

## **TEJIDOS RECUBIERTOS DE PLASTICO O CAUCHO. DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA TRACCION Y DEL ALARGAMIENTO A LA ROTURA (ISO 1421:1998, IDT)**

Rubber-or plastic-coated fabrics. Determination  
of tensile strength and elongation at break

---

ICS: 59.080.40

1. Edición

Mayo 2002

**REPRODUCCION PROHIBIDA**

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.  
Teléf.: 830-0835 Fax: (537) 33-8048 E-mail: nc@ncnorma.cu

## NC-ISO 1421: 2002

### Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en evidencias de consenso.

Esta Norma Cubana:

?? Es una adopción idéntica de la *ISO 1421: 1998 Tejido recubiertos de plástico o caucho. Determinación de la resistencia a la tracción y del alargamiento en la rotura.*

?? Ha sido elaborada por el NC/CTN 84 de Calzado integrado por las siguientes entidades:

Ministerio de la Industria Ligera  
Ministerio de la Fuerzas Armadas  
Ministerio de la Agricultura  
Unión de Cuero y Calzado  
Aduana Nacional de la República  
Ministerio de la Industria Básica

Corporación CUBALSE  
Corporación TRD Caribe  
Servicios a Comercio Exterior  
Oficina Nacional de Normalización  
Ministerio Comercio Interior  
Ministerio del Interior.

?? Se adopta por no existir una NC para la realización de estos métodos de ensayo.

?? Consta de un Anexo A, normativo.

### ? NC, 2002

**Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por alguna forma o medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias o microfilmes, sin el permiso previo escrito de:**

**Oficina Nacional de Normalización (NC).  
Calle E No. 261 Ciudad de La Habana, Habana 3. Cuba.**

**Impreso en Cuba**

## TEJIDOS RECUBIERTOS DE PLASTICO O CAUCHO. DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA TRACCION Y DEL ALARGAMIENTO A LA ROTURA

### 1 Objeto

1.1 Esta norma describe dos métodos para la determinación de la resistencia a la tracción de los tejidos recubiertos de caucho o de plástico.

Método 1 - método de ensayo sobre banda preparada, que es un método para la determinación de la resistencia a la tracción y del alargamiento a la rotura.

Método 2 - método de ensayo grab, que es un método para la determinación de la resistencia a la tracción solamente.

1.2 Los dos métodos son aplicables a probetas en equilibrio con la atmósfera normalizada especificada para los ensayos, y para probetas mojadas.

1.3 Los dos métodos requieren la utilización de una máquina de ensayo de tracción a velocidad constante de alargamiento de la probeta (CRE).

### 2 Referencias normativas

Las siguientes normas contienen disposiciones que, al ser citadas en este texto, constituyen disposiciones de esta Norma Cubana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos sobre la base de ellas que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente. La Oficina Nacional de Normalización posee en todo momento la información de las normas internacionales, regionales y cubanas en vigencia.

ISO 2231:1989 - Tejidos recubiertos de plástico o caucho. Atmósferas normalizadas para acondicionamiento y ensayo.

ISO 2286-2:1998 - Tejidos recubiertos de plástico o caucho. Determinación de las características del rollo. Parte 2: Métodos para la determinación de la masa total por unidad de superficie, de la masa por unidad de superficie del recubrimiento y de la masa por unidad de superficie del sustrato.

ISO 7500-1:1986 - Materiales metálicos. Verificación de las máquinas de ensayo uniaxiales estáticas. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción.

### 3 Términos y definiciones

A los fines de esta norma, se aplican los siguientes términos y definiciones.

#### 3.1 Fuerza máxima

La fuerza máxima registrada en el curso del alargamiento de una probeta hasta su punto de rotura ( véase la figura A.1).

### 3.2 Alargamiento; extensión (E)

El incremento de longitud de una probeta, expresado en unidades de longitud, por ejemplo en centímetros o en milímetros.

### 3.3 Alargamiento porcentual

El alargamiento expresado como un porcentaje de la longitud de referencia nominal.

### 3.4 Fuerza en la rotura

La fuerza de tracción registrada en el momento de la rotura (véase la figura A.2).

**NOTA:** La figura A.3 corresponde a la rotura de uno de los elementos que constituyen el tejido recubierto. Ejemplos típicos son:

- a) una capa de polímero "rígido" sobre un tejido extensible: rotura de la capa del polímero.
- b) una capa de polímero grueso muy extensible sobre un tejido débil menos extensible o sobre un no-tejido: rotura del tejido o del no-tejido.

### 3.5 Alargamiento en la rotura

El alargamiento de una probeta correspondiente a la fuerza en el punto de rotura (véase la figura A.2), usualmente expresado como porcentaje de la longitud de referencia nominal.

### 3.6 Longitud de referencia nominal

La longitud de una probeta bajo una tensión previa especificada, medida entre las mordazas de las pinzas en su posición de inicio

**NOTA:** La longitud de referencia nominal se llama también longitud de prueba inicial.

### 3.7 Alargamiento a la fuerza máxima

El alargamiento de una probeta producido por la fuerza máxima ( véase la figura A.1 )

### 3.8 Velocidad de alargamiento constante (CRE)

Un medio de conducir un ensayo de tracción en el cual la velocidad de aumento en la longitud de la probeta es uniforme con el tiempo.

**NOTA:** La velocidad de aumento de la fuerza es función de las características de extensión de la probeta.

### 3.9 Ensayo sobre banda

Un ensayo de resistencia a la tracción en la cual la totalidad del ancho de la probeta está sujeta en las mordazas.

### 3.10 Ensayo grab

Un ensayo de resistencia a la tracción en el cual sólo la parte central del ancho de la probeta está sujeta en las mordazas.

## 4 Principios del método

Una probeta es estirada a velocidad constante de alargamiento, hasta la rotura. Para el método 1 (capítulo 7), se determinan la fuerza máxima y el alargamiento en la fuerza máxima y, si se necesita, la fuerza en la rotura y el alargamiento en la rotura. Para el método 2 (capítulo 8), se determina solamente la fuerza máxima.

## 5 Aparatos

### 5.1 Máquina de ensayo de tracción a velocidad constante de alargamiento (CRE)

Que tenga las características siguientes:

La máquina de ensayo de tracción debe comprender dispositivos para leer y registrar a la vez la fuerza aplicada a la probeta en el curso de su alargamiento hasta la rotura y el alargamiento correspondiente de la probeta. Debe estar equipado con un indicador de fuerza de varias escalas, con el fin de que la rotura de cada probeta se obtenga para una fuerza comprendida entre el 15% y el 85% de la escala utilizada.

En condiciones de utilización, la exactitud del aparato debe ser de la clase 1, de acuerdo con la Norma ISO 7500-1: 86.

El error sobre la fuerza máxima indicada o registrada en cualquier punto del campo de aplicación de la máquina no debe exceder del  $\pm 1\%$ , y el error en la indicación o en el registro de la distancia entre las mordazas no debe exceder de 1 mm.

Después de los primeros 2 s del ensayo, la velocidad de aumento de la distancia entre las mordazas debe ser uniforme con una exactitud del 5%.

Si el registro de la fuerza y del alargamiento se obtiene por medio de un sistema de entrada de datos y de un programa de cálculo, la frecuencia de acumulación de datos debe ser de  $8 \text{ s}^{-1}$  como mínimo.

### 5.2 Dispositivo de sujeción

Las dos mordazas de la máquina deben tener su punto central en la línea de tracción, sus bordes exteriores perpendiculares a la línea de tracción y sus caras de sujeción en un mismo plano. Las mordazas deben permitir la sujeción de las probetas sin permitirles deslizarse. Deben estar diseñadas

das de modo que no deterioren a la probeta ni que disminuyan su resistencia. Pueden utilizarse para la

sujeción mordazas lisas y planas o grabadas y onduladas. En muchos casos el empleo de materiales de relleno convenientes para las mordazas, por ejemplo papel, cuero, plástico o caucho, evita dificultades en la sujeción.

Cuando se practica el ensayo y las probetas se rompen en las mordazas o tienden a deslizarse, a menudo los resultados pueden descartarse. Para obtener resultados válidos que eviten la rotura en las mordazas y el deslizamiento de las probetas, puede resultar una alternativa conveniente a las mordazas planas ordinarias la utilización de mordazas tipo cabrestante u otros dispositivos de bloqueo automático. Si se requiere una información sobre la deformación, las medidas de alargamiento son efectuadas con la ayuda de un extensómetro que sigue el movimiento de los puntos de referencia marcados sobre la probeta. La utilización de tales mordazas y del extensómetro debe ser consignada en el informe del ensayo (véase el apartado 7.4, punto k).

Para el método de la banda preparada, las mordazas deben ser tan anchas como la probeta, como mínimo, y preferentemente, deberían tener una anchura de 60 mm como mínimo.

Para el método grab, las dimensiones de una de las mordazas de cada pinza deben ser de 25 mm  $\pm 0,5$  mm por 25 mm  $\pm 0,5$  mm. La otra mordaza de cada pinza debe ser, como mínimo, tan ancha como aquella con la que se acopla y, preferentemente, de 50 mm anchura.

### 5.3 Material para el cortado y el deshilachado de las probetas

Para obtener el ancho deseado.

### 5.4 Recipiente

Para la inmersión en agua de las probetas, antes del ensayo en húmedo.

### 5.5 Agua destilada o agua desionizada

Para la humectación de las probetas.

### 5.6 Agente humectante o surfactante

## 6 Atmósfera para acondicionamiento y ensayo

La atmósfera utilizada para el acondicionamiento y el ensayo debe ser una de las especificadas en la Norma ISO 2231: 86. La muestra debe ser acondicionada durante 24 h como mínimo.

**NOTA:** Si los resultados van a ser representativos de las propiedades del tejido recubierto en el momento de su fabricación y de su puesta en circulación, los ensayos deben ser efectuados tres meses, como máximo, después de la fecha de fabricación

## **7 Método 1: Método sobre banda preparada**

### **7.1 Toma de muestra y preparación de las probetas**

De cada muestra, se cortan dos juegos de probetas, uno en la dirección longitudinal y el otro en la dirección transversal. Cada juego debe comprender cinco probetas como mínimo. Si, por acuerdo

entre las partes interesadas, es necesaria una mayor precisión, se ensaya un número mayor de probetas.

Se seleccionan las probetas en toda la anchura útil y la longitud de la muestra, de acuerdo con la Norma ISO 2286-2:98. En la figura 4 se muestra un ejemplo de cómo pueden ser cortadas las probetas.

Cada probeta debe tener  $50 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$  de anchura y una longitud tal que permita una distancia de  $200 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$  entre las mordazas de la máquina. Si el alargamiento excede del 75%, se reduce la longitud a  $100 \pm 1 \text{ mm}$ . En el caso de tejido calada como sustrato, se toma una banda más ancha y se reduce el ancho a  $50 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$  mediante deshilachado, si es posible. Si esto no es posible, se cortan las probetas en la dirección del ensayo, lo más exactamente posible, a lo largo de un hilo.

Si no es posible cortar exactamente a lo largo de un hilo debido a la distorsión de los hilos o a la presencia de un sustrato invisible, se utiliza otro método de ensayo, por ejemplo el método 2.

En el caso de tejidos de punto como sustrato, se cortan las probetas a sus dimensiones finales siguiendo una columna o una fila. Si no es posible cortar una probeta adecuada debido a la distorsión de los hilos o la presencia de un sustrato invisible, se usa otro método de ensayo, por ejemplo el método 2.

En el caso de sustratos no tejidos tales como felpas, se cortan probetas rectangulares de bordes limpios en las direcciones longitudinal y transversal.

Si los ensayos van a efectuarse en húmedo, se sumergen completamente las probetas durante 1h, o más tiempo si así está especificado, a temperatura ambiente, en una solución acuosa de un agente humectante de concentración máxima 0,1 (VM). Se enjuaga completamente en agua y se ensaya dentro del minuto siguiente a la extracción del agua.

### **7.2 Procedimiento operatorio**

#### **7.2.1 Montaje de las probetas**

##### **7.2.1.1 Generalidades.**

Se ajustan las mordazas de la máquina de tracción a  $200 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$  o a  $100 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$  de separación, si es más apropiado. Se sujeta una probeta en la pinza fija, de modo que su eje longitudinal pase por el centro del borde exterior de cada mordaza.

Las probetas pueden ser montadas con tensión previa o laxas. En el caso de que las probetas sean montadas con tensión previa, se verifica que ésta no produzca un alargamiento superior al 5%. Si esta condición no puede cumplirse, se monta la probeta laxa.

#### **7.2.1.2 Montaje con tensión previa.**

Se Aplica la tensión previa según los valores siguientes:

- a) 2 N para los tejidos recubiertos de hasta 200 g/m<sup>2</sup>, inclusive;
- b) 5 N para los tejidos recubiertos de más de 200 g/m<sup>2</sup>, y hasta 500 g/m<sup>2</sup>, inclusive;
- c) 10 N para los tejidos recubiertos de más de 500 g/m<sup>2</sup>.

#### **7.2.1.3 Montaje laxo.**

Cuando se utiliza el montaje laxo, el punto de origen de la curva corresponde a una fuerza de tensión previa de 0,5 N. Se añade el alargamiento correspondiente a la longitud de referencia inicial.

#### **7.2.2 Funcionamiento.**

Se ajusta el dispositivo de lectura de la resistencia a la rotura y del alargamiento. Se pone en movimiento la mordaza móvil, a una velocidad constante de 100 mm/min  $\pm$  10 mm/min, a menos que se haya acordado otra velocidad entre las partes interesadas, y se estira la probeta hasta su punto de rotura. Se repite el procedimiento operatorio para cada probeta..

#### **7.2.3 Deslizamiento.**

Se rechazan los resultados de ensayos en los cuales las probetas han deslizado asimétricamente o más de 2 mm.

Cuando los resultados son rechazados, se repite el ensayo sobre otra probeta tomada, si es posible, de la misma parte de la muestra que la probeta rechazada.

#### **7.2.4 Roturas en mordazas.**

Se rechazan los resultados de ensayos en los que las probetas rompan a menos de 5 mm del borde exterior de una mordaza.

Cuando los resultados son rechazados, se repite el ensayo con otro probeta tomada, si es posible, de la misma parte de muestra que la probeta rechazada.

Si, a pesar de todas las precauciones tomadas, todas las roturas ocurren a menos de 5 mm de los bordes exteriores de las mordazas, se utiliza el método 2.



### 7.2.5 Ensayos sobre probetas húmedas

Se extrae la probeta del agua (véase el apartado 7.1, último párrafo), se presiona ligeramente entre dos hojas de papel de filtro y se efectúa inmediatamente el ensayo como se ha descrito en los apartados 7.2.1 a 7.2.4, excepto que, para el ensayo en húmedo, la tensión previa aplicada se reduce a la mitad.

### 7.3 Cálculo y expresión de los resultados

Se anotan la fuerza máxima y la fuerza en la rotura (ésta tiene que anotarse para asegurarse de si difiere de la fuerza máxima o no) para cada una de las cinco probetas, en las direcciones longitudinal y transversal, y se calculan el valor medio de la fuerza máxima y el valor medio de la fuerza en la rotura en cada dirección. Se redondean la media de la fuerza máxima y la media de la fuerza en la rotura, con una aproximación de 1 N o al 1% del valor medio calculado. Se calcula el coeficiente de variación para cada fuerza y para cada dirección y, si se refiere, el intervalo de confianza de la media.

Se anota el alargamiento a la fuerza máxima (y, si es diferente, el alargamiento en la rotura), con una aproximación de 1 mm, para cada una de las cinco probetas en cada dirección. Se expresan el alargamiento a la fuerza máxima y el alargamiento en la rotura como porcentaje de la distancia inicial entre las mordazas (200 mm o 100 mm) cuando se aplica una tensión previa, o como porcentaje de la longitud de referencia, corrigiendo ésta para las probetas montadas laxas tomando el valor de tensión previa en el punto de la curva esfuerzo-deformación que corresponde a la transición entre "laxas" y "alargamiento".

Se calculan el valor medio del alargamiento a la fuerza máxima y el valor medio del alargamiento en la rotura. Se redondean la media del alargamiento a la fuerza máxima y la media del alargamiento en la rotura con una aproximación del 0,2% si el valor medio calculado no excede del 8%, del 0,5% si el mismo se sitúa entre 8% y 50% , o del 1% si es superior al 50%.

Se calcula el coeficiente de variación en cada caso y, si se requiere, el intervalo de confianza de la media.

### 7.4 Informe del ensayo

El informe del ensayo debe contener las indicaciones siguientes:

- a) una referencia a esta norma;
- b) el método utilizado (método 1: método sobre banda preparada);
- c) plan de toma de muestras utilizado;
- d) el número de probetas ensayadas para cada muestra;
- e) la atmósfera de acondicionamiento y de ensayo utilizada;
- f) la longitud de referencia inicial y el tipo de montaje (tensión previa o laxo);

- g) el estado de las probetas (acondicionadas o húmedas) y duración del acondicionamiento o de la inmersión;
- h) el tipo de máquina de ensayo de tracción utilizada y su capacidad de carga;
- i) los valores de la fuerza máxima y, si es diferente, de la fuerza en la rotura para cada probeta, así como la fuerza máxima media y la fuerza media en la rotura, en newtons, para cada muestra y, separadamente, para las direcciones longitudinales y transversal, el coeficiente de variación para cada fuerza y cada dirección y, si se requiere, el intervalo de confianza de la media;
- j) los valores del alargamiento a la fuerza máxima y, si es diferente, el alargamiento en la rotura, en milímetros, para cada probeta, así como el alargamiento medio en la fuerza máxima y el alargamiento medio en la rotura para cada muestra y, separadamente, en las direcciones longitudinal y transversal, el coeficiente de variación para cada fuerza y cada dirección y, si se requiere, el intervalo de confianza de la media;
- k) detalles de cualquier desviación del procedimiento operatorio especificado;
- l) la fecha del ensayo.

## 8 Método 2: Método GRAB

### 8.1 Toma de muestra y preparación de las probetas

De cada muestra se cortan dos series de probetas, una en la dirección longitudinal y la otra en la dirección transversal. Cada serie debe comprender cinco probetas como mínimo. Si, por acuerdo entre las partes interesadas, es necesaria una mayor precisión de los resultados, se ensayan más probetas.

Se seleccionan las probetas de todo el ancho útil de la muestra.

El ancho de cada probeta debe ser  $100 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$  y su longitud no debe ser inferior a 150 mm.

En cada probeta, se traza una línea a una distancia de 37 mm de uno de los bordes largos, paralelamente al borde, en toda la longitud de la probeta (véase la figura A.5).

Si los ensayos van a efectuarse en húmedo, se sumergen completamente las probetas durante 1 h como mínimo, a temperatura ambiente, en una solución acuosa de un agente humectante de concentración máxima 0,1% (V/V). Se enjuaga completamente con agua y se efectúa el ensayo dentro del mismo siguiente a la extracción del agua.

## 8.2 Procedimiento operatorio

### 8.2.1 Montaje de las probetas

Se ajustan las mordazas de la máquina de tracción a  $100 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$  ó a  $75 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$  de distancia, por acuerdo entre las partes interesadas. Se sujeta una probeta en la mordaza fija (5.2), de modo que su eje longitudinal pase por el centro del borde exterior de cada mordaza y sea perpendicular a los bordes de las mordazas, y de modo que la línea trazada en la probeta coincida con el borde apropiado de cada mordaza (véase la figura A.5).

### 8.2.2 Funcionamiento

Se ajusta el dispositivo de lectura de la fuerza máxima. Se pone en marcha la mordaza móvil a una velocidad constante de  $100 \text{ mm/min} \pm 10 \text{ mm/min}$ , a menos que se haya acordado otra velocidad entre las partes interesadas, y se estira la probeta hasta su punto de rotura. Se repite el procedimiento operatorio para cada probeta.

### 8.2.3 Deslizamiento

Se rechazan los resultados de ensayos en los que las probetas han deslizado asimétricamente o más de 2 mm.

Cuando los resultados son rechazados, se repite el ensayo con otra probeta tomada, si es posible, de la misma parte de muestra que la probeta rechazada.

### 8.2.4 Rotura en mordazas

Se rechazan los resultados de ensayos en los que las probetas rompan a menos de 5 mm del borde exterior de una mordaza.

Cuando los resultados son rechazados, se repite el ensayo con otra probeta tomada, si es posible, de la misma parte de la muestra que la probeta rechazada.

### 8.2.5 Ensayos sobre probetas húmedas

Se extrae la probeta del agua (véase el apartado 8.1, último párrafo), se presiona ligeramente entre dos hojas de papel filtro y se efectúa inmediatamente el ensayo como se ha descrito en los apartados 8.2.1 a 8.2.4.

## 8.3 Cálculo y expresión de los resultados

Se anota la fuerza máxima para cada una de las cinco probetas, en las direcciones longitudinal y transversal, y se calcula el valor medio de la fuerza máxima en cada dirección. Se redondea la media de la fuerza máxima con una aproximación de 1 N o al 1% del valor medio calculado. Se calcula el coeficiente de variación y, si se requiere, el intervalo de confianza de la media.

#### **8.4 Informe del ensayo**

El informe del ensayo debe contener las indicaciones siguientes

- a) una referencia a esta norma;
- b) el método utilizado (método 2: método grab);
- c) el plan de toma de muestras utilizado;
- d) el número de probetas ensayadas de cada muestra;  
:
- e) la atmósfera de acondicionamiento y de ensayo utilizada;
- f) la longitud de referencia inicial;
- g) estado de las probetas (acondicionamiento o húmeda) y duración del acondicionamiento o de la inmersión;
- h) el tipo de máquina de ensayo de tracción utilizada y su capacidad de carga;
- i) los valores de la fuerza máxima para cada probeta, así como la fuerza máxima media, en newtons, para cada muestra y, separadamente, para las direcciones longitudinal y transversal, el coeficiente de variación para cada sentido y, si se requiere, el intervalo de confianza de la media;
- j) detalles de cualquier desviación del procedimiento operatorio especificado;
- k) la fecha del ensayo.

Anexo A  
(normativo)

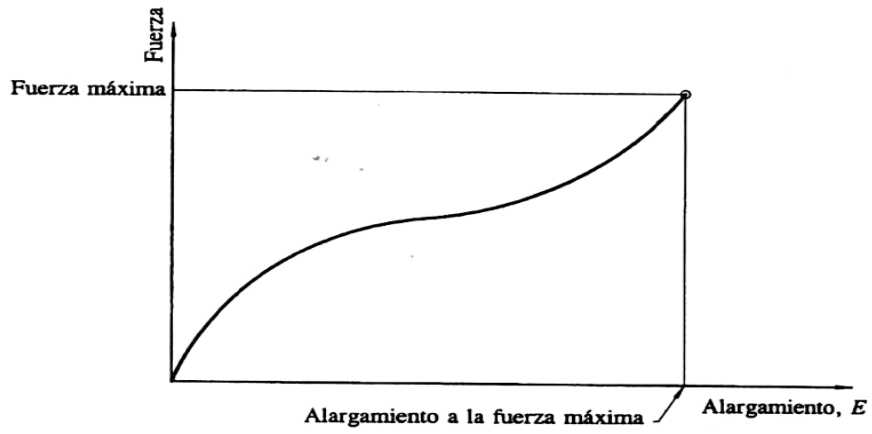


Fig. 1 - Fuerza máxima en la rotura

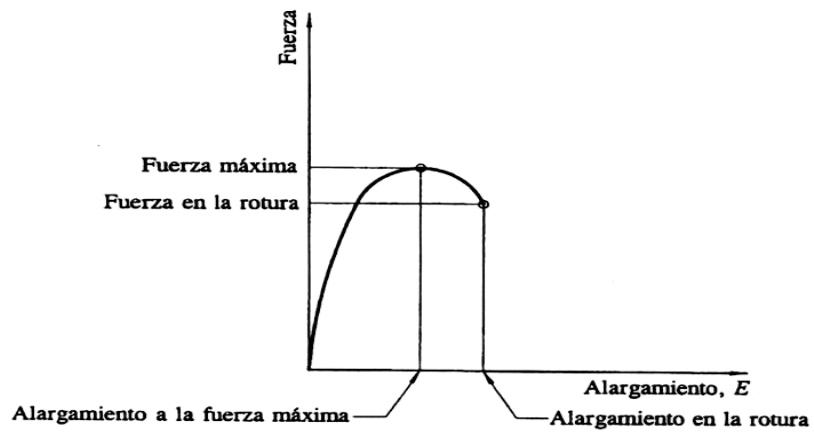


Fig. 2 - Fuerza de tracción en la rotura

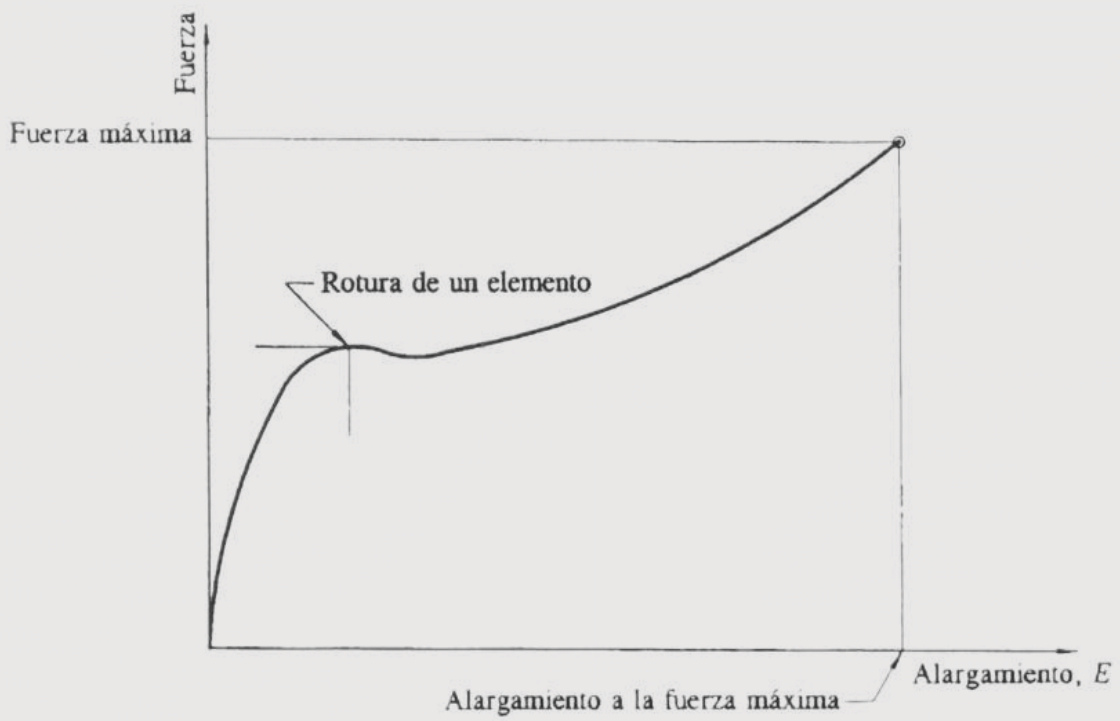
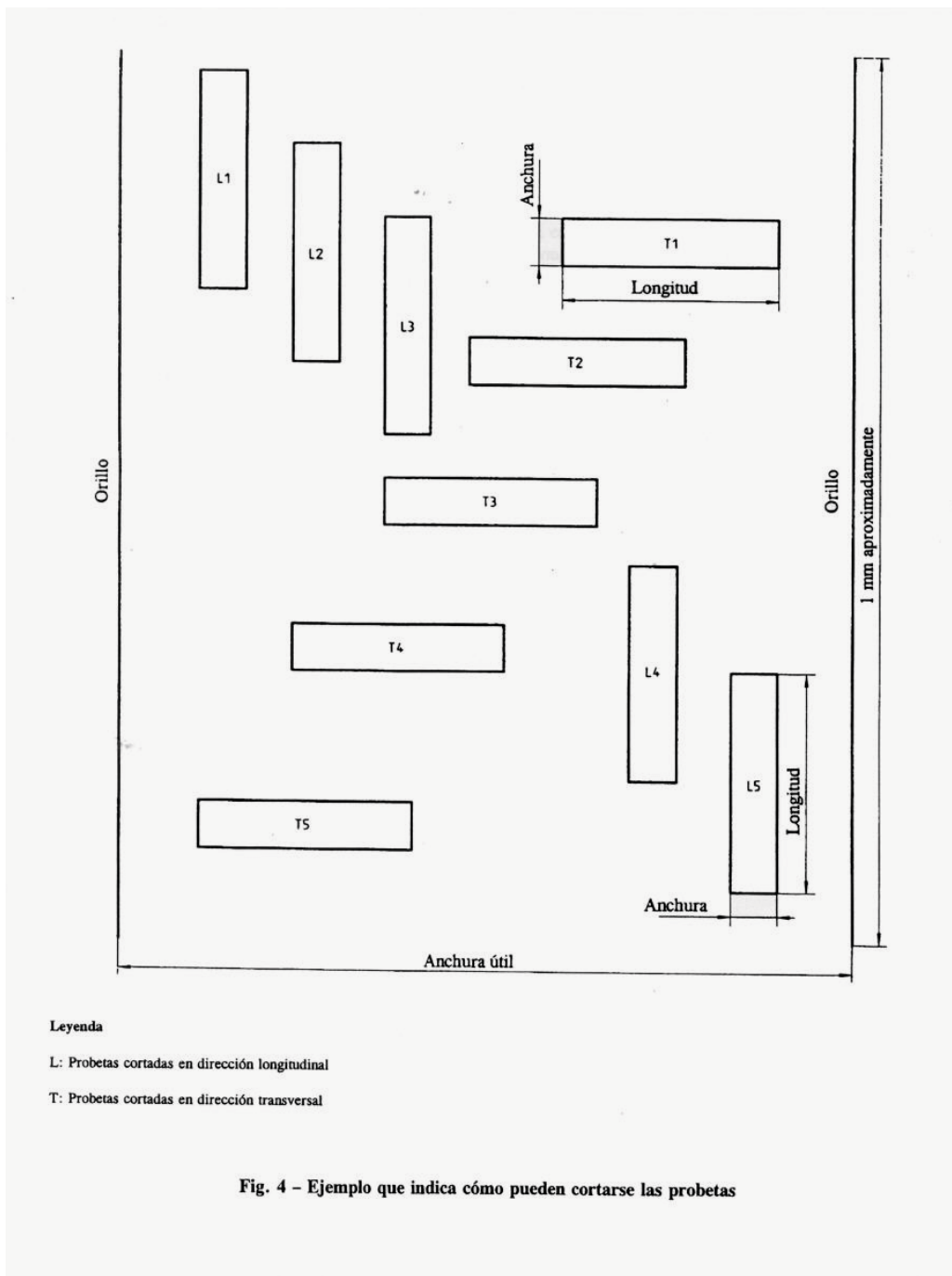
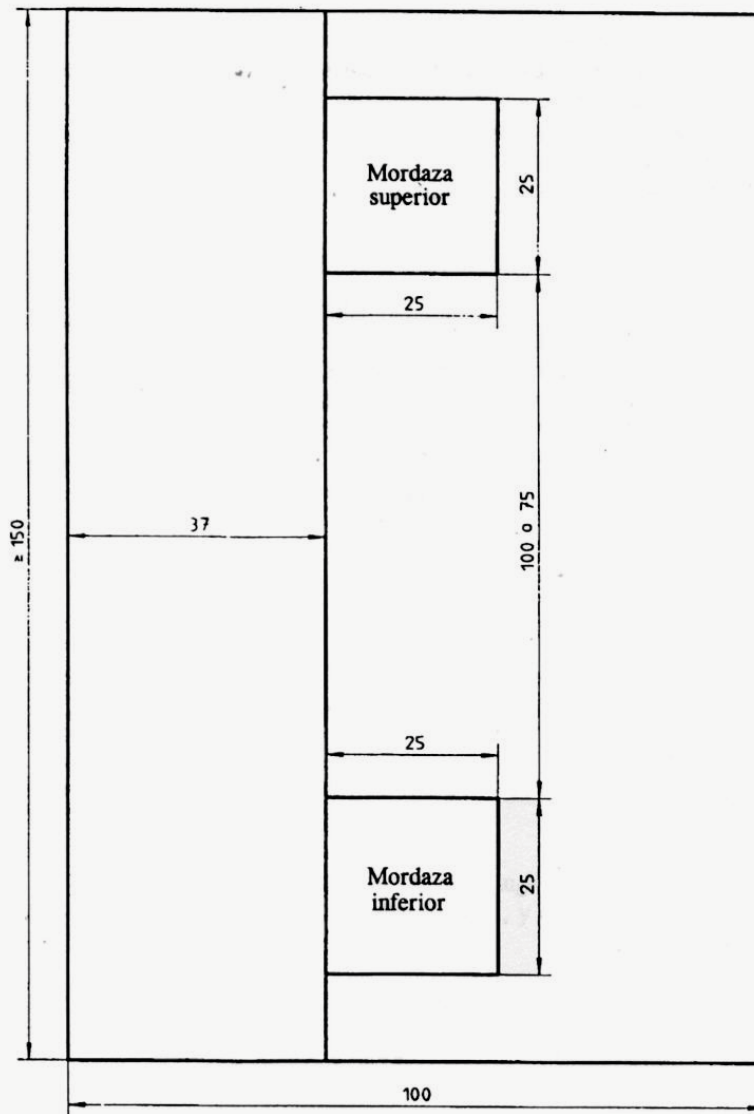


Fig. 3 - Rotura de un elemento de un tejido recubierto





**Fig. 5 - Probeta para el método grab**