mantenimiento de las prendas.

Las prendas deben utilizarse cerradas en su totalidad asegurando su protección y evitando tanto posibilidades de enganche por partes sueltas, como la filtración de calor y partículas:

- Cuello (cerrado hasta arriba).
- Mangas (puños abrochados sin arremangar).
- Botamangas (cerradas si incluyen cierres de apertura para colocación de botas).
- En el caso de camisa y pantalón, la camisa debe utilizarse por dentro del pantalón.
- Si la prenda tuviera capucha, asegurarse que cubra la totalidad del casco y en caso de no usarse, que tenga sistema de sujeción a la prenda para evitar riesgo de enganche.



CUIDADO

- La indumentaria debe estar y utilizarse siempre limpia y libre de cualquier contaminante propio de la actividad y otras fuentes.
- La frecuencia del lavado será determinante ya que debe evitarse la acumulación de contaminantes que pueden reducir la protección de las prendas.
- Los equipos deben lavarse de acuerdo con las instrucciones brindadas por el fabricante en su manual de usuario y/o en sus etiquetas.
- Las prendas nuevas, deben lavarse o limpiarse al menos una vez antes de ser utilizadas en campo.

Tanto para el lavado doméstico como para el lavado industrial de la indumentaria ignífuga, se recomienda:



Separación: Lavar separadamente de otras ropas para evitar la contaminación con partículas de fibras inflamables. Así como también realizar la separación de colores.



Preparación: Antes de comenzar a lavar asegurarse de que las cremalleras, botones y todo tipo de aberturas estén cerrados y compartimientos como bolsillos, vacíos. Esto evitará el desgaste de los avíos por el movimiento de la lavadora y el proceso de centrifugado y secado.

Antes de realizar cualquier pretratamiento con productos convencionales, se debe consultar al fabricante. Estos productos pueden afectar las propiedades térmicas en caso de que contengas líquidos inflamables como el alcohol en su composición.



Temperatura del agua: La temperatura del agua es muy importante y no debe superar los 60°C. **Temperatura de secado:** Al igual que el agua, se debe monitorear y controlar la temperatura de secado de las prendas para que no supere los 70°C.



Tamaño del lote: Al cargar las lavadoras, es importante no sobrecargar la máquina. Esto es fundamental para garantizar un lavado correcto y completo. El tamaño del lote de lavado debe permitir que las prendas se muevan libremente en el agua durante el ciclo de enjuague. El factor limitante para tener en cuenta en este punto es el volumen y no el peso, más allá de la capacidad nominal informada de la máquina en Kg.



Productos: Se deben utilizar jabones neutros. No se recomienda el uso de blanqueadores con cloro. Estos contienen composiciones que pueden disminuir las propiedades mecánicas de la prenda, pudiendo hasta reducir la calidad del producto.

En el caso de la utilización de blanqueadores sin cloro, puede afectar el aspecto visual de las prendas, pero no la calidad y capacidad protectora de las mismas.

MANTENIMIENTO

Como todo equipo, el mantenimiento preventivo es muy importante, también en la indumentaria de protección. Es por eso que debe inspeccionarse la ropa periódicamente, estableciendo tanto por la compañía adquirente como por el fabricante, un criterio claro que determine el grado de daño garantizando la protección del usuario.

Se recomienda que la inspección conste de:



Realizar una revisión del tejido principal si tiene enganches, agujeros o desgarros.



Comprobar que las costuras estén firmes y no sean discontinuas ni estén salteadas.



Examinar los bolsillos que puedan cerrarse correctamente y permanecer cerrados. Verificar el buen funcionamiento de todos los cierres y botones.



Si la prenda tiene bordados corporativos o de identificación, corroborar que no tengan desprendimiento de hilos y si lo tiene, eliminarlos inmediatamente.



Las prendas que se encuentren dañadas deben ser retiradas de inmediato del servicio para su reposición o reparación.



La reparación de la indumentaria debe realizarse exclusivamente por el fabricante del producto, y ésta será bajo los estándares de su construcción original, manteniendo los insumos y procedimientos propios de fabricación de indumentaria especial ignífuga. Es conveniente llevar un control de las prendas reparadas para su seguimiento.

DESCARTE Y DISPOSICIÓN FINAL

Las prendas que se encuentren dañadas y, según el criterio establecido, ya no pueden repararse deben quitarse de circulación y deben ser eliminada de los almacenes con su correspondiente rotulado. Así como aquellas que estén contaminadas con fluidos propios de la actividad y no garanticen la protección deseada.

Una vez retirada, es necesario que las prendas sean destruidas y/o desechadas previa descontaminación garantizando su no utilización por error.

El tratamiento de las prendas desechadas como tal, debe ser siguiendo los lineamientos de residuos y desechos especiales según la normativa vigente.



Para más información póngase en contacto con nosotros.



Atención al cliente:
info@indupat.com.ar



Gerencia comercial:
Miguel D'accurso
miguel@indupat.com.ar



Departamento técnico:
Diego Salinas
diego@indupat.com.ar

