

MINISTERIO DE FOMENTO



COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES

NORMA VENEZOLANA

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR
LA INFLAMABILIDAD DE LOS
MATERIALES TEXTILES**

TRAMITE:

COMITE: CT-1 TEXTIL

PRESIDENTE: Dr. Luis Andrés Colmenares

SECRETARIO: Ing. Carmen Hernández

SUB-COMITE: CT-1/SC-4 METODOS DE ENSAYO

COORDINADOR: Ing. Carmen Hernández

Ing. Emigdia González

PARTICIPANTES

ENTIDAD

Asociación Textil Venezolana

Ministerio de Fomento
(Div. de Industrias Tradicionales)

Ministerio de Hacienda
(Laboratorio)

Corporación Venezolana de Fomento

Asociación Venezolana de Químicos
y Coloristas Textiles

Telares de Palo Grande

Industrias Oregón

REPRESENTANTES

Daniel Ragot
José D. Martínez (Textilana)
Antonio Vasco (Textilana)
Teresa de Urquía (Textilana)
Dinorah de Zamora

Francisco Rodríguez

Roger Chovet

German Alsina

Luis Felipe Torres

Pedro Stiasni

DISCUSION PUBLICA: Fecha de envío: 03-05-79

Duración: 45 días

FECHA DE APROBACION POR EL COMITE: 12-09-79

FECHA DE APROBACION POR COVENIN: 30-10-79

NORMA VENEZOLANA
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA
INFLAMABILIDAD DE LOS MATERIALES
TEXTILES

COVENIN
1439-79

1 ALCANCE

- 1.1 Esta Norma contempla el método para determinar la inflamabilidad de los materiales textiles.
- 1.2 Este método está diseñado para indicar los materiales textiles que arden con facilidad y que una vez encendidos, arden con suficiente intensidad y rapidez como para ser peligrosos durante su uso.
- 1.3 Este método puede aplicarse para probar los textiles en general; sin embargo, la escala de evaluación es aplicable solamente a textiles destinados a prendas de vestir, para los cuales se definen tres clases de inflamabilidad.

2 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

Esta Norma es completa.

3 DEFINICIONES

- 3.1 **TEJIDOS AFELPADOS.**
Son aquellos de cuya superficie se proyectan fibras sueltas o hilos, que le confieren su carácter especial.
- 3.2 **TIEMPO DE PROPAGACION DE LA LLAMA**
Es el tiempo promedio, para un número dado de muestras, en que queman una cuerda de control.
- 3.3 **INFLAMABILIDAD**
Es la capacidad de un material textil de arder con desprendimiento de llama.
- 3.4 **INFLAMABILIDAD NORMAL**
Son aquellos textiles que no poseen características no habituales de combustión.

3.5 INFLAMABILIDAD INTERMEDIA

Son aquellos textiles que poseen características de inflamabilidad entre normal y alta.

3.6 INFLAMABILIDAD ALTA

Son aquellos textiles peligrosamente inflamables y por lo tanto inapropiados para prendas de vestir debido a su rápida e intensa combustión.

4 RESUMEN DEL METODO

Las muestras se preparan y se secan para llevar el material textil a sus mejores condiciones de inflamabilidad. El ensayo se efectúa en un aparato especial consistente en una cámara ventilada que contiene en su interior un medio normalizado de encendido, un soporte para la muestra y un mecanismo automático de tiempo. La muestra se mantiene en un ángulo de 45°. Se aplica una llama normalizada a la superficie cercana al extremo inferior de la muestra durante un segundo y se mide el tiempo necesario para que la llama alcance en el tejido una distancia de 12,7 cm. La rotura de la cuerda de control es una medida de la intensidad de la combustión. La ignición o la fusión de la base de los tejidos afelpados es una medida adicional de la intensidad de la combustión.

5 EQUIPO DE ENSAYO

5.1 APARATOS

- 5.1.1 Analizador de inflamabilidad (Ver apéndice A-1).
- 5.1.2 Mecanismo de cepillado (Ver apéndice A-2).
- 5.1.3 Cilindro de limpieza en seco (Ver apéndice A-3)
- 5.1.4 Horno de secado de laboratorio.
- 5.1.5 Desecador de diámetro interior de 250 mm.
- 5.1.6 Hilo de coser de algodón mercerizado 50/3. (Hilo de coser de 3 cabos, cada uno de los cuales tiene un Ne = 50).

5.1.7 Tejido descrudado y limpio que no contenga ningún tipo de acabado ni producto químico.

5.2 REACTIVOS

5.2.1 Cloruro de calcio anhidro.

5.2.2 Jabón para limpieza en seco.

Se prepara vertiendo lentamente, con agitación constante, una solución de 56 g de hidróxido de potasio en 100 ml de agua, sobre una mezcla de 340 g de ácido oleico, 400 ml de solvente Stoddard (estender comercial grado CS3-40) y 100 ml de alcohol butílico terciario o una cantidad igual de Etilen glicol monometil éter.

5.2.3 Percloroetileno.

5.2.4 Butano.

5.2.5 Jabón neutro con 85% de ácido graso, libre de aditivos.

5.3 AUXILIARES

5.3.1 Agua destilada o desmineralizada de 5 ppm de sólidos disueltos, máximo.

6 MATERIAL A ENSAYAR

6.1 El material a ensayar consiste en muestras de tejido de tamaño 50 mm x 150 mm.

6.1.1 El número de muestras debe ser siempre un múltiplo de 5, dependiendo este número de las características de inflamabilidad del tejido y de su acabado.

6.1.1.1 Normalmente solo se ensayan 5 muestras, sin embargo deben ensayarse 5 muestras adicionales si se produce cualquiera de las condiciones siguientes:

- a) El tiempo promedio de combustión es menor de 4 s para tejidos afelpados, ó 3,5 s para tejidos de superficie lisa.
- b) No todas las 5 muestras arden y el tiempo de combustión de las muestras que si arden se aproxima en $\pm 0,5$ s a un límite especificado
- c) El tejido arde con una llamarada superficial pero solo una o dos de las 5 muestras presentan base quemada.

7 PROCEDIMIENTO

7.1 PREPARACION DE LA MUESTRA

7.1.1 Ubicación y orientación de las muestras

Se someten, previamente, las muestras a ensayos con características desconocidas, a ensayos preliminares para determinar la cara a ensayar y la orientación apropiada de las muestras. En los textiles que tengan una superficie irregular formada por distintas densidades de tejido o de altura de los hilos o de fibras que se proyectan, la muestra se tomará de la parte del tejido que muestre mayor velocidad de propagación de la combustión, según el resultado obtenido en las pruebas preliminares.

7.1.1.1 Las muestras de prendas confeccionadas pueden incluir todas las capas, manteniendo éstas en la misma posición relativa que ocupan dentro de la prenda. Normalmente la superficie a ensayar es aquella que forme la parte exterior de la prenda; sin embargo si el tejido de forro muestra la mayor velocidad de propagación de la llama en las pruebas exploratorias el ensayo debe hacerse sobre esta superficie.

7.1.1.2 Mediante ensayos preliminares se determina la dirección en que se corta la muestra y la superficie sobre la cual se aplicará la llama. Las muestras deben ensayarse por ambas caras y en distintas direcciones ya sea a lo largo y a lo ancho del tejido y a favor o en contra del pelo en el caso de los tejidos afelpados. Para tejidos afelpados se ha encontrado que habitualmente la llama se propaga mejor en sentido contrario a la dirección del pelo (Ver figura 1).

7.1.2 Limpieza en seco y lavado

Se someten a limpieza en seco y lavado aquellos textiles que tengan algún acabado especial antillama o que posean características de inflamabilidad susceptibles de ser alteradas por estos tratamientos.

7.1.2.1 Se toma un trozo de tejido suficientemente grande como para proporcionar por lo menos 10 muestras y se somete al siguiente procedimiento de limpieza en seco.

7.1.2.1.1 Se llena el cilindro de limpieza en seco hasta aproximadamente $\frac{1}{3}$ de su volumen con percloroetileno y se agregan 270 ml de jabón de limpieza al seco.

7.1.2.1.2 Se introduce el trozo de tejido a ensayar y suficiente cantidad de tejido descrudado y limpio cortado en trozos de aproximadamente 30 x 30 cm, formando un peso total de 450 g. Se pone en funcionamiento el aparato durante 25 min.

7.1.2.1.3 Se apaga el aparato, se retira la solución y se reemplaza por una cantidad igual de percloroetileno limpio y sin jabón. El aparato se opera por otros 5 min. Esta operación se repite tres veces más.

7.1.2.1.4 Se retira la muestra del cilindro, se le quita el exceso de solvente mediante exprimido entre toallas o papel absorbente y se deja secar a temperatura ambiente.

7.1.2.2 Se sumerge la muestra, y se manipula suavemente durante 5 min en un baño de agua destilada o desmineralizada que contenga 0,5% en peso de jabón neutro. El peso de la solución jabonosa es 30 veces el peso de la muestra y la temperatura es de 35 a 38°C.

7.1.2.3 Se enjuaga la muestra dos veces en agua a 27°C, se exprima y se seca.

7.1.2.4 La muestra para el ensayo de inflamabilidad se tomará de la muestra sometida al tratamiento de limpieza en seco y lavado.

7.1.3 Montaje de la muestra de ensayo

7.1.3.1 Se marcan las muestras de dimensiones 5 mm x 15 mm sobre la superficie opuesta a aquella que será ensayada, con la longitud mayor en el sentido en el cual la llama se propaga más rápidamente, según se estableció en los ensayos preliminares. Se marca el extremo de la muestra en cuya dirección la llama se propaga más rápido y la superficie a ensayar mediante algún medio apropiado, como una grapa (Ver figura 2), y luego se cortan las muestras individuales.

7.1.3.2 Cada muestra, tanto en su estado original como después de la limpieza en seco y lavado, se monta en un porta-muestra dejando la marca en el extremo cerrado de éste.

7.1.4 Capillado (Solo para tejido afelpados).

7.1.4.1 Se colocan con la cara hacia arriba las muestras de tejidos afelpados ya montados en el porta-muestra, en el carrito del dispositivo de capillado (Ver figura 4).

7.1.4.2 Se levante el cepillo, se empuja el carro hasta el fondo, se baja el cepillo hasta la superficie del tejido, se arrastra el carro hacia adelante por debajo del cepillo, a mano, a velocidad uniforme, una sola vez en contra de la dirección del pelo.

7.1.5 Secado

Se secan las muestras, montadas en el porta-muestra, en posición horizontal, en un horno a $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ durante 30 min. Una vez secas, se colocan en un desecador que contenga cloruro de Calcio anhidro como desecante, y se dejan enfriar.

7.2 AJUSTE DEL APARATO (Ver figura 3)

7.2.1 Se ajusta el soporte del aparato, con una muestra montada en el porta-muestra, y de forma tal que una vez colocada en su posición, el extremo del indicador apenas toque la superficie de ésta. La distancia entre el extremo del mechero, cuando está en posición adelantada, y la superficie de la muestra debe ser 8mm.

7.2.2 Se abre la válvula de control de combustible y se deja el tiempo suficiente, aproximadamente 5 min, para que todo el aire sea extraído de la línea. Se enciende el gas y con el mechero en posición horizontal se ajusta la llama hasta una longitud de 16 mm, medidos desde el borde del mechero al extremo de la llama.

7.2.3 Se mide la distancia entre el centro del punto de ataque de la llama sobre la muestra y la cuerda de control, esta distancia debe ser de 127 mm.

NOTA: El tiempo de contacto de la llama debe ser ajustado en fábrica a $1s \pm 0,05 s$ y no debe requerir ajustes adicionales.

7.3 Se quita la muestra montada en el porta-muestra del desecador, se pone en posición en el soporte de la cámara y se ajusta la posición

del soporte de forma que el indicador apenas toque la superficie de la muestra.

7.4 Se enhebra la cuerda de control, hilo de coser de algodón mercerizado 50/3, a través de la gufa en la placa superior del porta-muestra de adelante hacia atrás, luego, a través de la gufa en la parte posterior de la cámara y por sobre el anillo gufa, amarrándose la pesa a la cuerda inmediatamente debajo del anillo gufa.

7.5 Se cierra la puerta de la cámara, se pone el reloj en cero, se empuja la palanca de partida al extremo derecho y se suelta.

NOTA: La muestra a ensayar debe ser encendida dentro de los 45 s del momento en que es retirada del desecador.

7.6 Se observa el comportamiento de combustión de la muestra durante el ensayo y en el caso de una combustión incompleta se examina el reverso de la muestra en busca de señales de chamuscamiento o fusión.

7.7 Se anota para cada muestra el tiempo de combustión indicado por el mecanismo de tiempo.

7.8 Se asigna el tipo de inflamabilidad de las muestras ensayadas de acuerdo al tiempo de propagación de la llama, como sigue:

7.8.1 Tipo I. Inflamabilidad Normal.

7.8.1.1 Textiles que tienen superficie afelpada. Tienen un campo de propagación de la llama de 7 s o más o arden con una llamarada super-
ficial, siempre y cuando esta llama sea insuficiente para quemar, chamuscar o fundir el tejido base.

7.8.1.2 Textiles que no tienen superficie afelpada. Tienen un tiempo de propagación de la llama de 3,5 s o más.

7.8.2 Tipo II. Inflamabilidad Intermedia.

7.8.2.1 Textiles que tienen superficie afelpada. El tiempo de propagación de la llama es de 4 s o más, pero menos de 7 s, y el tejido base es quemado, chamuscado o fundido.

7.8.3 Tipo III. Inflamabilidad Alta.

7.8.3.1 Textiles que tienen superficie afelpada. El tiempo de propagación de la llama es menor de 4 s y la intensidad de ésta es suficiente para quemar, chamuscar o fundir el tejido base.

7.8.3.2 Textiles que no tienen superficie afelpada. El tiempo de propagación de la llama es menor de 3,5 s.

7.9 Cuando los ensayos se efectúan antes y después del lavado en seco y lavado se anotan los resultados de cada grupo de ensayo por separado y la evaluación final se efectúa en base al peor de los dos grupos.

8 CONDICIONES DE ENSAYO

El ensayo debe realizarse en una habitación cerrada, libre de corrientes de aire, a la humedad y temperatura existentes.

9 INFORME

En el informe se debe indicar:

9.1 Norma COVENIN utilizada.

9.2 Identificación y descripción de la muestra.

9.3 Tiempo promedio de combustión.

9.4 Tipo de inflamabilidad.

9.5 Número de muestras ensayadas.

9.6 Si se efectuó el tratamiento previo de limpieza en seco y lavado de la muestra.

9.7 Fecha.

10 RELACION CON OTRAS NORMAS

ASTM D 1230-61-1972 (American Society for Testing and Materials)
E.E.U.U.

AATCC 33-1962 (American Association of Textile Chemist and Colourist)
E.E.U.U.



FIG.1.
DIRECCION DEL PELO



FIG.2.
UBICACION DE LA GRAPA EN LA MUESTRA

ANALIZADOR DE INFLAMABILIDAD

El analizador de inflamabilidad (Ver figura 3) consiste en una cámara ventilada que incluye un medio normalizado de combustión, un soporte para las muestras y un mecanismo automático de tiempo.

Sus características principales son:

A-1.1 La cámara metálica a prueba de corrientes de aire previene de la circulación de aire alrededor del soporte de la muestra y de llama, pero permite una libre ventilación para rápida oxidación.

La cámara tiene 37 cm de anchura por 22 cm de profundidad y 36 cm de altura. En la parte posterior de la tapa se encuentran dispuestos 12 huecos de 12 mm de diámetro, equidistantes entre sí. La puerta de la cámara es de vidrio y deja libre en su parte inferior una ranura para ventilación.

A-1.2 Los portamuestras se montan sobre el soporte al efecto. El ángulo de inclinación del soporte es de 45°. La posición del soporte con respecto a la llama puede ajustarse mediante 2 tornillos de regulación, sujetos al fondo de la cámara. La posición exacta de la superficie del tejido a ensayar con respecto a la llama se determina mediante un indicador. La distancia del extremo del mechero de gas cuando está en su posición adelante a la superficie del tejido, se ajusta de fábrica y debe ser de 8 mm, o sea la mitad de la longitud de la llama.

A-1.3 El porte-muestras consiste en 2 placas metálicas de 1,5 mm de espesor con pinzas montadas alrededor de sus lados y dentro de las cuales se monta la muestra. Las placas son ranuradas y poseen un dispositivo para alineación.

Las placas cubren toda la superficie de la muestra, excepto una franja de 38 mm de anchura en toda su longitud. Los porta-muestras se montan sobre el soporte de la cámara en un ángulo de 45°. Se necesita un número de 5 portamuestras.

A-1.4 La posición del soporte se controla con dos tornillos. Los tornillos pueden ser alcanzados por debajo del piso de la cámara y permiten movimientos hacia adelante o hasta atrás del soporte al ser aflojados.

A-1.5 El medio de encendido consiste en un mechero de gas movido

por un motor a cuerda. El mechero se hace con una aguja hipodérmica calibre 26. La caña de la aguja hipodérmica se corta a una longitud de 3 mm y se protege con un tubo de cobre de diámetro exterior 3 mm, con una perforación de 0,26 mm. El extremo del escudo de cobre se proyecta 1,6 mm más allá de la punta de la aguja. El otro extremo del tubo de cobre se ranura formando 2 patas que se sueldan a la base de la aguja hipodérmica. Un gatillo ubicado en el frente del aparato sirve para dar cuerda al motor cuando la máquina se pone en operación. El tiempo de ataque de la llama, medido desde el momento en que el mechero alcanza su posición más adelante hasta que abandona esta posición, debe ser $1 \pm 0,05$ s.

A-1.6 La cuerda de control se tiende desde una bobina a través de guías-hilos apropiados, previstos en el porta-muestra y las paredes de la cámara, permitiendo enlazar la cuerda en la posición adecuada, exactamente a 127 mm del punto en el cual el centro de la llama ataca la muestra.

A-1.7 Un peso de $29 \text{ g} \pm 5 \text{ g}$ atado por medio de un clip a la cuerda de control acciona, al caer el mecanismo interruptor.

A-1.8 La puerta de vidrio se desliza por surcos en el frente de la máquina. Un botón acciona un mecanismo de sostén que permite dejar la puerta abierta durante la inserción de los portamuestras.

A-1.9 La alimentación del combustible se controla mediante una válvula muy sensible ubicada directamente sobre el cilindro de butano y unida a éste mediante un conector macho de 12,7 mm.

A-1.10 Para ayudar a regular la presión en el micro-mechero se inserta un manómetro en la línea de gas. El manómetro se llena con aceite indicador de gravedad específica $0,834 \pm 0,01$. Pegado a la pared del mueble, por detrás del manómetro se ubica una pieza de metal con 2 líneas horizontales paralelas, adecuadamente separadas para indicar las presiones de gas deseadas. Cuando la presión es nula, la placa está regulada de manera que el nivel de líquido en ambos lados del tubo en forma de U, esté a la altura de la línea inferior. Cuando el aparato esté en operación se ajusta de forma tal que el nivel de la columna de mayor altura de líquido en el tubo en forma de U coincide con la línea superior.

A-1.11 La palanca de arranque se opera de izquierda a derecha en un solo movimiento y se suelta para poner en funcionamiento el mechero de gas. Un mecanismo en el fondo del aparato mueve el mechero de gas a su posición más adelante y automáticamente arranca el reloj de control por medio

de un dispositivo especial, al momento que la llama hace impacto sobre la tela. La pesa cuando es liberada por la rotura de la cuerda de control, cae sobre una plataforma y detiene al reloj. El tiempo se lee directamente.

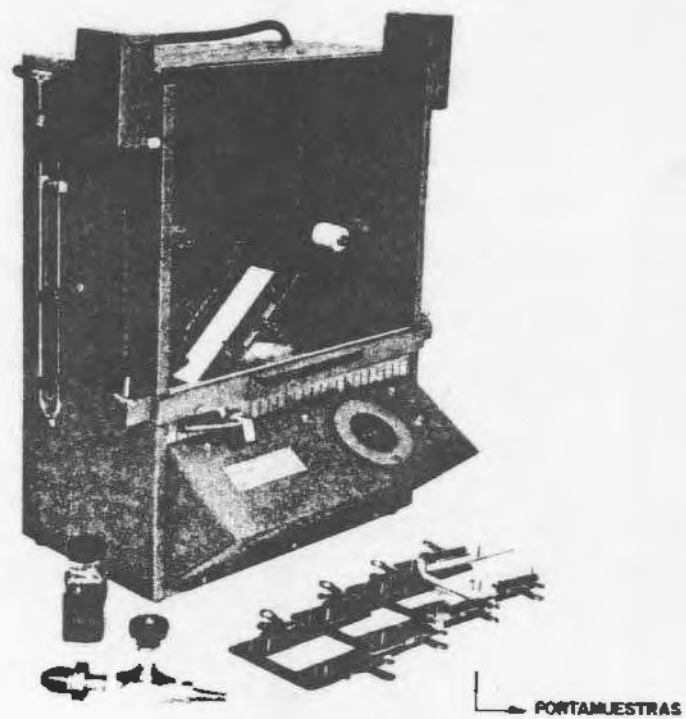


FIG. 3 .
ANALIZADOR DE INFLAMABILIDAD

APENDICE A-2

1

MECANISMO DE CEPILLADO

El mecanismo de cepillado (Ver fig. 4) se usa para preparar los tejidos afelpados y consta de un carrito sobre el cual se monta el porta-muestra y un cepillo con peso, que actúa perpendicularmente a la superficie de la muestra. El carro tiene 4 ruedas que se mueven sobre rieles y que le permiten un movimiento en el sentido de la longitud de la muestra y con un recorrido ligeramente mayor que la superficie expuesta al ensayo.

A-2.1 El cepillo consiste en dos filas de cerda de nailon de diámetro 0,4 mm agrupadas en haces de 20 cerdas por haz y cada haz separado 6 mm del próximo. Las dos filas de cerdas se encuentran en posición escalonada. Los haces se cortan a una longitud uniforme de 19 mm.

A-2.2 El cepillo es sostenido por una estructura que ejerce un peso hacia abajo de 150 g sobre la muestra. El carro se construye de forma de evitar deformaciones por estiraje de la muestra durante el cepillado.

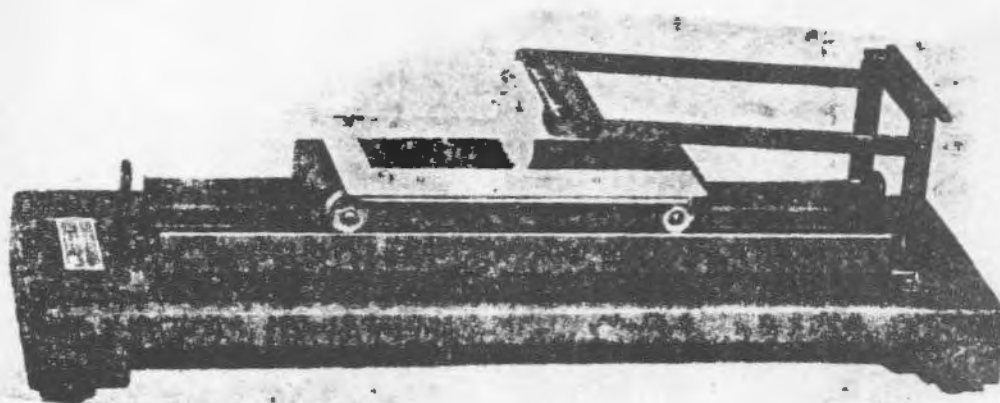


FIG. 4.
MECANISMO DE CEPILLADO

APENDICE A-3

CILINDRO PARA LIMPIEZA EN SECO

El aparato consiste en un cilindro, preferiblemente metálico, de dimensiones aproximadas de 330 mm de alto y 122 mm de diámetro, con una capacidad de 11,6 l, montado en posición vertical sobre un eje que está inclinado 50° con respecto al eje del cilindro, y que gira alrededor de este eje con una velocidad de 43 a 50 rpm.

COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES
MINISTERIO DE FOMENTO
Edif. Fundación La Salle, 5° piso, Av. Boyacá (Cota Mil)
CARACAS

publicación de:

IMPRESO EN EL TALLER DE COVENIN



FONDONORMA