



SECRETARÍA DE ECONOMÍA

DIRECCION GENERAL DE NORMAS

NORMA MEXICANA

NMX-S-061-SCFI-2017

**SEGURIDAD – ROPA DE ALTA VISIBILIDAD
PARA USO PROFESIONAL – REQUISITOS Y
MÉTODOS DE PRUEBA**

**SAFETY – HIGH VISIBILITY CLOTHING FOR
PROFESSIONAL USE – TEST METHODS AND
REQUIREMENTS**



Prefacio

En la elaboración de la presente Norma Mexicana participaron las empresas e instituciones siguientes:

- 3M MEXICO S.A. DE C.V.
- CAROLINA PERFORMANCE FABRICS S.A. DE C.V.
- EUROCOMPO S.A. DE C.V.
- FIRST LAB A.C.
- INNOVANDO SEHC S.A. DE C.V.
- LA CASA DEL REFLEJANTE S.A. DE C.V.
- REPRESENTACIONES INTERNACIONALES JYR, S.A. DE C.V.
- SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL
- SEGURIDAD ALLISON
- SISTEMAS TECNOLÓGICOS AVANZADOS DE INGENIERÍA S. DE R.L.
- SOHE UNIFORMES





Índice del contenido

	Páginas
Introducción	1
1. Objetivo y campo de aplicación	2
2. Referencias Normativas	2
3. Términos y definiciones.....	4
4. Símbolos y términos abreviados.....	6
5. Métodos de Prueba	7
5.1 Preparación y acondicionamiento de las muestras.....	7
5.2 Determinación del color.....	8
5.3 Determinación del desempeño retrorreflectivo fotométrico.....	10
5.4 Retrorreflexión después de las pruebas de exposición.....	12
5.5 Muestreo.....	29
6. Clasificación, designación y codificación	36
6.1 Tipo y Clases.....	36
6.2 Requerimientos de diseño de la ropa.....	39
6.3 Requerimientos para materiales de fondo y materiales de desempeño combinado.....	41
6.4 Material de desempeño combinado nuevo.....	41
6.5 Decoloración del material de fondo.....	43
6.6 Cambios dimensionales de los materiales de fondo.....	45
6.7 Propiedades mecánicas de los materiales de fondo.....	45
6.8 Desempeño bajo condiciones de humedad.....	46
7. Marcado, etiquetado y envasado	50
7.1 Generalidades.....	50
7.2 Marcado Específico.....	50
7.3 Requisitos relacionados con el marcado, etiquetado y envasado de productos.....	51
8. Requisitos relativos a la documentación que acompaña al producto.....	52
9. Especificaciones	53
10. Concordancia con normas internacionales.....	53



11. Vigencia	54
12. Bibliografía	67
Apéndice A (Normativo/Informativo)	55
A1. Visibilidad Clase 1.....	55
A2. Visibilidad Clase 2.....	55
A3. Visibilidad Clase 3.....	57
Apéndice B (Normativo/Informativo)	60
Apéndice C (Normativo/Informativo)	64
C1. Principio del método.....	64
C2. Planchado en seco.....	64
C3. Planchado en húmedo.....	64
C4. Planchado mojado.....	64
C5. Terminología.....	65
Apéndice D (Normativo/Informativo)	66
Figuras	
Figura 1 – Ilustración de doblez y configuración de la pieza de prueba para el método de Mattia.....	17
Figura 2 – Plantilla de doblado para telas recubiertas.....	21
Figura 3 – Dimensiones de la plantilla de doblado.....	22
Figura 4 – Aparato para medir el material retrorreflejante en mojado.....	28
Figura 5 – Aparato de prueba de lluvia.....	33
Figura 6 – Ubicación de material reflejante en área de hombros.....	40
Figura 7 – Pictograma.....	51
Figura A.1 – Ejemplos prendas Clase 2	56
Figura A.2 – Ejemplos prendas Clase 3.....	58
Figura A.3 – Tabla por Clase de prenda.....	58
Figura B.1 – Ejemplo overol.....	60
Figura B.2 – Ejemplo chaqueta.....	61
Figura B.3 – Ejemplo chaleco.....	61
Figura B.4 – Ejemplo chaleco patrón 2.....	62
Figura B.5 – Peto.....	62
Figura B.6 – Pantalones.....	63
Figura B.7 – Arnéses.....	63



Tablas

Tabla 1 – Número mínimo de especímenes de prueba requeridos.....7

Tabla 2 – Áreas mínimas requeridas de materiales de alta visibilidad.....38

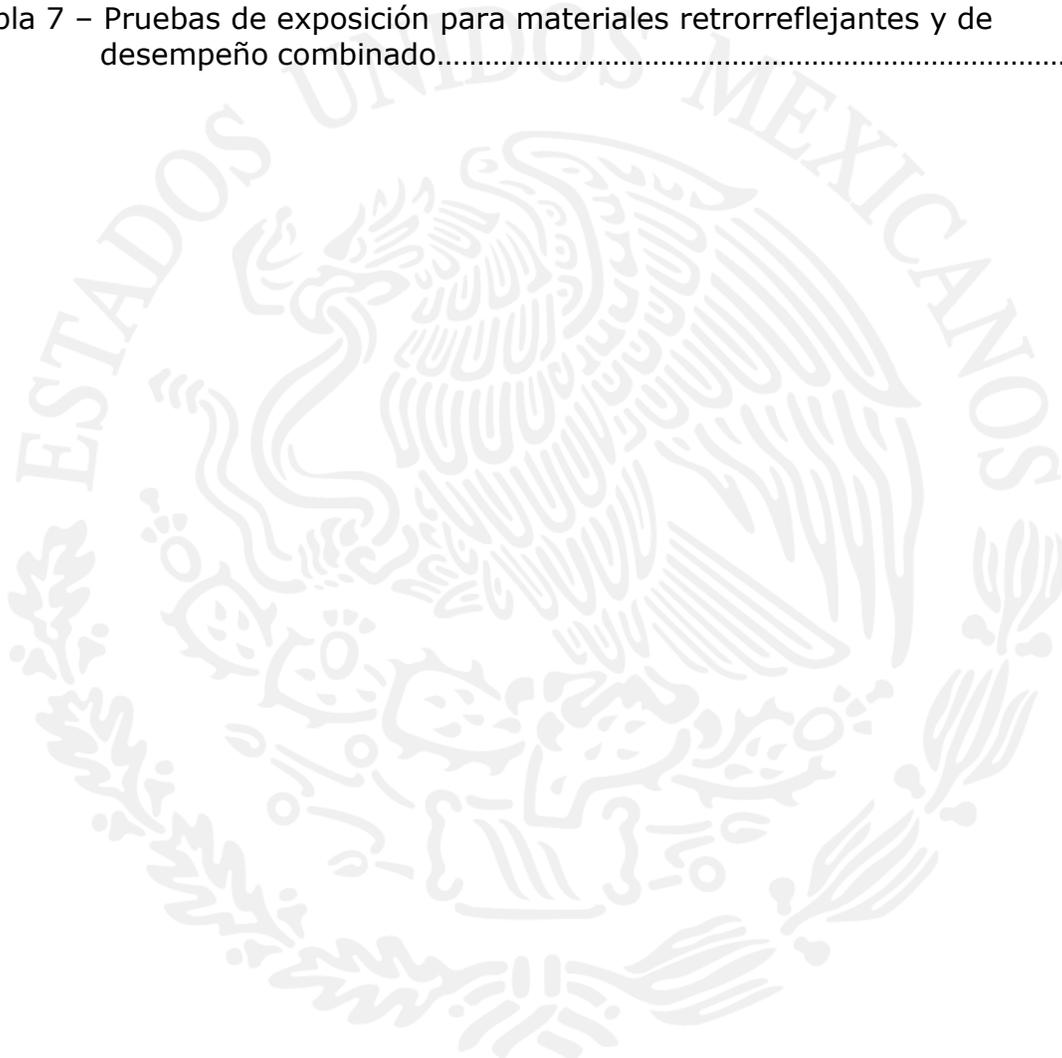
Tabla 3 – Requisitos de color para material de fondo y de desempeño combinado.....42

Tabla 4 – Métodos de prueba para evaluar la solidez del color.....44

Tabla 5 – Coeficiente mínimo de retrorreflexión en $cd/(lx \cdot m^2)$ para materiales retrorreflejantes y de desempeño combinado para nivel 2.....48

Tabla 6 – Coeficiente mínimo de retrorreflexión en $cd/(lx \cdot m^2)$ para materiales retrorreflejantes y de desempeño combinado para nivel 1.....48

Tabla 7 – Pruebas de exposición para materiales retrorreflejantes y de desempeño combinado.....49





NORMA MEXICANA

NMX-S-061-SCFI-2017

SEGURIDAD – ROPA DE ALTA VISIBILIDAD PARA USO PROFESIONAL – REQUISITOS Y MÉTODOS DE PRUEBA

SAFETY – HIGH VISIBILITY CLOTHING FOR PROFESSIONAL USE – TEST METHODS AND REQUIREMENTS

Introducción

La presente Norma Mexicana es una referencia para la fabricación adecuada de ropa de alta visibilidad, por medio de los materiales correctos tanto fluorescentes como retrorreflejantes. Además de las áreas mínimas de aplicación para los materiales fluorescentes y retrorreflejantes en su variedad de colores y diseños.

En esta Norma Mexicana se establecen los requerimientos de desempeño de ambos componentes (materiales fluorescentes y retrorreflejantes), así como la disposición y área mínima de cada material, los cuales son evaluados a través de los procedimientos de prueba que aseguran que la prenda mantenga el mínimo nivel de seguridad después de someterse al uso continuo durante los procedimientos de lavado.

El desempeño de los materiales retrorreflejantes ofrecerá un mejor contraste y visibilidad de las prendas durante ambientes de oscuridad o deficiencia de luz. Los requerimientos de diseño ilustran la distribución correcta de los materiales retrorreflejantes de acuerdo a las recomendaciones por clases de prenda; las cuales, son especificadas en términos de las áreas mínimas para incorporar los materiales.

Los métodos de prueba aseguran que se mantenga el mínimo nivel de seguridad cuando las prendas se sometan a procedimientos de conservación. Los métodos



de ensayo detallados en esta norma están previstos para materiales nuevos y no para productos usados.

1. Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Mexicana establece la clasificación, especificaciones, métodos de prueba y marcado con que debe cumplir la ropa de alta visibilidad.

La presente Norma Mexicana es aplicable a todos los trabajadores que estén en zonas en las que están expuestos a ser golpeados por vehículos o equipos en movimiento, en condiciones de baja visibilidad, o en zonas de alta complejidad de tránsito, tales como: carreteras, vías públicas, puertos, aeropuertos, minas, áreas de construcción, entre otros.

2. Referencias Normativas

Para la correcta utilización de esta Norma Mexicana es necesario consultar y aplicar las siguientes Normas Mexicanas vigentes:

Material de fondo:

- NMX-A-073-INNTEX-2005: Industria textil – Solidez del color – Determinación de la solidez del color al frote – Método de prueba.
- NMX-A-065-INNTEX-1995: Industria textil – Determinación de la solidez del color al sudor – Método de prueba
- NMX-A-074-INNTEX-2005: Industria textil – Solidez del color – Determinación de la solidez del color al lavado doméstico e industrial – Método de prueba.
- NMX-A-125-INNTEX-2005: Industria textil – Determinación de la solidez del color de los materiales textiles sometidos al lavado en seco.



- NMX-A-080-INNTEX-2008: Industria textil – Determinación de la solidez del color en los materiales textiles al blanqueo con hipoclorito de sodio – Método de prueba.
- NMX-A-070-INNTEX-2008: Industria textil – Sólides del color – Determinación de la solidez del color al agua– Método de prueba.
- NMX-A-311-INNTEX-2005: Industria textil – Preparación, marcado y medición de especímenes de telas y prendas para determinar los cambios dimensionales. Método de prueba.
- NMX-A-149-1970: Industria textil – Determinación de los cambios dimensionales por lavado en seco – Método de prueba.
- NMX-A-158-INNTEX-2009: Industria textil – Determinación de los cambios dimensionales en lavado y secado – Método de prueba.
- NMX-A-059/2-INNTEX-2008: Industria textil – Propiedades de los tejidos frente a la tracción – Parte 1 –Determinación de la fuerza máxima y alargamiento a la fuerza máxima por el método de la tira.
- NMX-A-216-INNTEX-2005: Industria textil – Tejidos de punto – Determinación de la resistencia al reventamiento método Müllen Burst – Método de prueba.
- NMX-A-109-INNTEX-2005: Industria textil – Tejidos de calada – Determinación de la resistencia al rasgado por el método del péndulo de descenso libre – Método de prueba.
- NMX-A-110-INNTEX-2009: Industria textil – Atmósferas normales para acondicionamiento y prueba.



- NMX-A-4920-INNTEX-2010: Determinación de la Resistencia al humedecimiento superficial (Método de Rocío)

Material de fondo y material reflejante:

- NMX-A-240-INNTEX-2009: Industria del vestido – Símbolos en las instrucciones de cuidado de los artículos textiles –Especificaciones.
- NOM-004-SCFI-2006: Información comercial – Etiquetado de productos textiles, prendas de vestir, sus accesorios y ropa de casa.
- NMX-A-105-B02-INNTEX-2010: Industria textil - Solidez del color - Solidez del color a la luz - Parte B02 - Solidez del color a la luz artificial prueba de la lámpara de decoloración de arco de xenón - Método de prueba.
- NMX-A-165/4--INNTEX1995: Método de prueba para determinar la solidez del color a la luz y a la intemperie – Solidez del color a la intemperie arco xenón.
- NMX-A-190/1-INNTEX-2010: Industria Textil - Determinación de la inflamabilidad de los tejidos - Parte 1 - Método inclinado - Método de prueba.

3. Términos y definiciones

Para los propósitos de esta Norma Mexicana, se aplican los términos y definiciones siguientes:

3.1 Conspicuidad

Es la característica de cualquier objeto, que le permite ser detectado o llamar la atención del observador, especialmente dentro de un ambiente complejo que incluye varios y diferentes objetos

3.2

Detección

Es la capacidad de cualquier observador a través de una fuente de luz de poder visualizar a cualquier distancia, cualquier objeto fijo o móvil que esté presente.

3.3

Material de desempeño combinado

Material que presenta a la vez propiedades de fluorescencia y retrorreflexión.

3.4

Material de desempeño separado

Material que presenta propiedades de fluorescencia o retrorreflexión, pero no ambas a la vez.

3.5

Material de fondo

Material de color fluorescente diseñado para ser altamente visible durante condiciones de día, pero no está diseñado para cumplir con los requerimientos de esta Norma para materiales retrorreflejantes.

3.6

Material fluorescente

Material que emite radiación óptica de longitud de onda mayor que la absorbida.

3.7

Material retrorreflejante

Material que regresa un porcentaje de la luz que recibe en la dirección de la fuente, pero que no está diseñado para cumplir con los requisitos de esta Norma para materiales de fondo.

3.8

Nivel de desempeño fotométrico



Es la eficiencia de un elemento retrorreflejante para regresar (retrorreflejar) la luz hacia la fuente de origen, y la cual se mide en términos de coeficientes de retrorreflexión.

3.9

Ropa de alta visibilidad

Ropa que tiene la finalidad y propiedades de resaltar visualmente la presencia del usuario en condiciones de luz natural o artificial, zonas de baja visibilidad (penumbra, oscuridad, lluvia, niebla, etc.) o de alta complejidad de tránsito.

3.10

Solidez de color

Es la resistencia de un material al cambio en cualquiera de sus características de color, la transferencia de su colorante (s) a los materiales adyacentes o ambos, como resultado de la exposición del material a cualquier ambiente que pueda producirse durante el procesamiento, prueba, almacenamiento o uso del material.

4. Símbolos y términos abreviados

Para la comprensión de la presente Norma Mexicana se establecen las abreviaturas siguientes:

cd / (lx•m ²)	candela lux metro cuadrado
nm	nanómetro
mm	milímetro
m	metro
m ²	metro cuadrado
N	newton
kJ/m ²	kilo joule metro cuadrado
kPa	kilo pascal



H.R.	humedad relativa
°C	grados Celsius
R _A	coeficiente de retrorreflexión
Hz	hertz
D1M	procedimiento de lavado

5. Métodos de Prueba

5.1 Preparación y acondicionamiento de las muestras

5.1.1 Especímenes

Los especímenes deben tomarse aleatoriamente de una cantidad representativa y con la calidad comercialmente disponible. El número mínimo de especímenes de prueba requeridos se indica en la siguiente tabla:

Tabla 1 – Número mínimo de especímenes de prueba requeridos

Prueba	Tamaño	Número de Especímenes
Medición de retrorreflexión	10 x 10cm	1
Abrasión	5 x 5cm	4
Flexión	3,75 x 12,5cm	6
Doblado en Frío	0,5 x 10cm	3
Variación de Temperaturas	18 x 3cm	1
Lavado en seco	3 x 25cm	6
Reflectancia en húmedo	3 x 25cm	6
Desempeño bajo la lluvia	5 x 5cm	1
Resistencia a la penetración de agua	20 x 20cm	3



Prueba	Tamaño	Número de Especímenes
Prueba de lluvia	20 x 20cm	3 por boquilla (2)

5.1.2 Preparación de los especímenes

El tamaño, forma y cantidad de las muestras debe ser el indicado para cada método de prueba.

5.1.3 Número de pruebas

A menos de que se especifique de otra forma, se deberá probar un espécimen de cada material y deberá cumplir con los requisitos mínimos.

5.1.4 Acondicionamiento de los especímenes

A menos que se especifique de otra forma en el método de prueba correspondiente, las muestras deberán ser acondicionadas de acuerdo a la NMX-A-110-INNTEX-2009.

5.2 Determinación del color

5.2.1 Resumen del método

Se emplea un espectrofotómetro de reflectancia para determinar las coordenadas de cromaticidad y factor de luminancia del espécimen bajo ensayo, realizándose la medición con una iluminación y geometría específicas, en el



intervalo de longitudes de onda de 400 nm a 700 nm. Se registran los valores obtenidos y se cotejan con los valores requeridos en la presente Norma.

5.2.2 Equipo de prueba

El equipo para medición de color debe poder medir las coordenadas de cromaticidad y factor de luminancia establecidos en la tabla 3 de esta norma. El instrumento básico requerido es un espectrofotómetro de reflectancia, configurando con la geometría 45/0 ó 0/45, un iluminante D65 y un observador estándar de 2°.

5.2.3 Espécimen de prueba

5.2.3.1 El espécimen de prueba debe consistir de un material de fondo fluorescente o de desempeño combinado. Cuando se trate de un material de desempeño combinado se deberá realizar la prueba sobre el color de alta visibilidad. La muestra deberá tener un respaldo negro con una reflectividad menor a 0,04. El espécimen de prueba no deberá consistir en más de dos pliegos del mismo material.

5.2.3.2 Al probar el material de fondo fluorescente o de desempeño combinado, se recomienda que el área de prueba sea mayor a 0,01 m².

5.2.4 Procedimiento de prueba

5.2.4.1 El color debe medirse con iluminación policromática y geometría D65 y 45/0 (ó 0/45) y un observador estándar de 2°. El espécimen debe tener un respaldo negro con una reflectividad menor a 0,04.

5.2.4.2 Colocar el espécimen de prueba sobre una superficie plana y sujetarlo para evitar su movimiento al efectuar la medición.



5.2.4.3 Realizar la medición de las coordenadas de cromaticidad sobre un punto aleatorio del espécimen de prueba utilizando un rango de longitudes de onda entre 400-700 nm en intervalos de 10 nm en el espectrofotómetro. Realizar las mediciones siguiendo las instrucciones del fabricante.

5.2.5 Expresión de resultados

Se registran los valores obtenidos y se reportan en el informe de pruebas. Cuando una prenda utilice más de 1 color de material de fondo fluorescente o de desempeño combinado, se deberá realizar este procedimiento a cada uno de ellos.

5.3 Determinación del desempeño retrorreflectivo fotométrico

5.3.1 Resumen del método

Se toma un espécimen de material retrorreflejante de dimensiones definidas, y se coloca e inmoviliza sobre una superficie plana. A continuación, se emplea un retrorreflectómetro para determinar los valores de coeficiente de retrorreflexión, a ángulos de entrada y observación específicos, realizándose la medición en dos puntos aleatorios sobre el espécimen de prueba. El coeficiente de retrorreflexión se mide tanto en posición 0° como 90° de rotación sobre el mismo punto.

5.3.2 Equipo de prueba

El equipo para medición de características fotométricas debe ser capaz de medir los parámetros establecidos en las tablas 4 y 5 del punto 7.1 de esta norma.

5.3.3 Especimen de prueba

5.3.3.1 Las mediciones deben realizarse en especímenes cuadrados de 10 x 10 cm previamente probados.

5.3.4 Procedimiento de prueba

5.3.4.1 Colocar el espécimen de prueba sobre una superficie plana y sujetarlo para evitar su movimiento.

5.3.4.2 Realizar la medición de dos puntos aleatorios sobre el espécimen de prueba. El valor del coeficiente de retrorreflexión (Ra) de la muestra debe medirse tanto en ángulo de observación como ángulo de entrada en posición 0° y 90° de rotación.

La posición 0° se determina de una de las siguientes formas:

- Una marca clara de orientación en la muestra.
- Una instrucción por parte del fabricante del material.
- En ausencia de las dos anteriores se debe determinar de forma aleatoria.

5.3.5 Expresión de resultados

Se debe registrar cada valor obtenido en el informe de pruebas. Cuando una prenda utilice más de 1 tipo de material retrorreflejante, se deberá realizar este procedimiento a cada uno de ellos. Cuando se mida en 2 ángulos de rotación 0° y 90°, el material retrorreflejante debe cumplir con los requisitos mínimos para el coeficiente de retrorreflexión establecido en las tablas 5 o 6, según corresponda, en uno de los dos ángulos de rotación; y no deberá ser menor del 75% de los valores establecidos en la tabla 5 o 6 según aplique, en el otro ángulo de rotación, cuando es un material nuevo (antes de las pruebas de exposición indicadas en la tabla 7).



5.4 Retrorreflexión después de las pruebas de exposición

A menos que se especifique lo contrario, los especímenes de prueba deberán ser una muestra cuadrada de 10 cm x10 cm. Se deberá probar un espécimen nuevo para cada prueba.

5.4.1 Abrasión

5.4.1.1 Resumen del método

Los especímenes se montan firmemente en la máquina de prueba, consistente en un equipo de abrasión tipo Martindale utilizando un abrasivo de lana peinada. Los especímenes deben medirse después de los 5 000 ciclos usando una carga de presión de 9kPa.

5.4.1.2 Equipo de prueba

Equipo de abrasión, del tipo descrito por Martindale y cumpliendo con las siguientes especificaciones:

- Velocidad de giro de las espigas exteriores: $(47,5 \pm 2,5) \text{ min}^{-1}$
- Relación de multiplicación entre las espigas exteriores/interiores: 32/30
- Dimensiones de la figura de Lissajous: $(60 \pm 1) \text{ mm}$
- Diámetro de la cara del soporte de la muestra: $(28,65 \pm 0,25) \text{ mm}$
- Masa total de soporte de la muestra, eje y peso: $(595 \pm 7) \text{ g}$ o $(795 \pm 7) \text{ g}$

5.4.1.3 Atmósfera de acondicionamiento y de ensayo

Los especímenes de prueba y el abrasivo se acondicionarán a $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y a con una H.R. de $65\% \pm 5\%$. El ensayo se realizará en una habitación con una temperatura entre 15°C y 30°C . Los especímenes serán nuevos.

5.4.1.4 Procedimiento de prueba

5.4.1.4.1 Especímenes de prueba.

De puntos no adyacentes de la muestra a ensayar, cortar como mínimo cuatro especímenes de ensayo de tamaño adecuado de acuerdo a las indicaciones del fabricante del equipo de prueba. En el procedimiento de pre-tratamiento, el equipo se emplea de forma invertida, es decir, la probeta de ensayo se coloca sobre la tabla abrasiva en lugar de colocarla en el porta-especimen y el abrasivo se coloca en el porta-especimen. Esto proporciona un área desgastada por abrasión que permite la realización de ensayos posteriores.

5.4.1.4.2 Preparación del equipo

Montaje de los especímenes de prueba. Colocar cuidadosamente los especímenes sobre las tablas de abrasión con un soporte de fieltro debajo y disponerlas de modo que no presenten arrugas, pero sin estirarlas. Alisar los especímenes colocando sobre ellos el peso suministrado con el equipo y colocar y apretar uniformemente el bastidor de retención. El apriete uniforme se puede conseguir utilizando dispositivos apropiados, como por ejemplo tuercas o tornillos.

Montaje del abrasivo. Montar el abrasivo tal como se describe, utilizando debajo del abrasivo un soporte de espuma. Asegurarse que el espécimen de ensayo está fijado sin arrugas, durante el montaje con el porta-especimen.

Nota 1: Cuando se utilizan tuercas para este montaje, se recomienda el siguiente procedimiento:



Mantener firmemente el anillo que contiene el espécimen y el núcleo metálico, en la placa soporte, empezar a roscar la pieza superior del porta-espécimen en el anillo, teniendo cuidado de no trasroscar la tuerca. Una vez iniciado el roscado, usar ambas manos para ejercer continuamente presión hacia abajo sobre el conjunto y contra la placa soporte.

Arrugas. Si la muestra de ensayo o el abrasivo no pueden ser montados sin que se arruguen, se puede omitir el uso del soporte de espuma o de fieltro, pero en este caso, se indicará dicha omisión en el informe de prueba.

Montaje de los porta-especímenes. Fijar los porta-especímenes sobre la placa superior bajo una presión de 9 kPa. Sobre una superficie de trabajo de 6,45 cm², la masa combinada del soporte de la muestra, espiga y peso de (595 ± 7) g, producirá una presión nominal de 9 kPa.

Después de montar los porta-especímenes, poner en marcha el equipo.

Es necesaria la eliminación regular de los residuos de la abrasión, para obtener resultados reproducibles.

Los intervalos para la eliminación de los residuos y el cambio del abrasivo, dependen del abrasivo y del material de ensayo. Información sobre estos puntos se encontrará en las normas específicas del producto.

5.4.1.4.3 Expresión de resultados

Se debe registrar cada valor obtenido en el informe de pruebas. Cuando una prenda utilice más de 1 tipo de material retrorreflejante, se deberá realizar este procedimiento a cada uno de ellos.



5.4.2 Flexión (Método de Mattia)

5.4.2.1 Resumen

Una tira rectangular de tela recubierta es doblada dos veces de forma que sus bordes largos se unan para formar una tira que mida $125 \text{ mm} \pm 12,5 \text{ mm}$. Esta tira doblada se monta entre un par de mordazas planas, una de las cuales se mueve alternativamente, causando que la pieza de prueba sea doblada hacia afuera cinco veces por segundo. Este doblado de alta velocidad de la pieza de prueba se continúa por 7 500 ciclos.

5.4.2.2 Equipo de prueba

Máquina de prueba de flexión, con pares de mordazas planas. Una de las mordazas de cada par es capaz de realizar el movimiento recíproco en un plano vertical con una longitud de carrera de $(57 + 0,5) \text{ mm}$ y una frecuencia de $5,0 \text{ Hz} \pm 0,2 \text{ Hz}$.

Cada par de mordazas está colocado de forma que se encuentren a $70 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ de distancia en la posición abierta y a $13 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ en la posición cerrada.

5.4.2.3 Espécimen de prueba

Seleccionar seis especímenes de $37,5 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ de ancho y 125 mm de largo de la amplitud utilizable de la muestra. Tres especímenes serán seleccionados con su dimensión mayor en la dirección longitudinal de la muestra, y tres especímenes con la dimensión mayor en la dirección transversal de la muestra. Los especímenes serán seleccionados de posiciones uniformemente espaciadas a través de la amplitud y longitud completas de la muestra.



Nota 2: En el caso de sustratos de tela tejida, en la medida de lo posible ninguna de los dos especímenes debiera contener los mismos hilos de la tela en la dirección a ser probada.

Acondicionar las piezas de prueba en alguna de las siguientes atmósferas y conducir la prueba en esa atmósfera:

- a) Temperatura $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y una H.R. de $65\% \pm 5\%$
- b) Temperatura $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y una H.R. de $50\% \pm 5\%$
- c) Temperatura $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y una H.R. de $65\% \pm 5\%$

5.4.2.4 Procedimiento de prueba

Doblar cada espécimen dos veces como se ilustra en la figura 1, con el recubrimiento a ser probado al exterior, a lo largo de las líneas de 12,5 mm de cada uno de los bordes de mayor dimensión, y a una anchura de 12,5 mm. Montar cada una de los especímenes doblados entre un par de mordazas mientras éstas se encuentran en posición abierta, de manera que el espécimen esté levemente tensa y de forma que el recubrimiento en la sección central del espécimen estará sujeta a un doblez hacia fuera. Mover las mordazas juntas y guiar cada espécimen hacia un doblez en el punto medio aproximadamente (ver Figura 1).

Poner en marcha el equipo de prueba y detenerlo al concluir 7 500 ciclos. Posteriormente evaluar el coeficiente de retrorreflexión de acuerdo al punto 8.3 y cumplir con los valores especificados en el punto 7.2.1.

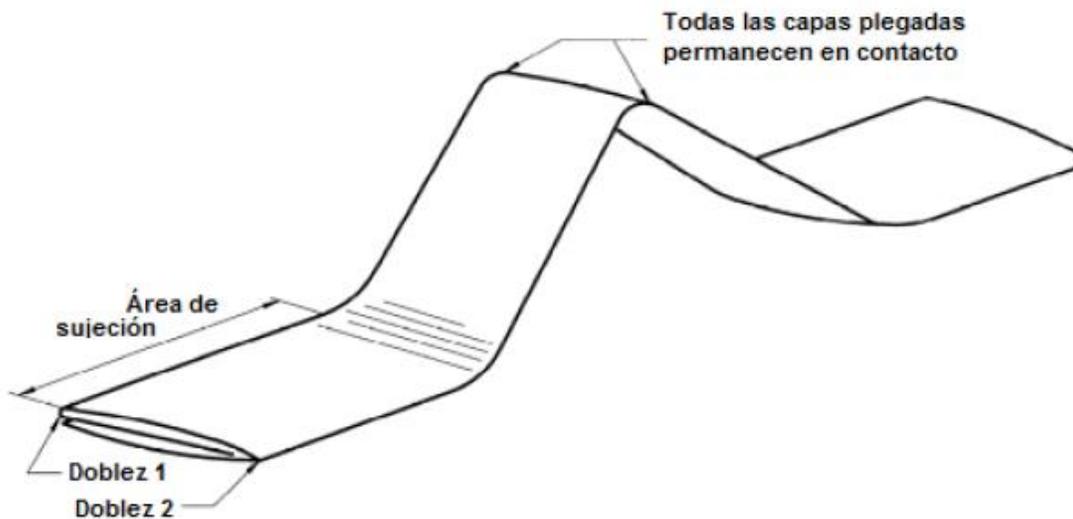


Figura 1 – Ilustración de doblez y configuración de la pieza de prueba para el método de Mattia

5.4.2.5 Expresión de resultados

Se debe registrar cada valor del coeficiente de retrorreflexión obtenido en cada espécimen, en el informe de pruebas.



5.4.3 Doblado en Frío

5.4.3.1 Resumen del método

El espécimen es expuesto y doblado a una temperatura de $-20\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$. La medición del coeficiente de retrorreflexión se verifica después de haberse reacondicionado a $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ y H.R. de $65\% \pm 5\%$ por lo menos 2 horas.

5.4.3.2 Equipo de prueba

a) Cámara de enfriamiento, en la que el espécimen se expone a baja temperatura, de tamaño suficiente para contener el equipo de doblado utilizado para ensayar los especímenes, de forma que permita el funcionamiento de este equipo sin retirar dichos especímenes de la cámara.

— La cámara de enfriamiento también tendrá suficiente espacio para permitir el acondicionamiento de las piezas bajo ensayo como se indica en el punto. Esta cámara deberá ser capaz de mantener una atmósfera uniforme de aire frío o cualquier otro gas adecuado a temperaturas específicas dentro de una tolerancia de $\pm 1\text{ °C}$.

b) Plantilla de doblado, para doblar los especímenes, como se muestra en la figura 2 y la figura 3.

c) Masas, las tolerancias de masa y dimensiones será como se especifica en la figura 3.

d) Placas de vidrio, en número suficiente, con dimensiones de aproximadamente 125 mm x 175 mm, para su uso cuando se acondicionen



todos los especímenes. El espesor de las placas de vidrio debe ser tal que permita un fácil manejo.

- e) Guantes para la manipulación de probetas en la cámara de enfriamiento. Los guantes serán acondicionados a la misma temperatura que los especímenes. Un segundo par de guantes a temperatura ambiente, deberán por lo tanto estar disponibles para uso dentro de los guantes de protección fríos como protección para el operador.

5.4.3.3 Especimen de prueba

Tomar tres especímenes, cada uno de 5 mm x 100 mm, espaciados uniformemente en toda la anchura de trabajo de la muestra y con sus longitudes paralelas a la dirección longitudinal de la tela recubierta, a menos que se especifique de otra forma.

Nota 3: Los productos debieran probarse dentro del intervalo que señale cada fabricante.

5.4.3.4 Acondicionamiento de especímenes

Inmediatamente antes de la prueba, acondicionar los especímenes en una de las atmósferas definidas a continuación:



5.4.3.5 Procedimiento de prueba

Mientras que los especímenes no estén enrollados y libres de tensión, medir el ancho utilizando la escala de medición (de una longitud más grande que el ancho del espécimen a medir, graduada en milímetros), y registre, en intervalos de 10 m, el ancho útil del espécimen de prueba lo más cercano a 5 mm, asegurando que todas las mediciones de ancho sean tomadas en ángulos correctos sobre el eje longitudinal del rollo. Para rollos de menos de 20 m de largo, mida el ancho en tres posiciones, por ejemplo cerca de los dos extremos y en medio.

Colocar los tres especímenes acondicionados entre las placas de vidrio, con el espacio suficiente entre cada espécimen para permitir el paso del aire durante el periodo de acondicionamiento. Colocar las placas de vidrio con los especímenes mantenidos en su posición, la plantilla de doblado y los guantes fríos en la cámara de enfriamiento. Exponerlas durante 4 horas a $-20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

A la conclusión del período de exposición y sin sacarlos de la cámara de prueba, retirar los especímenes de entre las placas de vidrio de una en una (ver nota abajo) y colocar en la plantilla de doblado con la placa de flexión en la posición abierta por el perno de arranque. En el caso de sustratos recubiertos en un solo lado, colocar la superficie recubierta lejos del mandril. En el caso de telas con doble recubierto, cualquiera de las dos o ambas superficies puede ser evaluada.

Nota 4: PRECAUCIÓN – Los guantes deben ser usados siempre que se manejen especímenes antes de aplicar la prueba de flexión.

Cuando van a probarse materiales de más de 2,2 mm de espesor, puede ser necesario incrementar la masa de la barra superior de acero G (véase figura 3) y aumentar el espacio entre la placa posterior y el mandril para permitir que el espécimen sea insertado. En este caso, reportar la desviación en el informe de la prueba.

Tan pronto como el espécimen está en posición en la plantilla de doblado, liberar el perno de arranque y permitir que la placa de flexión caiga libremente.

Después de que todas las piezas se hayan probado, retirarlas de la cámara de prueba y examinar cada probeta respecto a las fracturas o grietas en su revestimiento, con una amplificación de x5. Durante el examen, doblar todas las probetas 180° en la misma dirección que el doblado efectuado durante la prueba.

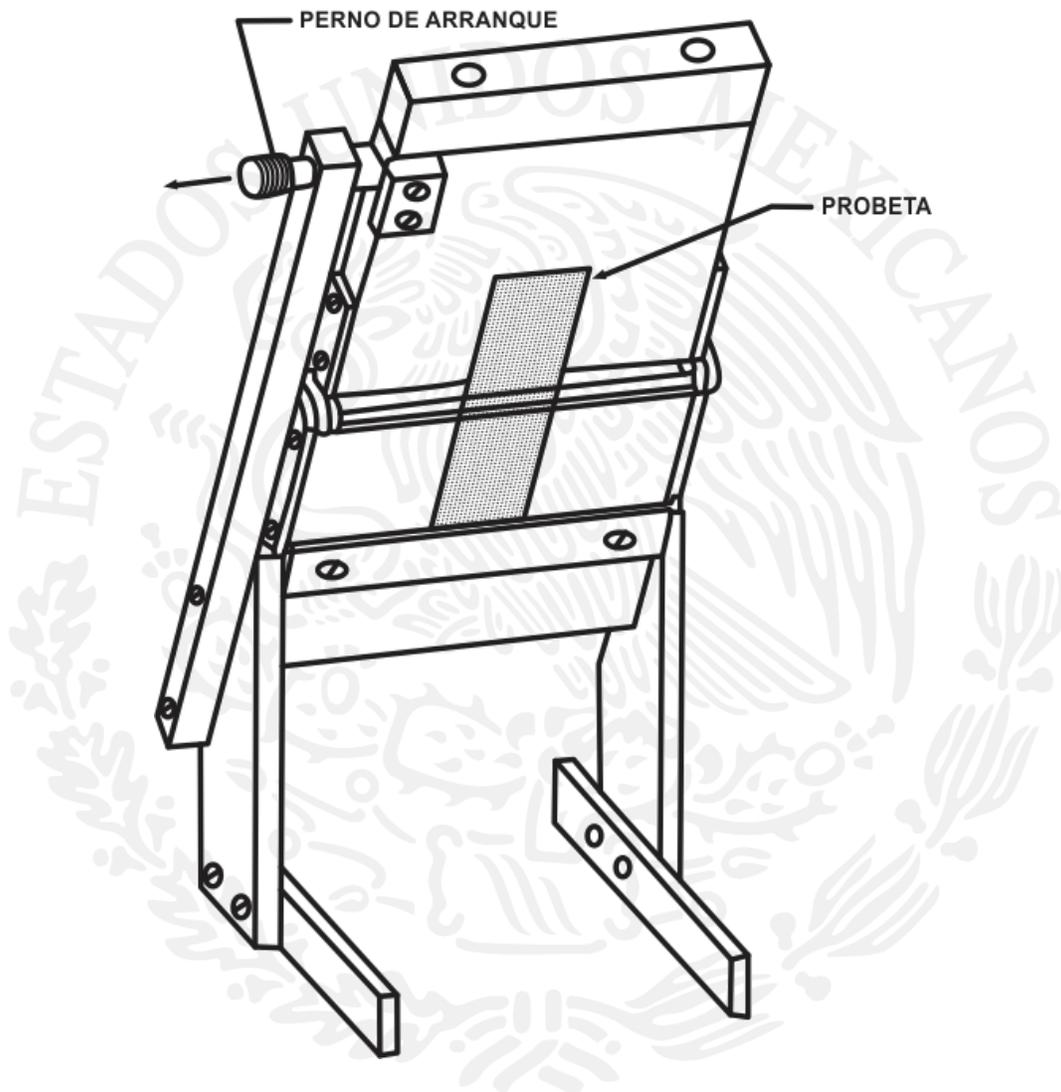


Figura 2 – Plantilla de doblado para telas recubiertas

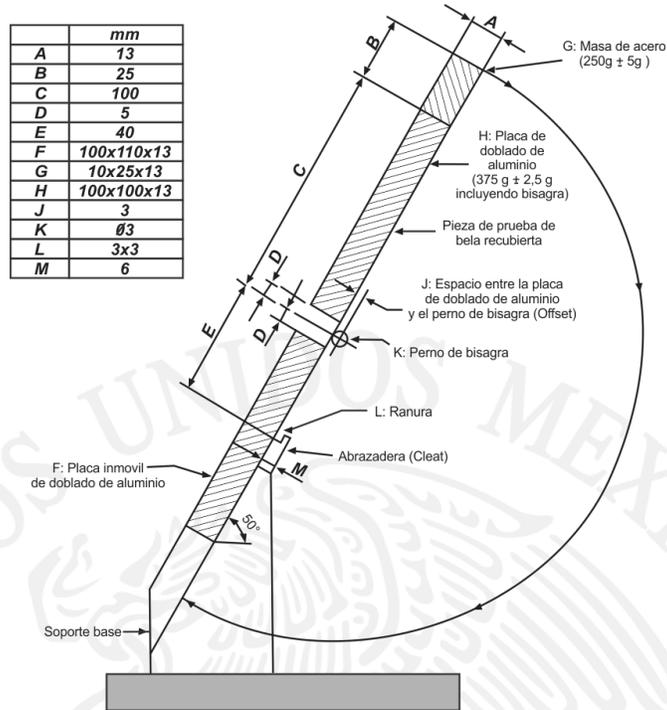


Figura 3 – Dimensiones de la plantilla de doblado

5.4.3.6 Expresión de resultados

Se debe registrar cada valor obtenido en el informe de pruebas.



5.4.4 Variación de temperaturas.

5.4.4.1 Resumen

Los especímenes de prueba se someten a condiciones de acondicionamiento por 2 horas para después ser sometidas a temperaturas de $50\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ y $-25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ en periodos de tiempo específicos para posteriormente realizar la medición de su reflectividad.

5.4.4.2 Espécimen de prueba

Los especímenes de prueba deben ser de 180 mm x 30 mm.

5.4.4.3 Procedimiento de prueba

Los especímenes deben ser expuestos continuamente a ciclos de cambio de temperatura como se describe a continuación:

- a) por 12 horas a $50\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ seguido inmediatamente por
- b) 20 horas a $-25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Posteriormente, las muestras se deben acondicionar por 2 horas bajo las condiciones descritas en 8.1.4 y medir su reflectividad de acuerdo con 8.3.

5.4.4.4 Expresión de resultados



Se debe registrar cada valor de retroreflexión obtenido en el informe de pruebas.

5.4.5 Lavado

Cuando las instrucciones de lavado de la prenda indiquen que es apta para ser lavada, el material retroreflejante deberá cumplir con los requerimientos de desempeño mínimos descritos en el punto 7.2.1, después de un mínimo de cinco ciclos de lavado. El procedimiento definido en el punto 8.4.6 deberá aplicarse. Cuando en la etiqueta de cuidado de la prenda se indique que el producto podrá ser lavado en seco, entonces el procedimiento indicado en el punto 8.4.7 deberá ser aplicado. Cuando en la etiqueta de cuidado se indique que ambos tipos de lavado son permitidos, entonces el procedimiento definido en el punto 8.4.6 y 8.4.7 se deben aplicar por separado, a través de muestras independientes.

5.4.6 Lavado de acuerdo a la etiqueta de cuidados

Se prepararán tres especímenes de tela de la ropa de 300 mm x 250 mm con dos franjas de material retroreflejante (Nivel 2 o Nivel 1), cada una de 30 mm x 250 mm, con una distancia entre ambas franjas de 30 mm. Las muestras de prueba deberán lavarse de acuerdo a NMX-A-158-INNTEX-2009.

El ciclo de lavado especificado deberá aplicarse a la muestra de prueba con base al número de veces estipulado en la etiqueta o en la información técnica del



fabricante. Después del último ciclo de lavado, las muestras deberán secarse, libres de tensión, a $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

5.4.7 Lavado en seco de acuerdo a la etiqueta de cuidados. Siempre y cuando aplique conforme a las especificaciones del fabricante

Se prepararán las muestras de acuerdo con la Sección 8.4.6. Los especímenes de prueba deberán ser lavados en seco de acuerdo con NMX-A-149-1970. El espécimen deberá ser lavado el número de ciclos de lavado estipulados en la etiqueta de cuidados.

5.4.8 Desempeño retrorreflejante en la lluvia

5.4.8.1 Resumen

Un espécimen del material se monta en un plano vertical y se somete a un chorro continuo de pequeñas gotas de agua. Las medidas del coeficiente de retrorreflexión se toman de la superficie mojada mientras se mantiene el chorro, simulando el comportamiento óptico de una superficie en la lluvia.

5.4.8.2 Acondicionamiento de especímenes

Los especímenes de prueba deberán prepararse de acuerdo con la sección 8.1.

5.4.8.3 Equipo de prueba



Un aparato adecuado para montar el espécimen de prueba bajo el chorro de agua se ilustra en la Figura 4.

El espécimen de prueba *A* se apoya en el sujetador vertical *B* sobre la traba a través de *C* y el drenaje *D*. El sujetador se coloca firmemente a la mesa del retroreflectómetro (no se muestra) pero se sujeta lejos de éste. La boquilla del chorro *E* se apoya firmemente en una posición, la cual es fija en relación con la muestra y está provista de agua de la llave a una presión constante pero ajustable a través de una junta o manguera flexible *F*.

La boquilla se encuentra a un metro de la muestra y el ángulo está ajustado de manera que el chorro caiga sobre la muestra a un ángulo de $10^\circ \pm 5^\circ$ en relación con la vertical. El espécimen de prueba, el sujetador y la boquilla del chorro se encuentran dentro de una cubierta *G* diseñada para proteger el aparato óptico del agua.

Preferentemente, la cubierta deberá estar hecha de o incorporar grandes áreas de material plástico transparente rígido para tener visibilidad y tener por lo menos un panel removible o una puerta de acceso. Una abertura cuadrada *H* a un lado de 150 mm se proporciona para la luz y un drenaje *J* protege esta abertura del agua que cae. La región de la cubierta cercana a esta abertura está pintada de negro mate para reducir reflejos desviados. La boquilla consiste en un orificio de 1,19 mm de diámetro con un tubo de alimentación adecuadamente diseñado que produce un chorro cónico sólido substancialmente uniforme.

5.4.8.4 Procedimiento

Calibre el aparato para medir el coeficiente de retroreflexión R_A , con el aparato de prueba en mojado en su lugar, tanto bajo condiciones secas como mojadas y determine una corrección para cambio en luz desviada entre estas dos condiciones.



Ajuste la boquilla y el suministro de agua de manera que el espécimen de prueba esté sujeto a un rociado de agua de la llave común y corriente, de tal manera que toda la superficie del espécimen de prueba se encuentre envuelta en el chorro. El ángulo entre la superficie del espécimen de prueba y el agua que cae sobre él es de 10° , y el índice de flujo que cae sobre la muestra es equivalente a una lluvia, en milímetros por hora, de $50/\tan 10^\circ$ (284 mm/hora) como se mide en un recolector horizontal.

La calibración de cada índice de flujo debe realizarse cada día antes de la prueba y/o después de cualquier cambio realizado en la preparación de la válvula de presión ajustable. La medida de índice de flujo se toma después de que la presión de agua de la boquilla se mantiene a un índice estable durante por lo menos 2 minutos antes de recolectar y medir el equivalente de lluvia.

El índice de flujo deberá determinarse de la siguiente forma:

Marque el centro geométrico del sujetador del espécimen de prueba y hágalo girar hasta que quede horizontal. El centro aproximado del cono de rociado debe coincidir con el centro geométrico del sujetador.

Ubique el contenedor de recolección, con la tapa puesta, sobre el centro geométrico del sujetador del espécimen de prueba. Encienda el chorro y permita que la presión de agua en la boquilla alcance un índice estable manteniendo el chorro constante durante por lo menos 2 minutos. Simultáneamente, retire la tapa del contenedor recolector e inicie el cronómetro. Permita que el recolector se llene durante un tiempo específico (por lo menos 1 minuto) e inmediatamente vuélvalo a tapar. Retire el recolector, colóquelo sobre una superficie horizontal y mida la profundidad del agua. Usando la medida de profundidad, calcular el índice de flujo por hora. Repita el procedimiento hasta que el índice de flujo, en milímetros por hora, sea igual a $50/\tan 10^\circ$ (284 mm/hora). El recolector deberá ser cilíndrico, de fondo plano, con lados rectos y transparentes.



Preferentemente deberá tener una tapa que se ajuste firmemente. La dimensión de la base debe exceder los 25 cm², mientras que la altura no debe ser mayor de 70 mm.

Sin interrumpir el flujo calibrado de agua, inserte el espécimen de prueba de un lado de no menor de 50 mm en un plano vertical sobre el sujetador vertical del espécimen de prueba en cualquier punto. Las medidas deberán realizarse como se indica en la Sección 8.3.4. Mida el desempeño fotométrico después de 2 minutos de exposición, mientras mantiene el chorro de agua.

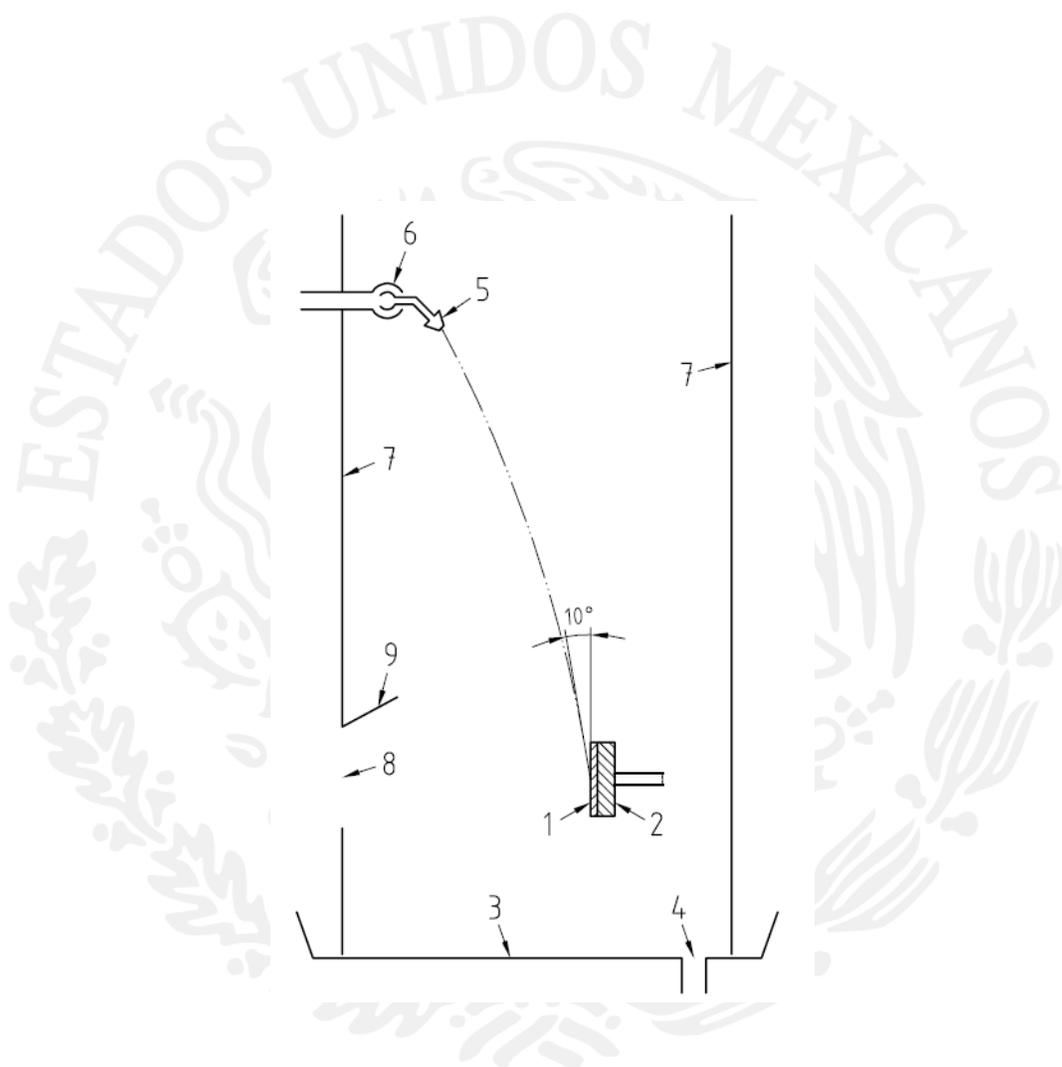


Figura 4 - Aparato para medir el material retrorreflejante en mojado

5.5 Muestreo

El muestreo se referencia en la Tabla 1 del capítulo 5.

5.5.1 Resumen del método

Se realiza la medición de la retrorreflexión de un material reflejante mediante la sujeción de un espécimen de prueba y por medio de una bomba se aplica presión hidrostática a 60 mbar/min al lado inferior de la tela. Esta prueba puede realizarse mediante un equipo de presión hidrostática (Suter) o un equipo de cabeza hidrostática.

5.5.2 Equipo de prueba

Equipo de prueba de presión hidrostática (Suter)

El aparato consiste esencialmente de una forma cónica invertida y equipado con una abrazadera de anillo coaxial para sujetar el espécimen de prueba de tejido en el fondo. El aparato introduce agua sobre la muestra en un área de 114 mm de diámetro a una velocidad de $10,5 \pm 0,5$ mm de cabeza hidrostática por segundo. Un espejo se fija en el fondo para permitir al operador determinar la penetración de la muestra por las gotas de agua. Una válvula es provista para ventilar el aire en el fondo.

Equipo de prueba de cabeza hidrostática



Utiliza una bomba controlada electrónicamente para aplicar presión hidrostática a 60 mbar/min (seleccionable) al lado inferior de la tela. Un depósito con un área circular de prueba de $100 \pm 5 \text{ cm}^2$ contiene agua destilada o des-ionizada la cual se aplica a la superficie de la tela.

5.5.3 Espécimen de prueba

Un mínimo de tres especímenes de tela deben ser tomados diagonalmente a través del ancho de la tela para ser representativos del material. Cortar los especímenes de por lo menos 200 mm x 200 mm para que puedan sujetarse adecuadamente con las mordazas.

Manipule los especímenes lo menos posible y evite plegarlos o contaminar el área de prueba.

Acondicione los especímenes a $21 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ a $65\% \pm 2\%$ H.R. por lo menos cuatro horas antes de realizar la prueba.

Se debe especificar la superficie de la tela que es expuesta al agua debido a que pueden obtenerse resultados diferentes en el derecho y en el revés, identifique la superficie en una esquina de cada espécimen.

5.5.4 Procedimiento de prueba

Verificar que el agua en contacto con el espécimen de prueba este regulada a $21 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$. Secar la superficie tomada por las mordazas. Sujetar el espécimen de prueba con una mordaza de forma que la superficie que va a ser probada esté de frente al agua.

El espécimen de prueba de la tela se sujeta con una abrazadera coaxial la cual se encuentra equipada con lámparas de visualización para ayudar al operador a



ver la penetración de las gotas de agua. Tener disponible una pantalla digital para transferir los datos obtenidos de las pruebas para su almacenamiento y análisis estadístico.

Opción 1. Equipo de prueba de presión hidrostática

Encienda el motor, presione la palanca para incrementar el dispositivo de desbordamiento a una velocidad de 10 mm/s, y cierre la válvula de aire tan pronto como el agua comience a fluir.

Opción 2. Equipo de prueba de cabeza hidrostática

Seleccione el gradiente de 60 mbar/min, presione el botón de inicio. Sin tener en cuenta las gotas de agua que aparecen dentro de aproximadamente 3 mm adyacentes al borde del anillo de sujeción del espécimen de prueba, registrar la presión hidrostática al momento en que las gotas de agua penetran la tela en tres lugares diferentes.

Las fugas de agua laterales pueden minimizarse mediante el sellado de la tela con parafina en el área de sujeción.

5.5.5 Expresión de resultados

Se debe registrar en el informe de pruebas si se observa o no el paso de agua a través del espécimen de prueba.



5.6 Resistencia al agua: Prueba de lluvia

5.6.1 Resumen del método

Un espécimen de prueba, con un secante pesado como fondo, es rociado con agua por 5 min en condiciones controladas. El secante es pesado de nuevo para determinar la cantidad de agua que ha fugado a través del espécimen durante la prueba.

Este método de prueba es aplicable a cualquier tejido textil, al cual se le pretende o no dar un terminado para resistencia o repelencia al agua. Mide la resistencia a la penetración del agua por impacto, y por lo tanto puede ser usado para predecir la probable resistencia a la penetración de lluvia en un tejido. Es especialmente adecuado para la medición de la resistencia a la penetración de los tejidos en prendas de vestir. Con el instrumento, las pruebas se pueden hacer a varias intensidades de impacto de agua para dar una fotografía completa de la resistencia a la penetración de un tejido sencillo o una combinación.

5.6.2 Equipo de prueba

- a)** Aparato de prueba de lluvia (figura 5).

Nota 5: Información sobre el principio de funcionamiento de este aparato puede ser obtenida referenciándose al artículo original de Slowinske, G.A. y Pope, A.G., American Dyestuff Reporter 36, 108 (1947).[h](#)

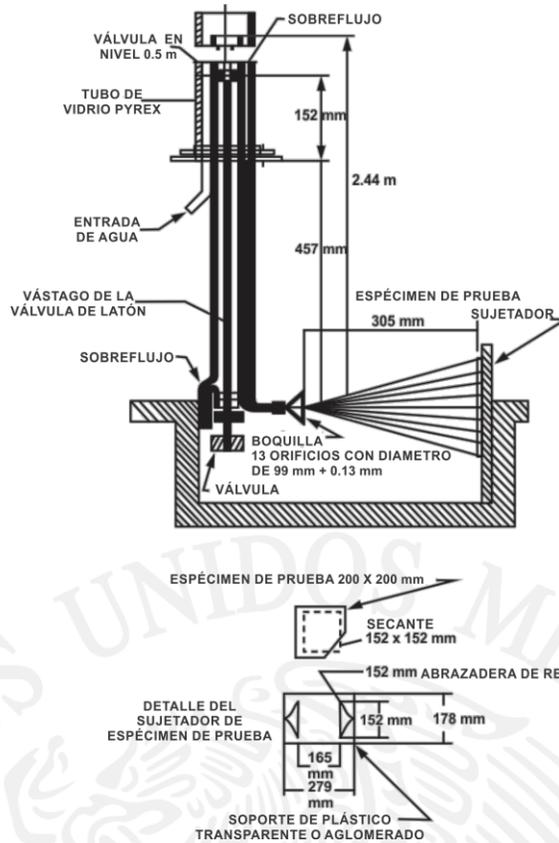


Figura 5 - Aparato de prueba de lluvia

- b) Balanza de laboratorio con precisión de al menos 0,1 g.

5.6.3 Espécimen de prueba

El espécimen de prueba debe contener:

- (a). Capa sencilla del tejido de prueba
- (b). Dos capas del espécimen de prueba, o
- (c). Combinación de dos diferentes tejidos tales como el tejido exterior de un impermeable y la tela del forro.

Un mínimo de 3 especímenes de 200 mm x 200 mm deben cortarse del tejido de prueba. Los especímenes del tejido y el papel secante deben ser acondicionados en una atmósfera de 65 % \pm 2 % de humedad relativa y 21 °C \pm 1 °C por al menos 4 horas antes.

5.6.4 Procedimiento de prueba

El espécimen de prueba con un soporte de 15,2 mm x 15,2 mm de papel secante estándar pesado lo más cercano a 0,1 g es sujeto al soporte del espécimen de prueba y el ensamble es montado en un marco soporte rígido vertical. El ensamble es posicionado en la parte central del rocío a una distancia de 30,5 cm de la cara de la boquilla del rociador. Un rocío horizontal de agua a 27 °C \pm 1 °C es dirigido contra el espécimen y se permite continuar por un periodo de 5 min. Al final del periodo de exposición al rocío, el secante es retirado cuidadosamente y rápidamente pesado lo más cercano a los 0,1 g.

5.6.5 Evaluación

La penetración de agua, como se indica en el aumento de masa del secante durante el periodo de 5 min es calculada, y el promedio de los tres especímenes de prueba es reportado. Determinaciones individuales o valores promedio de más de 1 g deben ser simplemente reportadas como >1 g.

Para obtener una fotografía completa de la resistencia a la penetración de un tejido o combinación de éstos, la penetración promedio con diferentes boquillas de presión en el rociador debe ser obtenida. La boquilla de presión deberá variar en incrementos de 300 mm para determinar (a) la boquilla máxima a la cual no existe penetración, (b) el cambio en la penetración con el incremento de la boquilla y (c) la mínima boquilla para "vencer" la penetración de más de 1 g. Para cada boquilla de presión se deben probar al menos 3 especímenes para poder obtener la penetración promedio para esa boquilla.



Nota 6:

- Las intensidades son producidas y controladas por la columna de agua que puede ajustarse a 0,6, 0,9, 1,2, 1,5, 1,8, 2,1 y 2,4 m sobre el nivel de la boquilla. Esto se hace por medio de una columna de vidrio a presión a la que está conectada una boquilla. El ajuste se realiza mediante la configuración sencilla de una válvula en la parte baja del drenado o tubo de desagüe el cual se extiende hasta la parte central de la columna de vidrio. Un dispositivo de filtrado entre el calibrador de presión y la columna de vidrio puede ser usado para prevenir que las boquillas se atasquen en su apertura. Puede ser eliminado en ubicaciones donde el suministro de agua sea prácticamente libre de óxido de hierro u otra materia suspendida. Un calibrador de presión en la línea de suministro es un accesorio que puede ser eliminado en interés de la economía.
- La temperatura del suministro de agua puede ser medida con un termómetro, pero estudios recientes muestran que es más conveniente y preciso medir con un termómetro suspendido en la columna de presión de vidrio o inmerso en un recipiente colocado para captar el agua en el sobre flujo.

5.6.6 Expresión de resultados

Se deben registrar en el informe de pruebas los resultados individuales y promedio de la penetración de agua.

5.7 Informe de prueba

El informe de la prueba debe incluir los resultados de todas las pruebas realizadas desde el punto 8.2 hasta el punto 8.6 según corresponda, debiendo incluir al menos los siguientes datos:



- a) Identificación del fabricante o del importador tratándose de productos de procedencia extranjera, indicando marca, modelo y tipo de prenda.
- b) Declaración de que la prenda fue evaluada de acuerdo con los requerimientos de la presente norma.
- c) En caso de que exista desviación a los métodos indicados en esta norma, indicarlas.
- d) La fecha de las pruebas.
- e) Listado de pruebas realizadas.
- e)f) Resultados de las pruebas realizadas conforme a la expresión de resultados indicada en cada método.
- f)g) Observaciones sobre cualquier aspecto relevante que deba indicarse.
- g)h) Nombre y firma de los signatarios del laboratorio.

6 Clasificación, designación y codificación

6.1 Tipo y Clases

Se definen tres diferentes colores para materiales de fondo y de desempeño combinado, dando opciones orientadas a asegurar la conspicuidad del usuario en la mayor parte de los ambientes urbanos y rurales. Los usuarios deben considerar el ambiente predominante en el que se requiere la protección y seleccionar el color adecuado para obtener el mejor contraste.



La ropa de alta visibilidad está agrupada en 3 clases. Para cada clase se indican las áreas mínimas de materiales que deben incorporarse a la prenda, de acuerdo a la tabla 2. Las prendas deben comprender las áreas requeridas de material de fondo y material retrorreflejante, o alternativamente el área requerida de material de desempeño combinado. Mientras el área de fondo de la prenda lo determina el tipo de prenda y la talla de la persona, es la intención de la presente norma que las prendas catalogadas como clase 3 sean las que mayor visibilidad ofrezca al usuario en condiciones de alta complejidad. Los materiales de clase 2 ofrecerán una visibilidad superior para los usuarios y además ofrecerá mayor visibilidad que las prendas de clase 1. En el apéndice A se provee una descripción detallada sobre las diferentes clases así como las aplicaciones recomendadas.

El nivel de desempeño fotométrico de los materiales retrorreflejantes a utilizar, deberán cumplir las especificaciones mencionadas en la tabla 5 ó 6 respectivamente, de acuerdo a la clase de prenda seleccionada. Ejemplos se ilustran en el apéndice A.

Las tablas 4 y 5 especifican el desempeño mínimo de valores fotométricos para materiales retrorreflejantes o de desempeño combinado, los cuales serán utilizados para fabricar prendas clase 3, clase 2 y clase 1 según se indica en la tabla 2.

Los materiales retrorreflejantes de mayor desempeño fotométrico ofrecen un mayor contraste y visibilidad ante ángulos de observación mayores al ser vistos desde un automóvil convencional durante la noche. En circunstancias donde se requiera una mayor visibilidad, los productos retrorreflejantes a utilizar deberán ser aquellos que ofrezcan un mayor desempeño fotométrico. El nivel específico de materiales retrorreflejantes a ser utilizados en la fabricación de prendas de seguridad, deberá ser indicado en la etiqueta de la prenda tal y como se describe en el inciso 10.2.

Tabla 2 – Áreas mínimas requeridas de materiales de alta visibilidad

	Clase 3	Clase 2	Clase 1
Material de fondo	0,80 m ²	0,50 m ²	0,14 m ²
Material reflejante o desempeño combinado	0,2 m ²	0,13 m ²	0,10 m ²
Desempeño fotométrico	Nivel 2 ó 1	Nivel 2 ó 1	Nivel 2 ó 1
Material desempeño combinado utilizado sin material de fondo			0,20 m ²
Desempeño fotométrico			Nivel 2 ó 1
Ancho mínimo de material reflejante o desempeño combinado	50 mm	35 mm	25mm

Cuando se usen, los materiales retrorreflejantes o de desempeño combinados deberán estar distribuidos dentro de un área de material de fondo de cumplimiento normativo o no, de tal forma que un mínimo de 50% del área que forme las bandas o patrones debe ser compuesto por material de desempeño combinado o retrorreflejante cumpliendo las especificaciones de la tabla 5 ó 6.

Nota 7: Para valores nivel 1 y 2 tomar como referencia Tabla 5 y 6.



6.2 Requerimientos de diseño de la ropa

6.2.1 — Los materiales retrorreflejantes incorporados en las prendas deberán proporcionar el área mínima tal y como se menciona en la tabla 2. Estos materiales no podrán ser de menos de 50 mm de ancho para prendas clase 3, de no menos de 35 mm para prendas clase 2, y no menos de 25 mm para prendas clase 1. Así mismo deberán cumplir con los requerimientos mínimos de desempeño que se mencionan en la tabla 5 ó 6.

En el caso de la ropa Clase 3, el material de fondo deberá estar alrededor del torso, las mangas y las piernas.

a) Las chaquetas, chamarras y camisas deben tener 2 bandas horizontales de material retrorreflejante alrededor del torso a no menos de 50 mm de separación entre ellas. Además, deberán tener bandas de material retrorreflejante que unan la parte frontal de la banda superior sobre los hombros con la parte trasera de la banda superior. La banda horizontal inferior deberá estar a no menos de 50 mm de la orilla inferior de la prenda, o alternativamente:

b) — Deben tener una banda horizontal de material retrorreflejante a no menos de 50 mm de la orilla inferior de la prenda, además de tener bandas de material retrorreflejante que unan la parte frontal de la banda horizontal sobre los hombros con la parte trasera de la banda horizontal, o alternativamente:

b) —

e) — Deben tener dos bandas horizontales de material retrorreflejante a no menos de 50 mm de separación entre las dos y la banda inferior deberá estar a no menos de 50 mm de la orilla inferior de la prenda.

c) —

d) En el caso de arneses las bandas de material retrorreflejante deberán contar con una sección transversal de material retrorreflejante no menor a 50 mm.

6.2.2 — Para los overoles, camisas y chaquetas que tengan mangas completas,

6.2.36.2.2 éstas deben tener bandas de material retrorreflejante a la misma altura que las bandas en el torso. La banda superior deberá estar localizada entre el codo y el hombro, y la banda inferior deberá estar a no menos de 50 mm de la orilla de la manga.

6.2.2.1 Las prendas sin material retrorreflejante o de desempeño combinado en las mangas, deberán tener un mínimo de 150 cm² de material retrorreflejante o de desempeño combinado en la zona del hombro para proveer 180° de visibilidad al usuario (ver Figura 6). La zona del hombro es más fácilmente identificada cuando la prenda está doblada con el frente de la prenda expuesto y midiendo 15 cm hacia abajo del punto superior del hombro por delante y por detrás.

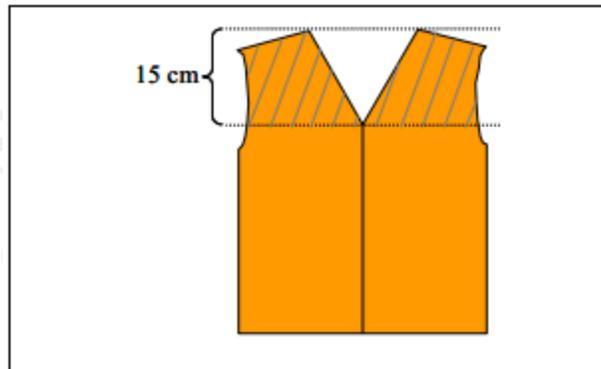


Figura 6 - Ubicación de material reflejante en área de hombros

6.2.2.2 Los overoles y pantalones deben tener 2 bandas de material retrorreflejante horizontal a no menos de 50 mm de separación, de tal manera que la banda inferior esté a no menos de 50 mm de la bastilla del pantalón.

6.2.2.3 Los overoles sin mangas deben tener al menos una banda de material retrorreflejante alrededor del torso.

6.2.2.4 Los chalecos deben estar contruidos de tal manera que cualquier holgura no sea mayor a 50 mm horizontalmente para una persona de la talla para la cual la prenda fue diseñada.



6.2.2.5 Los espacios en el material retrorreflejante, materiales de desempeño combinado y material de fondo para poder sujetar la prenda no deben ser mayores a 50 mm horizontalmente.

6.2.2.6 Los arneses deben estar constituidos por una banda alrededor de la cintura (material de desempeño separado o combinado) además de tener bandas que unan la banda de la cintura de la parte frontal a la trasera sobre ambos hombros, siendo las bandas de un ancho no menor a 50 mm.

Nota 8: Los arneses que cumplen esto pueden o no estar diseñados para proveer protección en caso de una caída de altura. El arnés deberá ir marcado acorde al uso específico del mismo.

6.2.2.7 Las tallas ofrecidas deben cubrir los requerimientos de tallas generales ofrecidas comercialmente por los fabricantes de las prendas.

6.3 Requerimientos para materiales de fondo y materiales de desempeño combinado

6.3.1 Color

6.3.2 Material de fondo nuevo

La cromaticidad deberá estar dentro de los parámetros de una de las siguientes áreas definidas en la tabla 3 y el factor de luminosidad deberá exceder el valor correspondiente mínimo de la tabla 3.

6.4 Material de desempeño combinado nuevo

La cromaticidad deberá estar localizada dentro de una de las áreas de la tabla 3 y el factor de luminosidad deberá exceder el correspondiente mínimo de la tabla 3.



El factor mínimo de luminancia y las coordenadas de cromaticidad para materiales retrorreflejantes deberá cumplir con los requerimientos de la tabla 3 cuando sea medido acorde a los dos ángulos de rotación definidos en inciso 7.1 de esta Norma.

Tabla 3 – Requisitos de color para material de fondo y de desempeño combinado

Color	Coordenadas de cromaticidad		Factor mínimo de luminancia
	X	y	Y (%)
Amarillo fluorescente	0,387	0,610	70
	0,356	0,494	
	0,398	0,452	
	0,460	0,540	
Naranja fluorescente	0,610	0,390	40
	0,535	0,375	
	0,570	0,340	
	0,655	0,345	
Rojo fluorescente	0,655	0,345	25
	0,570	0,340	
	0,595	0,315	
	0,690	0,310	



La colorimetría y envejecimiento se deben evaluar de acuerdo al método de prueba NMX-A-105-B02-INNTEX-2010 y el método de prueba NMX-A-165/4-1995-INNTEX. Las condiciones de prueba para la solidez del color a la luz son igual a 170 kJ/m² a 420 nm.

6.5 Decoloración del material de fondo

6.5.1 —Decoloración por frote

La decoloración en seco y húmedo deberá ser al menos grado 3 en la escala de gris (Transferencia de Color). La prueba deberá ser conducida acorde a la [Norma NMX-A-073-INNTEX-2005](#).

6.5.2 Decoloración por sudor

La decoloración por sudor, cuando es determinada acorde a la [Norma NMX-A-065-2006-INNTEX](#), deberá ser al menos grado 4 en la escala de grises para el cambio de color de la muestra y al menos un grado 3 en la escala de grises por manchado.

6.5.3 Decoloración por lavado normal, por lavado en seco, blanqueado en hipoclorito de sodio y planchado. Tomar en cuenta lo referido en la Tabla 4.

Cuando los requerimientos de la etiqueta sean especificados como en la tabla 4 la decoloración será determinada acorde a los requerimientos de desempeño y los métodos de prueba estipulados en la misma tabla. Las muestras deben ser secadas al aire, colgadas solamente en contacto de las costuras a una temperatura no mayor a 60 °C.



Planchado: Las muestras deben ser planchadas secas únicamente. El planchado deberá ser probado acorde a las instrucciones de planchado contenidas en la etiqueta de cuidado de la ropa.

Tabla 4 – Métodos de prueba para evaluar la solidez del color

Proceso de lavado /planchado	Solidez de color en la escala de grises, grado mínimo:	Método de prueba
Lavado doméstico y comercial	Cambio de color: 4 a 5 Transferencia de color en artículos de fibras sintéticas, mezclas ó 100% poliéster: 3 Transferencia de color en artículos 100% algodón: 2	NMX-A-074-INNTEX-2005, opción D1M. Cambio y transferencia.
Lavado en seco	Cambio de color : 4	NMX-A-125-INNTEX-2005
Blanqueado con hipoclorito	Cambio de color: 4 (solo aplica para artículos de fibras sintéticas)	NMX-A-080-INNTEX-2008
Planchado	Cambio de color: 4 a 5	Ver Apéndice C
Determinación de la solidez del color al agua	Cambio de color y Manchado: 4	NMX-A-070-INNTEX-2008
Etiquetado		NOM- 004-SCFI-2006



6.6 Cambios dimensionales de los materiales de fondo

Una vez concluidos los ciclos adecuados según el inciso 6.2 la prenda deberá cumplir con las siguientes condiciones:

6.6.1 —El cambio dimensional del material de fondo no deberá exceder el $\pm 4\%$ en longitud y $\pm 2\%$ en ancho en tejido de calada (plano).

6.6.2 —El cambio dimensional del material de fondo no deberá exceder el $\pm 7\%$ en longitud y $\pm 5\%$ en ancho en tejido de punto.

6.6.3 —La preparación, marcado y medido de la muestra del material deberá ser hecho acorde a la norma NMX-A-311-INNTEX-2005.

6.6.4 Para cambios dimensionales causados por el lavado doméstico, una muestra deberá ser preparada como lo indica el inciso 6.3.3 y deberá ser sujeta a 5 ciclos de lavado de acuerdo con la norma NMX-A-158-INNTEX-2009, Condición de lavado: 9B secado A, en lavado normal húmedo, respetando el marcado de cuidado de la prenda.

6.7 Propiedades mecánicas de los materiales de fondo

6.7.1 Fuerza de tensión para materiales tejidos

Requerimientos de desempeño:

a) Artículos sintéticos

- mínimo 445 N en dirección longitudinal / urdimbre
- mínimo 445 N a lo ancho del corte / trama



b) Artículos 100% algodón

- mínimo 420 N en dirección longitudinal / urdimbre
- mínimo 206 N en dirección transversal / trama

La fuerza de tensión deberá ser realizada de acuerdo al método de prueba NMX-A-059/2-INNTEX-2008, si la tela a probar es de tejido de calada (plano).

Las muestras deben ser de un tamaño de 100 mm x 150 mm. La velocidad de desplazamiento deberá ser de (100 ± 10) mm/min. Las muestras deben ser probadas únicamente en seco.

6.7.2 Resistencia al reventamiento

Se evaluará en tejidos de punto de acuerdo al método NMX-A-216-INNTEX-2005. La fuerza de reventamiento deberá ser de al menos 267 N.

6.7.3 Resistencia al desgarre

Materiales de fondo para prendas de alta visibilidad deberán ser probadas de acuerdo a la norma NMX-A-109-INNTEX-2005 cumpliendo el requerimiento mínimo de 13 N.

6.8 Desempeño bajo condiciones de humedad

6.8.1 Resistencia a la penetración de agua

Materiales de fondo para prendas de alta visibilidad y las cuales serán ofrecidas en el mercado como prendas que proveen protección contra el agua o lluvia, deberán ser probadas de acuerdo a la metodología 8.5 utilizando un cabezal a



presión de 60 mbar/min y con un spray de agua continua de 2 minutos. La penetración promedio de agua deberá ser menor o igual a 1,0 g de penetración de agua para prendas clase 1, así como la prueba de cabeza hidrostática de acuerdo a la metodología descrita en el inciso 8.5. Esta prueba se considera satisfactoria si la probeta soporta la columna de agua durante 12 h sin que aparezca ninguna fuga.

6.8.2 Repelencia al agua

Los materiales de fondo para prendas de alta visibilidad y las cuales serán ofrecidas en el mercado como prendas que proveen protección contra el agua o lluvia, deberán ser probadas de acuerdo a la norma NMX-A-4920-INNTEX-2010, con un requerimiento original de 90 y después de 5 ciclos de lavado, con un resultado de 70. El lavado se tendrá que realizar con base a los cuidados de lavado del material o prenda.

6.8.3 Resistencia a la flama

Cuando el fabricante declara que su producto tiene características de resistencia a la flama, éstas deberán marcarse con esta propiedad y deberán cumplir con los requisitos de la norma NMX-A-190/1-INNTEX-2010.

6.8.4 Requerimientos físicos y fotométricos para los materiales retrorreflejantes

6.8.4.1 —Requerimientos de desempeño para productos retrorreflejantes nuevos

Las mediciones deben ser realizadas por el método descrito en el inciso 8.3.

Los productos retrorreflejantes deberán cumplir con los requerimientos de la tabla 5 o 6, según sea aplicable, como productos nuevos.



Cuando sea medido en los dos ángulos de rotación a 0° y 90°, los materiales retrorreflejantes deberán cumplir con los mínimos requerimientos de coeficiente de retrorreflexión mencionados en las tablas 5 o 6 según corresponda, en alguno de los dos ángulos de rotación, y no podrá representar menos del 75 % de los valores estipulados en la tabla 5 o 6 según corresponda, en el siguiente ángulo de rotación.

Los valores de los materiales retrorreflejantes podrán ser en cualquier color.

Tabla 5 - Coeficiente mínimo de retrorreflexión en $cd/(lx \cdot m^2)$ para materiales retrorreflejantes y de desempeño combinado para nivel 2

Ángulo de Observación	Ángulo de entrada			
	5°	20°	30°	40°
0,2°	330	290	180	65
0,33°	250	200	170	60
1°	25	15	12	10
1,5°	10	7	5	4

Tabla 6 - Coeficiente mínimo de retrorreflexión en $cd/(lx \cdot m^2)$ para materiales retrorreflejantes y de desempeño combinado para nivel 1

Ángulo de Observación	Ángulo de entrada			
	5°	20°	30°	40°
0,2°	250	220	135	50



0,33°	120	100	75	30
1°	19	11	9	7
1,5°	7	5	3	3

6.8.4.2 Requerimientos de desempeño para productos retrorreflejantes después de pruebas

Las muestras que se prueben de acuerdo a lo mencionado en el inciso 7.1, deberán estar expuestas tal y como se menciona en la tabla 7. Después de realizada dicha exposición cada espécimen de prueba deberá cumplir con los requerimientos fotométricos mencionados en el inciso 7.2.1.

Tabla 7 - Pruebas de exposición para materiales retrorreflejantes y de desempeño combinado

Abrasión	8.4.1
Flexión	8.4.2
Doblado en frío	8.4.3
Variación de temperaturas	8.4.4
Lavado	8.4.5
Lavado en Seco	8.4.7
Reflectancia Húmeda	8.4.8

6.8.4.3 Materiales Retrorreflejantes

El coeficiente de retrorreflexión R_a , medido en un ángulo de observación de $0,2^\circ$ y un ángulo de entrada de 5° deberá exceder $100 \text{ cd}/(\text{lux}\cdot\text{m}^2)$, a una de las



orientaciones descritas en el inciso 8.3, y no podrá ser menor a $75 \text{ cd}/(\text{lux} \cdot \text{m}^2)$ de los valores requeridos al ser medido en la siguiente orientación.

7 Marcado, etiquetado y envasado

7.1 Generalidades

Cada prenda de alta visibilidad deberá estar marcada de la siguiente forma:

- ~~en~~ en el producto mismo;
- ~~fijado~~ fijado permanentemente de manera que sea visible y legible;
- ~~durable~~ durable durante el número de ciclos de limpieza especificados por el fabricante;

Nota 9: Se recomienda el uso de caracteres no menores de 2 mm y pictogramas no menores de 10 mm. Se recomienda que los caracteres y pictogramas sean negros sobre fondo blanco.

7.2 Marcado Específico

El marcado debe incluir la siguiente información:

~~a.)~~ nombre, marca registrada y otros medios de identificación del fabricante o representante autorizado;

a.

~~b.)~~ designación de tipo de producto, nombre o código comercial;

b.

~~c.)~~ designación de talla;

c.



~~d.)~~ contraseña de cumplimiento con esta norma;
d.

e. ~~e)~~ pictograma mostrando la clase y nivel de desempeño para el material retrorreflejante (Figura 7).

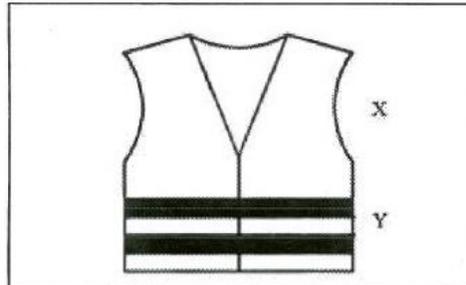


Figura 7 - Pictograma

Nota 10: El primer número a un lado del pictograma (X) indica la clase de la prenda de acuerdo con la Ta

bla 1. El segundo número (Y) indica el nivel de desempeño fotométrico del material reflejante o de desempeño combinado de acuerdo con la Tabla 5 o 6. Las prendas deberán etiquetarse con el nivel más bajo de material utilizado para cumplir con los requisitos mínimos de esta norma.

7.3 — Requisitos relacionados con el marcado, etiquetado y envasado de productos

Las características del etiquetado deberán apegarse a la NOM-004-SCFI-2006.

El número máximo de ciclos de lavado deberá indicarse después de la palabra 'máximo' junto a las indicaciones de cuidados de la etiqueta (Ejemplo: máx. 25 x).



Las instrucciones de lavado o lavado en seco deberán apearse a la norma NMX-A-240-INNTEX-2009, según corresponda.

Si el fabricante indica que las instrucciones del fabricante deben ser consultadas, entonces deberá colocar una letra 'i' en un recuadro enfrente de los símbolos de cuidado de la norma NMX-A-240-INNTEX-2009.

8 Instrucciones de uso

La ropa de alta visibilidad deberá ser suministrada con la siguiente información en idioma Español. Toda la información deberá ser clara e inequívoca:

- a)** ~~a)~~ Ajuste: cómo ponerse y quitarse la prenda, si es relevante;
- b)** ~~b)~~ Advertencias necesarias de mal uso;
- c)** ~~c)~~ Limitaciones de uso;
- d)** Almacenamiento: cómo almacenar y mantener adecuadamente, con períodos máximos entre revisiones de mantenimiento;
- e)** Mantenimiento y limpieza: cómo limpiar o descontaminar adecuadamente, con instrucciones completas de lavado o lavado en seco;
- f)** El número de ciclos de limpieza sin deterioro de su nivel de desempeño.

Nota 11: La visibilidad de fondo y materiales retrorreflejantes se degradará con la exposición, el uso y cuidados de lavado.

9 Especificaciones

Las especificaciones de las prendas de alta visibilidad, los materiales retroreflejantes, materiales de fondo y combinados se encuentran contenidos en cada método de prueba aplicable al especímenespecímen dentro del capítulo 5.

10 Concordancia con normas internacionales

Esta Norma Mexicana no coincide con ninguna norma internacional, por las razones que se enuncian a continuación:

-
- **Alcance:** La frase "Para Uso Profesional" ha sido removida del estándar internacional lo cual implica un amplio alcance lejos del trabajador, lo cual incluirá prendas de consumo. Este cambio implica aplicaciones diferentes de prendas para otras aplicaciones diferentes que uso profesional.
 - El estándar internacional especifica 2 tipos de personas (activo y pasivo) donde sólo se enfoca este estándar a aquellos que son "pasivos", dejando fuera personal expuesto como oficiales de tránsito, etc.
 - **Geometría:** Los requerimientos del estándar internacional limitan el uso de diferentes configuraciones/artículos como los (anchos) de cinta.
 - **Desempeño:** El estándar internacional pide un R_A mínimo de $65 \text{ cd}/(\text{lux} \cdot \text{m}^2)$ para cintas combinadas, disminuyendo el parámetro establecido por el estándar ANSI/ISEA 107-2010 o este mismo estándar ($330 \text{ cd}/(\text{lux} \cdot \text{m}^2)$).
 - **Lavado:** Se retiraron completamente del estándar internacional los requisitos de prueba para lavado mínimo estandarizado lo cual resulta en una situación caótica para el mercado en detrimento del usuario final. Dificulta la comparación de desempeño y argumentos de precio/valor. Sólo pide establecer por parte del fabricante el desempeño sin tener los requisitos mínimos.



1711 Vigencia

El presente Norma Mexicana, entrará en vigor a los 60 días naturales siguientes al día de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.





Apéndice A (Informativo)

Clases de Ropa de Alta Visibilidad

A1. Visibilidad Clase 1

Nivel de visibilidad para uso en actividades ocupacionales que:

1. ~~1.~~ Permitan la completa atención al tráfico que se aproxima;
2. ~~2.~~ Brinden una amplia separación entre el trabajador transeúnte y el tráfico conflictivo de vehículos;
3. ~~3.~~ Permita una óptima visibilidad en fondos que no sean complejos, y en los que
4. ~~4.~~ La velocidad de los vehículos y equipos móviles no exceda los 40 kph.

Algunos ejemplos de trabajadores que podrían requerir esta clase incluyen:

1. ~~1.~~ Aquellos trabajadores que dirigen operadores de vehículos a ubicaciones de estacionamiento/servicio;
2. ~~2.~~ Trabajadores que recuperan los carritos de los supermercados de las áreas de estacionamiento;
3. ~~3.~~ Aquellos expuestos a los peligros de tráfico de equipos de bodegas;
4. ~~4.~~ Trabajadores de derecho de paso de caminos trabajadores de mantenimiento de aceras; y
5. ~~5.~~ Conductores de vehículos de entregas.

A2. Visibilidad Clase 2

Nivel de visibilidad para uso en actividades ocupacionales en los que los niveles de riesgo exceden los de la clase 1, tales como:

1. ~~1.~~ Cuando se desea mayor visibilidad durante condiciones de clima inclemente;
2. ~~2.~~ Cuando hay fondos complejos presentes;
3. ~~3.~~ Donde los empleados realizan tareas que distraen su atención del tráfico de vehículos que se aproxima;



4. ~~4.~~ Donde a velocidad de los vehículos o equipos móviles excede las 40 kph o las actividades de trabajo se realizan en donde hay tráfico de vehículos o en las proximidades del mismo.

Algunos ejemplos de trabajadores que podrían requerir esta clase incluyen:

1. ~~1.~~ trabajadores de construcción de caminos / carreteras
2. ~~2.~~ trabajadores de servicios públicos;
3. ~~3.~~ cuadrillas de supervisión;
4. ~~4.~~ trabajadores ferroviarios;
5. ~~5.~~ guardias de cruces escolares;
6. ~~6.~~ personal de estacionamientos o casetas de cobro con un alto volumen de tráfico;
7. ~~7.~~ Maleteros de aeropuertos / personal de tierra;
8. ~~8.~~ personal de emergencia;
9. ~~9.~~ personal de la policía;
10. ~~10.~~ investigadores de sitios de accidentes.

Figura A.1 Ejemplos prendas Clase 2





A3. Visibilidad Clase 3

Nivel de visibilidad para uso en actividades ocupacionales en las que los niveles de riesgo exceden los de la Clase 2, tales como:

- 1.** ~~1.~~ Trabajadores expuestos a tráfico que excede las 80 kph;
- 2.** ~~2.~~ El trabajador transeúnte y el operador de vehículos tienen grandes cargas de tareas, claramente dejando al trabajador transeúnte en peligro; o
- 3.** ~~3.~~ El portador debe ser conspicuo a través de todo el rango de movimientos corporales a una distancia mínima de 390 m, y debe ser identificable como persona.

Algunos ejemplos de trabajadores en esta clase pueden incluir:

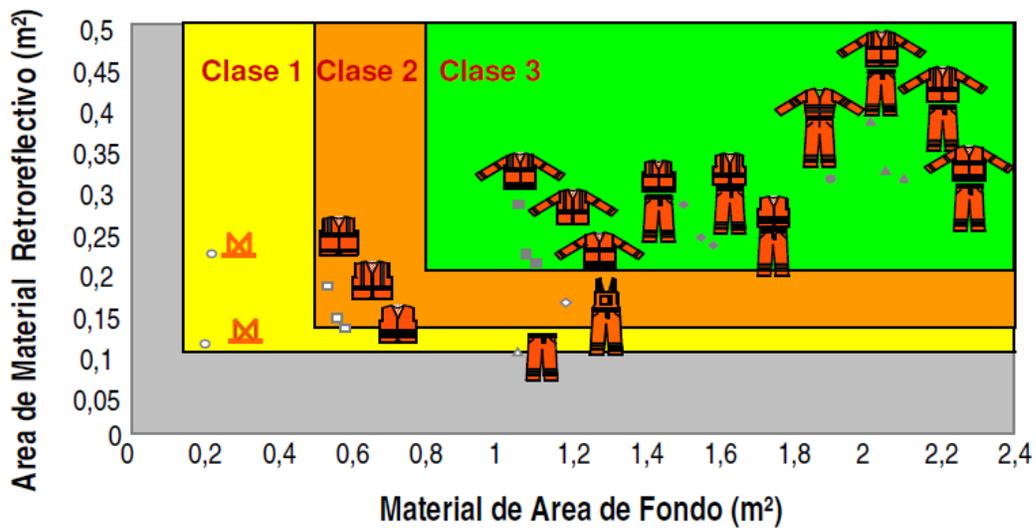
- 1.** ~~1.~~ Personal de construcción de caminos,
- 2.** ~~2.~~ Trabajadores de servicios públicos,
- 3.** ~~3.~~ Cuadrillas de supervisión,
- 4.** ~~4.~~ Personal de equipos de emergencia.



Figura A.2 Ejemplos prendas Clase 3



Figura A.3 Tabla por Clase de prenda





Nota 12: Es la intención de estos lineamientos de Clase de visibilidad recomendar que se seleccione la clase de prenda en base a la definición de Clase de visibilidad que mejor representa la más alta exposición intermitente o continua enfrentada por el trabajador.



APÉNDICE B (Informativo)

Ejemplos para Posibles Diseños

Las siguientes figuras representan algunos ejemplos para posibles diseños como se indica en el capítulo 5.

(Dimensiones en milímetros)

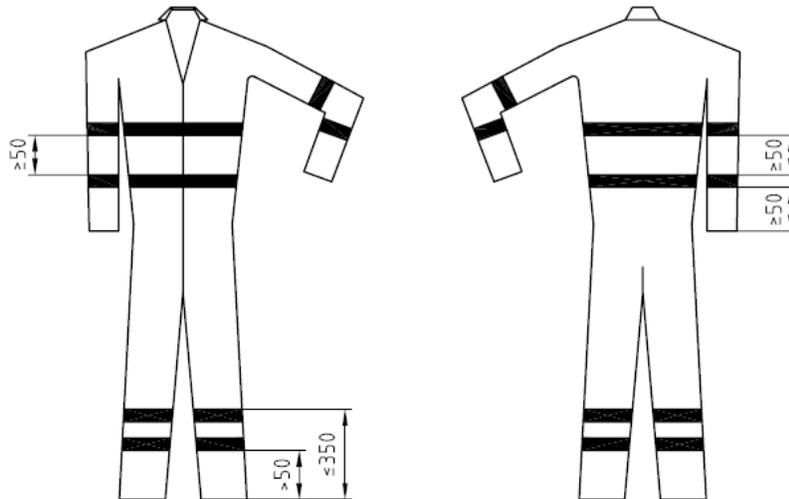


Figura B.1 – Ejemplo overol

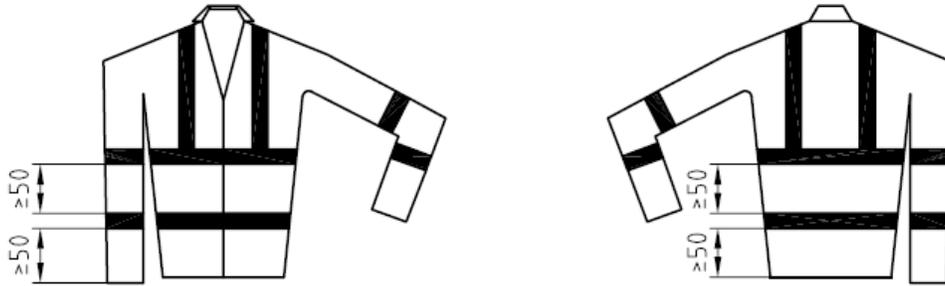


Figura B.2 – Ejemplo chaqueta

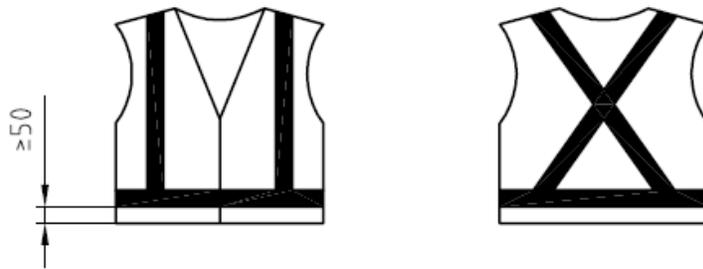
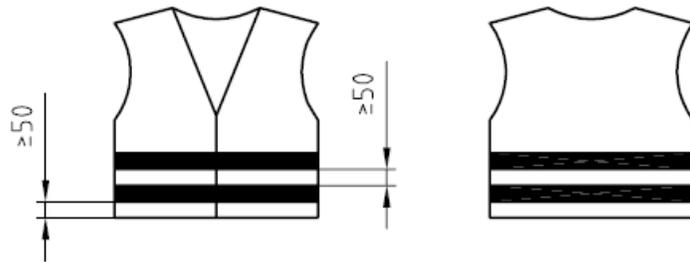


Figura B.3 – Ejemplo chaleco

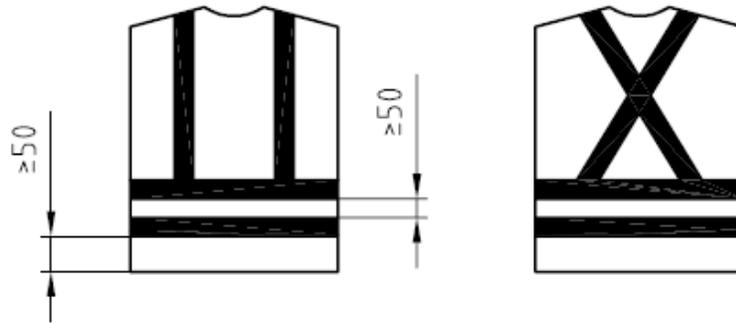


Figura B.4 – Ejemplo chaleco patrón 2

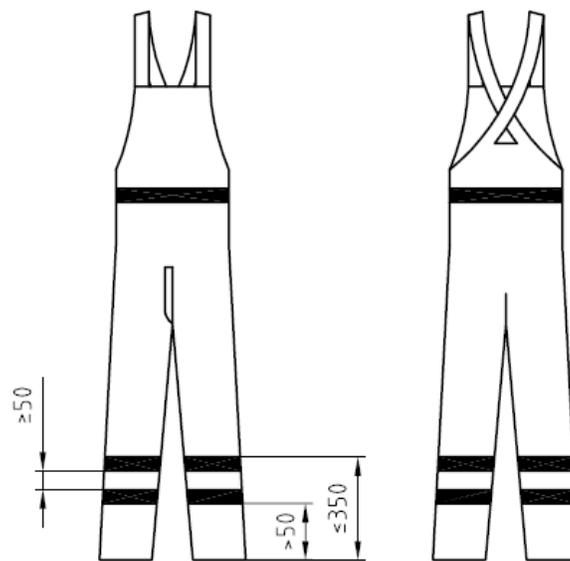


Figura B.5 – Peto

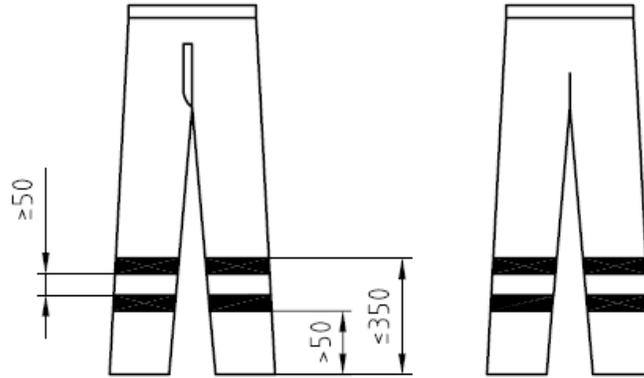
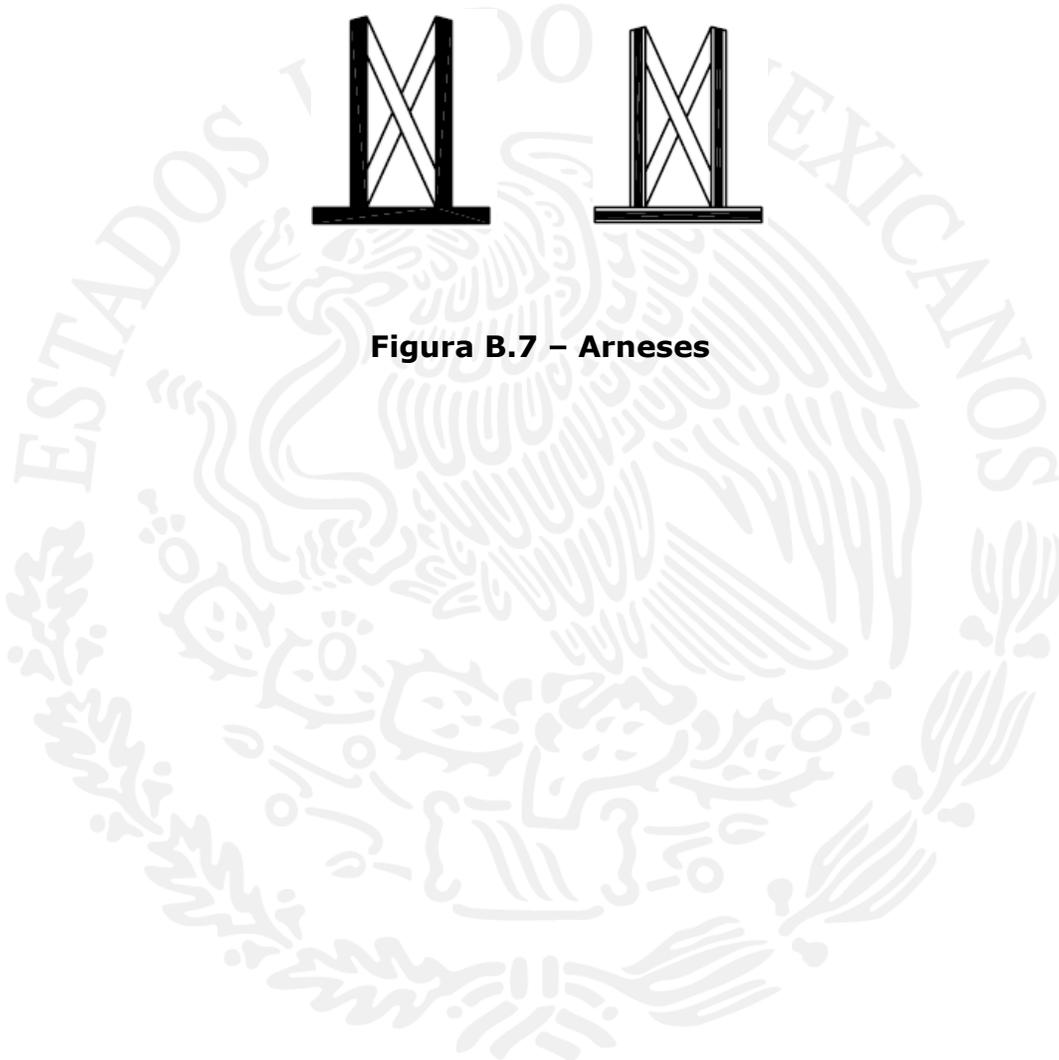


Figura B.6 – Pantalones



Figura B.7 – Arneses





APÉNDICE C (Informativo)

Solidez del Color al Planchado

Este apéndice está basado en el método de prueba establecido en la Norma AATCC-133-2004 (véase capítulo 12).

C.1 Principio del método

C.2 Planchado en seco

La muestra seca es presionada con un dispositivo de calentamiento a una temperatura, tiempo y peso específico.

C.3 Planchado en húmedo

La muestra seca se cubre con un paño húmedo, de algodón sin teñir y se presiona con dispositivo de calentamiento a una temperatura, tiempo y peso específico.

C.4 Planchado mojado

La muestra húmeda es cubierta con un paño húmedo, de algodón sin teñir y se presiona con un dispositivo de calentamiento a una temperatura, tiempo y peso específico.



C.5 Terminología

Solidez del color (firmeza del color): Es la resistencia de un material al cambio en cualquiera de sus características de color, la transferencia de su colorante (s) a los materiales adyacentes o ambos, como resultado de la exposición del material a cualquier ambiente que pueda producirse durante el procesamiento, prueba, almacenamiento o uso del material.

Planchado (prensado en caliente): Proceso para alisar y posiblemente dar forma a los productos textiles, mediante la aplicación de presión mecánica con calor, seco o en presencia de humedad.

Mercerizado: Acabado utilizado en artículos textiles de algodón, donde una solución fría de sosa cáustica trabaja en la prenda, simultáneamente tensada. El acabado consigue un brillo sedoso permanente e incrementa la fuerza del tejido.



APÉNDICE D (Informativo)

Consideraciones Ergonómicas para las Prendas de Alta Visibilidad

Las prendas de alta visibilidad debieran ser fabricadas y diseñadas para cumplir los siguientes aspectos:

- (a). Los materiales y componentes de las prendas de alta visibilidad debieran ser reconocidos de no afectar adversamente al usuario.
- (b). Las prendas de alta visibilidad debieran ofrecer al usuario la mayor comodidad posible equiparable con la protección y seguridad adecuada que ésta provee.
- (c). Las partes de las prendas de alta visibilidad que tienen contacto directo con la piel del usuario, debieran ser suave y agradable al tacto y evitar tener las características de tela que pudiera causar irritaciones excesivas o daños al usuario.
- (d). Las prendas de alta visibilidad deben facilitar su uso y mantenerse en el lugar del cuerpo para el cual fueron diseñadas sin presentar problemas de movilidad al usuario. Para ello, se deben adoptar los pasos necesarios para proporcionar las tallas adecuadas al usuario, así como los materiales retrorreflejantes deben adaptarse con facilidad la morfología del usuario y así proveer los niveles de seguridad que se buscan. Las prendas de alta visibilidad deben ser lo más ligeras posibles sin perjuicio de su desempeño en el diseño y eficiencia.



1812 Bibliografía

AATCC-133-2009, Colorfastness To Heat: Hot Pressing, 2009

AATCC 35-2006, Water Resistance: Rain Test, 2006

AATCC 127-1995, Water Resistance: Hydrostatic Pressure, 1995

ASTM E1164-02, Standard Practice for Obtaining Spectrometric Data for Object-Color Evaluation, 2002

ASTM E96, Standard Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials, 2016

ASTM 1164-09, Standard Practice for Obtaining Spectrometric Data for Object-Color Evaluation, 2009

ASTM E 808-01, Standard Practice for Describing Retroreflection, 2016

ASTM E 809-01, Standard Practice for Measuring Photometric Characteristics of Retroreflectors, 2016

EN 340:1993, Protective clothing – General requirements, 1993

EN 530:1994, Abrasion resistance of protective clothing material. Test methods, 1994

ISO 7854:1995, Rubber- or plastics-coated fabrics - Determination of resistance to damage by flexing, 1995

ISO 4675:1990, Rubber- or plastics-coated fabrics - Low-temperature bend test, 1990

ISO 6330:1984, Textiles - Domestic washing and drying procedures for textile testing, 1984



ISO 2231: 1989, Rubber- or plastics-coated fabrics - Standard atmospheres for conditioning and testing, 1989

ISO 3175:1995, Textiles -- Evaluation of stability to machine dry-cleaning, 1995

ISO 20471:2013, High visibility clothing -- Test methods and requirements, 2013

ANSI/ISEA 107-2010, American National Standard for High-Visibility Safety Apparel and Headwear, 2010

Artículo original de Slowinske, G.A. y Pope, A.G., American Dyestuff Reporter 36, 108 (1947), 1947

Ciudad de México., a 30 de noviembre de 2017

Director General de Normas y Secretariado Técnico de la Comisión Nacional de Normalización

Alberto Ulises Esteban Marina