

**RESOLUCION A.652(16)**

*Aprobada 19 octubre 1989  
Punto 10 del orden del día*

**RECOMENDACION SOBRE PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO DE  
EXPOSICION AL FUEGO PARA MOBILIARIO TAPIZADO**

LA ASAMBLEA,

RECORDANDO el artículo 15 j) del Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional, artículo que trata de las funciones de la Asamblea por lo que respecta a las reglas y directrices relativas a la seguridad marítima,

RECONOCIENDO la necesidad de establecer internacionalmente unos procedimientos de ensayo uniformes para el mobiliario tapizado, como se especifica en la regla II-2/3.23.6 del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, en su forma enmendada,

HABIENDO EXAMINADO las recomendaciones hechas por el Comité de Seguridad Marítima en su 57° periodo de sesiones,

1. APRUEBA la Recomendación sobre procedimientos de ensayo de exposición al fuego para mobiliario tapizado, cuyo texto figura en el anexo de la presente resolución;
2. INVITA a todos los Gobiernos interesados a que apliquen la Recomendación para determinar si se cumple con las prescripciones sobre resistencia a la ignición y a la propagación de la llama especificadas en la regla II-2/3.23.6 del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, en su forma enmendada;
3. PIDE al Comité de Seguridad Marítima que oportunamente siga trabajando en la elaboración de nuevos procedimientos de ensayo de exposición al fuego, así como en la de procedimientos de ensayo de humo y toxicidad, para ponerlo en conocimiento de los Gobiernos.

ANEXO

**RECOMENDACION SOBRE PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO DE  
EXPOSICION AL FUEGO PARA MOBILIARIO TAPIZADO**

**(Métodos de ensayo para determinar la inflamabilidad de los materiales  
compuestos del tapizado de asientos al entrar en contacto con  
productos usados por fumadores)**

1 AMBITO DE APLICACION

En este procedimiento de ensayo se establecen métodos para evaluar la inflamabilidad de combinaciones de materiales, como las utilizadas para revestir y rellenar muebles tapizados, al entrar en contacto accidentalmente con un cigarrillo o un fósforo encendidos, como puede suceder cuando se hace uso de asientos tapizados. Estos métodos no incluyen la ignición provocada por actos de vandalismo deliberados.

## 2 DEFINICION

A los efectos de este procedimiento de ensayo regirá la siguiente definición:

**Combustión lenta progresiva:** una oxidación exotérmica sin llamas, autopropagante, es decir, independiente de la fuente de ignición, que puede o no ir acompañada de incandescencia.

**Nota:** Se ha comprobado en la práctica que suele haber una clara distinción entre los materiales que pueden carbonizarse al entrar en contacto con la fuente de ignición pero que no propagan la combustión (combustión no progresiva) y los materiales cuya combustión lenta se expande y propaga (combustión progresiva).

## 3 PRINCIPIO

El principio de este ensayo consiste en exponer a dos fuentes de ignición un conjunto de materiales de tapizado dispuestos de forma que representen, de manera estilizada, la unión entre la superficie del asiento y la del respaldo (o del asiento y del brazo) de una silla, a saber, un cigarrillo encendido y una llama con un valor calorífico correspondiente aproximadamente al de la llama de un fósforo.

## 4 SALUD Y SEGURIDAD DE LOS OPERARIOS

### 4.1 Generalidades

Estos ensayos entrañan riesgos importantes y deben tomarse precauciones.

### 4.2 Recinto

Por razones de seguridad los ensayos deben realizarse en una campana de humos adecuada. Si no se dispone de una instalación idónea, se deberá construir un recinto para que la persona que efectúe el ensayo no quede expuesta a los humos (véase la sección 8).

### 4.3 Extintores

Habrán medios fácilmente accesibles que permitan extinguir el fuego de las muestras, como un balde de agua, una manta contra incendios o un extintor de incendios.

## 5 APARATO

### 5.1 Conjunto de prueba

Las figuras 1 y 2 ilustran un conjunto adecuado para realizar el ensayo. Consistirá en dos bastidores rectangulares embisagrados que puedan inmovilizarse en ángulo recto.

Estos bastidores se construirán con llanta de acero de 25 mm x 3 mm (dimensiones nominales) y deberán sostener firmemente rejas de acero foraminado colocadas a una distancia de  $6 \pm 1$  mm por debajo del borde superior de los bastidores.

**Nota:** Las dimensiones de las perforaciones de la reja de acero foraminado no son de importancia capital, pero se han considerado apropiadas perforaciones con diagonales de 28 mm x 6mm aproximadamente.

El bastidor que sirva de respaldo medirá  $450 \pm 2$  mm de ancho x  $300 \pm 2$  mm de altura en su parte interior y el que sirva de asiento medirá  $450 \pm 2$  mm de ancho x  $150 \pm 2$  mm de profundidad en su parte interior. Puede colocarse un reborde corriente alrededor del acero foraminado a fin de darle protección y mayor rigidez.

Los costados de los bastidores sobrepasarán los bordes laterales del respaldo a fin de poder perforar en ellos los orificios para las bisagras y formar las patas posteriores del respaldo. Los vástagos de las bisagras serán de acero de un diámetro nominal de 10 mm, atravesarán la parte posterior del conjunto y su eje se encontrará a  $22,5 \pm 0,5$  mm de la parte posterior de cada bastidor.

Los bastidores podrán inmovilizarse en ángulo recto mediante un perno o pasador que una los pares de piezas que forman las patas posteriores. Las patas anteriores podrán soldarse con los ángulos anteriores del bastidor que sirve de asiento. La altura de las patas deberá ser tal que quede un espacio de por lo menos 50 mm de altura entre el bastidor de base y la superficie que sostendrá el conjunto.

Durante los ensayos, el conjunto de prueba se colocará dentro de un recinto (véase el párrafo 4.2) sin corrientes de aire pero con ventilación suficiente.

## 5.2 Fuente: cigarrillo encendido

Se utilizará un cigarrillo sin filtro con las siguientes características:

largo	aproximadamente 68 mm;
diámetro	aproximadamente 8 mm;
peso	1 g nominal;
velocidad de combustión lenta	$12,0 \pm 1,5$ min/50 mm.

La velocidad de combustión lenta del cigarrillo se comprobará en una muestra de cada 10 cigarrillos utilizados de la manera que se explica a continuación.

En el cigarrillo, acondicionado según se describe en el párrafo 6.1, hágase una marca a 5 mm y otra a 55 mm del extremo por donde haya que encenderlo. Enciéndase el cigarrillo como se explica en el párrafo 8.2.1 y clávese por su extremo no encendido en una púa de alambre horizontal situada en una atmósfera sin corrientes de aire, hasta un máximo de 13 mm. Tómese nota del tiempo necesario para que el cigarrillo se consuma desde la marca hecha a los 5 mm hasta la situada a 55 mm del extremo encendido.

## 5.3 Fuente de ignición: llama de butano

**Nota:** Esta fuente de ignición ha sido concebida con objeto de suministrar un valor calorífico que corresponda aproximadamente al de la llama de un fósforo.

Se conectará un quemador tubular constituido por un tubo de acero inoxidable de  $8,0 \pm 0,1$  mm de diámetro exterior,  $6,5 \pm 0,1$  mm de diámetro interior y  $200 \pm 5$  mm de largo a una botella de butano, con un regulador que suministre una presión de salida de  $27,5$  mbar\*, por medio de un tubo flexible provisto de un flujómetro, una válvula reguladora de precisión y una válvula de apertura y cierre (facultativa).

\* 1 mbar =  $102 \text{ N/m}^2$  = 0,1 kPa.

**Nota:** Ese tubo de acero puede encontrarse en el comercio con las siguientes características: 5/16 de pulgada de diámetro exterior y 0,028 de pulgada de espesor de pared. Cuando no pueda disponerse de un tubo de estas dimensiones, puede utilizarse un tubo de acero inoxidable de dimensiones similares, siempre que se adapten los 50 mm de largo en el extremo "llama" del tubo a las dimensiones prescritas.

El flujómetro se calibrará previamente de forma que suministre un caudal de gas de butano de  $45 \pm 2$  ml/min a una temperatura de  $25^\circ\text{C}$ . El tubo flexible que conecta la salida del flujómetro al quemador tubular tendrá una longitud de 2,5 a 3 m y un diámetro interior de  $7,0 \pm 1,0$  mm.

- Nota:**
1. En estas condiciones, la altura de la llama es de aproximadamente 35 mm. Cualquier divergencia con respecto a esta altura puede deberse a la falta de equilibrio entre el gas de butano y las condiciones ambientales especificadas para el ensayo. Deberá disponerse de un tubo suficientemente largo dentro del ambiente controlado ( $23 \pm 7^\circ\text{C}$ ) a fin de que el butano alcance la temperatura requerida antes de la medición del caudal.
  2. Podrá usarse una mezcla de butano y propano como combustible para la fuente de ignición de la llama siempre que se mantenga un valor calorífico análogo al indicado en el párrafo que antecede.

## 6 ATMOSFERA NECESARIA PARA EL ACONDICIONAMIENTO Y LA REALIZACION DE LOS ENSAYOS

### 6.1 Acondicionamiento

Los materiales que vayan a someterse a ensayo y los cigarrillos deberán permanecer inmediatamente antes del ensayo y durante 72 horas a la temperatura ambiente y luego durante un mínimo de 16 horas en un recinto con una temperatura de  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  y una humedad relativa de  $50 \pm 20\%$ .

### 6.2 Ensayos

Los ensayos se realizarán en un medio ambiente sin corrientes de aire con una temperatura de entre  $15$  y  $30^\circ\text{C}$  y una humedad relativa de 20 a 70%.

## 7 PROBETAS

### 7.1 Generalidades

Los materiales de las probetas serán representativos del revestimiento, relleno y cualquier otro material que vaya a utilizarse en el conjunto final.

### 7.2 Material de revestimiento y entretela

El tamaño del revestimiento necesario para cada ensayo es de  $800 \pm 10$  mm x  $650 \pm 10$  mm. El largo deberá cortarse paralelamente al orillo. El revestimiento puede estar formado por trozos más pequeños de material, siempre que las costuras no queden a menos de 100 mm de la zona que vaya a ser afectada por el ensayo.

El revestimiento tendrá cortes triangulares a 325 mm del orillo en ambos lados. Estos cortes se colocarán de forma que cuando se monte el revestimiento en el conjunto de prueba el pelo esté orientado hacia abajo en el respaldo y de la bisagra a la parte anterior del bastidor en el asiento. Estos cortes serán de aproximadamente 50 mm de base y 110 mm de altura.

Cuando se use una entretela, ésta se cortará a las mismas dimensiones y tendrá la misma orientación que el revestimiento a fin de ajustarla por debajo de éste al conjunto de prueba.

### 7.3 Relleno del tapizado

Para cada ensayo se requerirán dos piezas: una de  $450 \pm 5$  mm x  $300 \pm 5$  mm x  $75 \pm 2$  mm de espesor y la otra de  $450 \pm 5$  mm x  $150 \pm 5$  mm x  $75 \pm 2$  mm de espesor.

El almohadillado puede estar formado por varias capas que generalmente son de fieltro, guata o distintas espumas. En estos casos, las probetas serán representativas de los 75 mm superiores del almohadillado.

Si el espesor del relleno es inferior a 75 mm se agregará una capa del mismo material utilizado para la capa inferior a fin de que la probeta tenga el espesor requerido.

## 8 PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

### *Advertencia*

Por razones de seguridad, todos los ensayos se efectuarán en una campana de humos construida de manera satisfactoria (véase el párrafo 4.2).

### 8.1 Preparativos

8.1.1 Compruébese que los medios de extinción de incendios están a mano (véase el párrafo 4.3).

8.1.2 Abranse los bastidores del conjunto de prueba y pásese la tela del revestimiento y, si la hay, la entretela por detrás de la bisagra.

8.1.3 Colóquese el relleno bajo la tela del revestimiento y, si la hay, la entretela, introduciéndolos en los huecos del bastidor y dejando aproximadamente 20 mm de tela para envolver la parte exterior de éste.

8.1.4 Inmovilícense los bastidores en ángulo recto con los pernos o pasadores, cuidando de que el relleno no se desplace.

8.1.5 Sujétese la tela por la parte superior, inferior y por los lados del bastidor con pinzas metálicas y compruébese que la tela o las telas están tirantes y extendidas de manera uniforme.

### 8.2 Ensayo con un cigarrillo encendido

8.2.1 Enciéndase un cigarrillo (véase el párrafo 5.2) y aspírese aire por el mismo hasta que el extremo se ponga incandescente. En el curso de esta operación no deberán consumirse más de 8 mm del cigarrillo.

8.2.2 Colóquese el cigarrillo encendido paralelamente a la unión entre la probeta vertical y la horizontal, a un mínimo de 50 mm del borde lateral más cercano o de cualquier otra marca dejada por un ensayo anterior y simultáneamente póngase en marcha el cronómetro.

8.2.3 Obsérvese el avance de la combustión y tómesese nota de cualquier signo de combustión lenta progresiva (véase la sección 2) o de llamas en el interior o en el revestimiento.

**Nota:** Como puede resultar difícil percibir la combustión lenta, esta tarea puede facilitarse si se procura detectar la aparición de humo en puntos situados a cierta distancia del cigarrillo. El humo puede verse más fácilmente cuando se mira el reflejo de una columna ascendente en un espejo.

8.2.4 Si después de una hora de haber colocado el cigarrillo se observa en cualquier momento una combustión lenta progresiva de los materiales del tapizado o si aparecen llamas, extíngase la probeta y regístrese un resultado negativo en el ensayo con un cigarrillo encendido.

8.2.5 Si transcurrida una hora no se observa combustión lenta progresiva ni aparecen llamas, o si el cigarrillo no llega a consumirse en toda su longitud, repítase el ensayo con otro cigarrillo colocado en otro lugar pero a un mínimo de 50 mm de distancia de cualquier daño causado por un ensayo anterior. Si durante este nuevo ensayo no se observa combustión lenta progresiva ni aparecen llamas, o si el cigarrillo no llega a consumirse en toda su longitud, se registrará un resultado positivo en el ensayo con un cigarrillo encendido, a menos que la probeta dé un resultado negativo en el examen final que se describe en el párrafo 8.4. En caso contrario, apáguese la probeta y regístrese un resultado negativo.

**Nota:** Este segundo ensayo puede efectuarse al mismo tiempo que el primero.

### 8.3 Ensayo con una llama de butano

8.3.1 Préndase el butano que emana del quemador tubular, ajústese el caudal de gas al nivel adecuado (véase el párrafo 5.3) y déjese que la llama se estabilice por lo menos durante 2 minutos.

8.3.2 Colóquese el quemador tubular con el eje longitudinal paralelo a la unión entre el respaldo y el asiento, de forma que la llama quede por lo menos a 50 mm del borde lateral más cercano o de cualquier otra marca dejada por un ensayo anterior, y póngase en marcha el cronómetro simultáneamente.

8.3.3 Déjese que el gas arda durante  $20 \pm 1$  s, y después retírese cuidadosamente el quemador tubular de las probetas.

8.3.4 Obsérvese si se producen llamas o combustión lenta progresiva (véase la sección 2) en el interior o en el revestimiento. No deben tomarse en cuenta las llamas, la incandescencia residual, el humo o la combustión lenta que cesen antes de transcurrir 120 s después de retirar el quemador tubular.

8.3.5 Si se observan llamas o combustión lenta progresiva de los materiales del tapizado, extíngase la probeta. Regístrese un resultado negativo en el ensayo con una llama de butano como fuente de ignición.

8.3.6 Si no se observan llamas ni combustión lenta progresiva, repítase el ensayo en otra posición como se describe en el párrafo 8.3.2. Si tampoco en este ensayo se observan llamas ni combustión lenta progresiva, regístrese un resultado positivo para el ensayo con una llama de butano como fuente de ignición, a menos que el resultado del examen final descrito en el párrafo 8.4 sea negativo. En caso contrario, extíngase la probeta y regístrese un resultado negativo.

## 8.4 Examen final

Se han notificado casos de combustión lenta progresiva que no ha sido observada desde el exterior. Inmediatamente después de haber terminado el programa de ensayos, desmóntese el conjunto y examínese su interior para ver si se ha producido una combustión lenta progresiva. En caso afirmativo, extíngase la probeta y regístrese un resultado negativo en el ensayo con la fuente de que se trate. Por razones de seguridad, antes de dejar desatendido el conjunto compruébese que ha cesado la combustión lenta.

## APENDICE A

### Notas de orientación

A.1 En este procedimiento de ensayo se describen métodos para examinar la inflamabilidad, en circunstancias definidas, de un conjunto de materiales de tapizado. Estos materiales están combinados de forma que representen en términos generales su uso final en asientos tapizados y las fuentes de ignición son un cigarrillo encendido y una llama correspondiente a la de un fósforo encendido.

De esta forma se pueden evaluar los riesgos de inflamabilidad que entraña la utilización de una determinada combinación de revestimiento, relleno y entretela, lo cual permitirá elaborar especificaciones sobre ignición por productos utilizados por fumadores. No obstante, existen dos limitaciones importantes, que enumeramos a continuación.

- a) Estos ensayos permiten evaluar únicamente la inflamabilidad; para la protección contra riesgos de incendio deberán tenerse en cuenta además otros aspectos de la resistencia al fuego, como la velocidad de propagación del fuego, el desprendimiento de calor, la cantidad y velocidad de producción de humo y la emanación de gases tóxicos. En términos ideales, los intentos de reducir la inflamabilidad no deberían afectar de manera negativa a las otras propiedades mencionadas.
- b) Estos ensayos miden únicamente la inflamabilidad de una combinación de materiales utilizada en asientos tapizados y no de un mueble acabado determinado que incorpore estos materiales. Indican, pero no pueden garantizar, la reacción a la llama del mueble acabado. Esta limitación se debe a que las características de proyecto del mueble pueden modificar en gran medida su reacción al fuego; por lo tanto los ensayos de inflamabilidad de un mueble deberán efectuarse con el artículo real y no con los materiales que lo componen ni con un modelo simulado. Sin embargo, en las secciones A.2 y A.3 se indica la manera de obtener algunos datos sobre inflamabilidad relacionados más concretamente con un modelo previsto.

A.2 Este procedimiento de ensayo prescribe ensayos de laboratorio para un conjunto de materiales, que darán indicaciones generales sobre la inflamabilidad de los muebles acabados; pero cuando se necesite información más concreta, o si los muebles van a utilizarse en zonas críticas, los principios del procedimiento podrán aplicarse a elementos o componentes de muebles completos o a conjuntos de ensayo modificados adecuadamente. A continuación se exponen algunos ejemplos de estos casos, en los que las fuentes de ignición descritas en los párrafos 5.2 y 5.3 podrán aplicarse en los lugares en donde, por regla general, existe el riesgo de ignición en la práctica.

**Ejemplo 1:**

En el caso de una silla con un espacio entre el almohadillado del respaldo y del asiento, no sería apropiado colocar la fuente de ignición en el ángulo formado por los bastidores. Sería más lógica, en tal caso, la ignición de las caras colocando las fuentes de ignición en el centro de las superficies horizontal y vertical.

**Ejemplo 2:**

El aparato de prueba puede usarse para simular la unión de cualquier superficie vertical con otra horizontal, de forma que tanto el respaldo como el brazo, si están fabricados de manera diferente, puedan someterse a ensayo por separado junto con el asiento.

**Ejemplo 3:**

En el ensayo podrá reproducirse el uso de distintos materiales en el respaldo y el asiento de una silla, para lo cual podrán unirse con una costura o con grapas por detrás de la bisagra dos telas de revestimiento diferentes.

**Ejemplo 4:**

Si en el modelo definitivo se prevé colocar un almohadón amovible en la base de un asiento tapizado, se crearán otros lugares en donde pueda quedar atrapado el cigarrillo entre el almohadón amovible y el resto del tapizado. Este caso podrá estudiarse haciendo un almohadón amovible de  $500 \pm 5$  mm x  $75 \pm 2$  mm con los materiales adecuados y colocándolo sobre la superficie horizontal del conjunto de prueba dispuesto normalmente.

A.3 El principio utilizado en este ensayo podrá servir también para obtener información sobre los distintos materiales que pueden utilizarse en una combinación. Por ejemplo, podrá determinarse el grado de protección que un material de revestimiento ofrece contra la ignición, sometiéndolo a ensayo en combinación con un substrato de inflamabilidad conocida; se ha comprobado que la espuma corriente de poliéter flexible no retardador de la llama, con una densidad de aproximadamente  $22 \text{ kg/m}^3$ , es apropiada. Esta información sobre cada material no elimina la necesidad de someter a ensayo la combinación real de los elementos, pero puede contribuir a establecer una lista corta de combinaciones de materiales y de esta forma reducir el número total de ensayos necesarios.

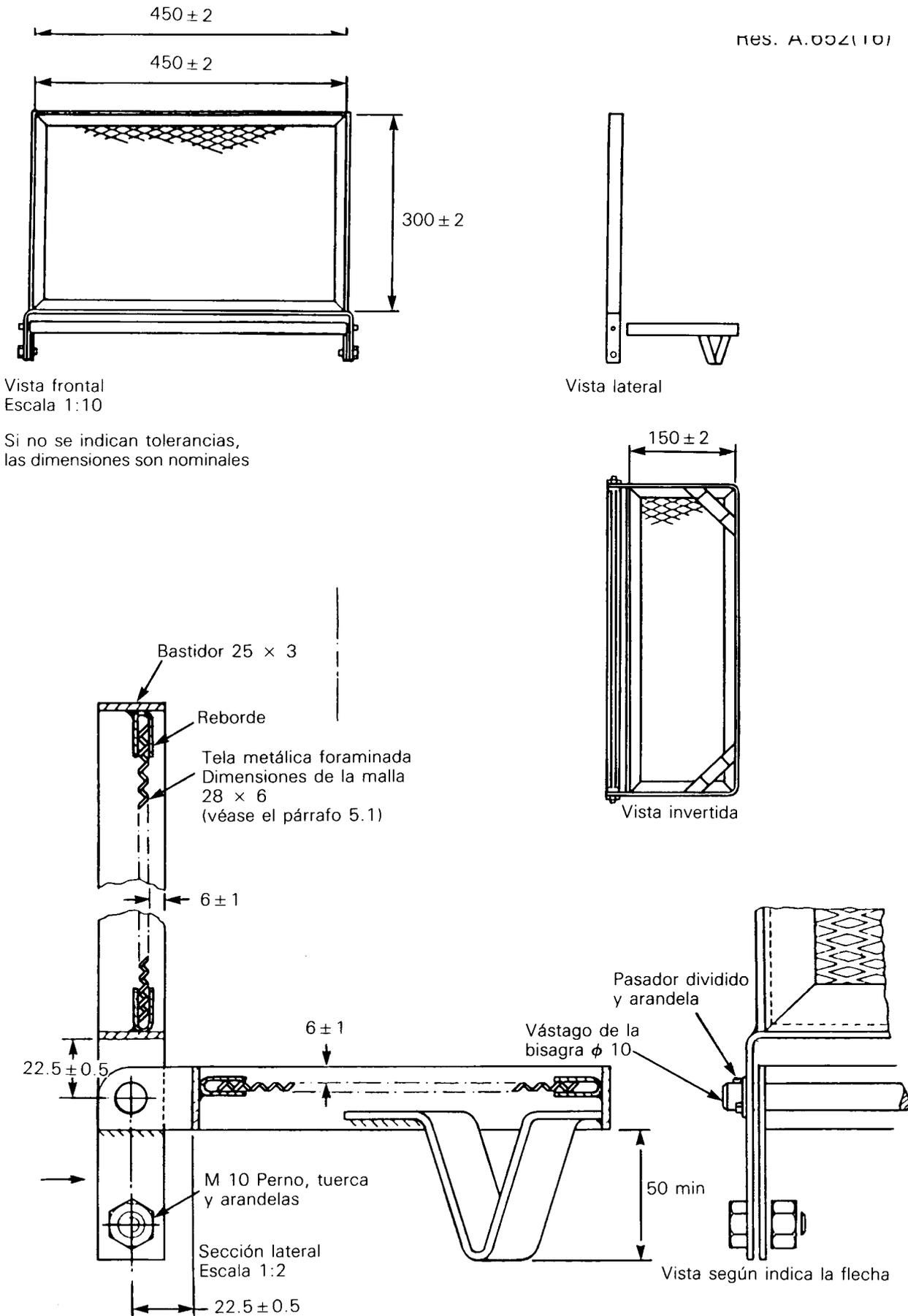


Figura 1 – Detalle del conjunto de prueba

Todas las dimensiones están expresadas en milímetros. Todas las partes son de acero.

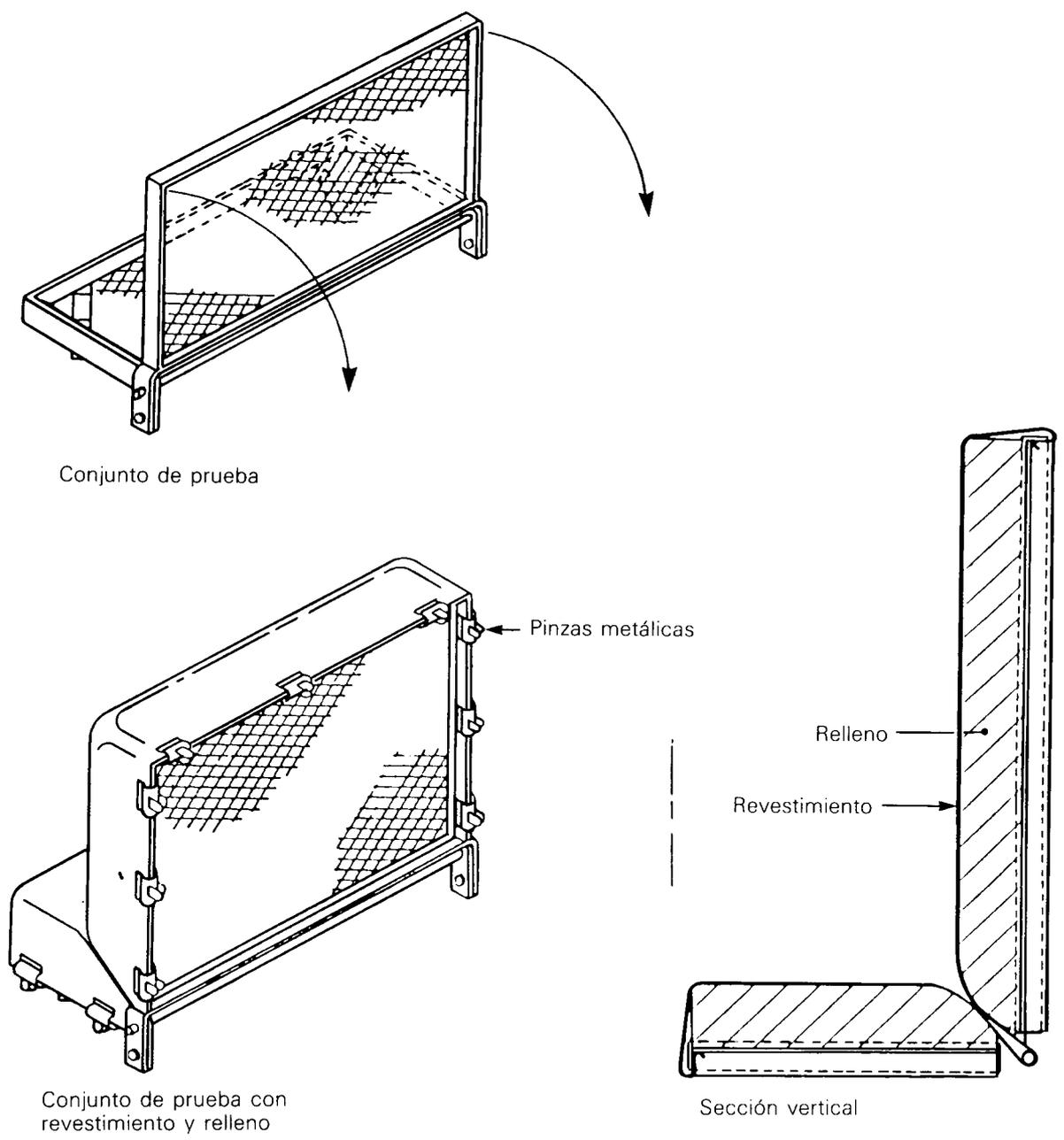


Figura 2 - *Conjunto de prueba montado*