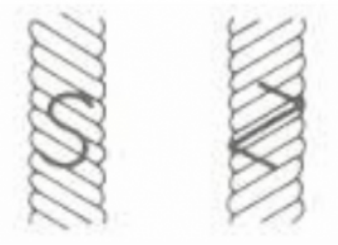
La torsión y la retorsión de los hilos



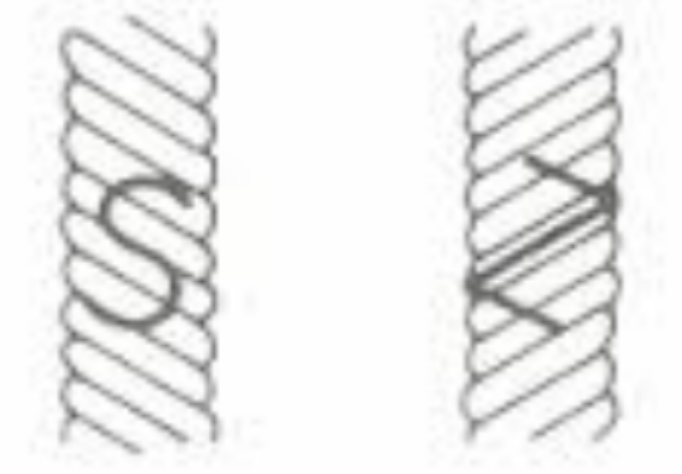
La mayoría de los hilos de fibra discontinua se forman por la torsión de las fibras entre ellas. La unión de hilos mediante la retorsión da lugar a torzales o hilos a varios cabos.

Cuando se habla de torsión y de retorsión, se hace referencia a dar vueltas sobre el eje del conjunto de fibras en el primer caso, y de la unión de varios hilos en el segundo caso. Así pues, se habla de torsión en el momento en que se tuercen fibras para crear los hilos simples o hilos en un cabo, y de retorsión cuando se combinan varios hilos simples para crear torzales o hilos en varios cabos.

Cuando se fabrican hilos con fibras discontinuas es necesario dar al conjunto de fibras, que previamente han sido dispuestas paralelamente, unas vuelas de torsión y así conseguir consistencia al conjunto. De esta forma los hilos tienen la resistencia adecuada para la aplicación posterior que se les dará.

A menudo, en el caso de hilos fabricados con fibras químicas o la seda (es la única fibra natural de longitud indefinida), que son los hilos multifilamentos, también se da torsión al conjunto de fibras. En estos casos no se busca dar resistencia a los hilos, pero sí darles cierta compacidad para poder trabajar mejor con ellos en procesos posteriores, evitando que los filamentos individuales se separen con facilidad del cuerpo del hilo.

Sentidos y medida de la torsión y la retorsión



Así pues, la torsión y la retorsión son vueltas sobre el eje de un conjunto de fibras o de un conjunto de hilos. Estas vueltas pueden darse en dos sentidos: hacia la izquierda o hacia la derecha. Para la descripción de los hilos es importante referirse al sentido de la torsión. Visto que los términos vueltas hacia la derecha y vueltas hacia la izquierda siempre han dado lugar a confusión, se ha buscado un sistema más claro e infalible. Se trata de fijarse en si las diagonales que las fibras muestran en la superficie de los hilos, o las diagonales que se ven en los hilos retorcidos a varios cabos, siguen el sentido del palo central de la letra S o de la letra Z. Se habla de torsión en sentido S o de torsión en sentido Z.

La torsión y la retorsión se miden en vueltas por metro (v/m). Al escribir las medidas de torsión o retorsión se debe indicar también su sentido S o Z. Un par de ejemplos de medidas son:

- Torsión de 370 v/m Z.
- Retorsión a 3 cabos de 217 v/m S.

En caso de hilos retorcidos a varios cabos, el valor de la retorsión suele situarse entre el 60 y el 80% del valor de la torsión de los hilos individuales.

Lo habitual es que la retorsión sea en el sentido contrario de la torsión de los hilos individuales. De esta forma no se tiende a torcer aún más los hilos individuales y se consigue el mejor equilibrio entre las torsiones de los hilos componentes y la retorsión del hilo a varios cabos resultante.

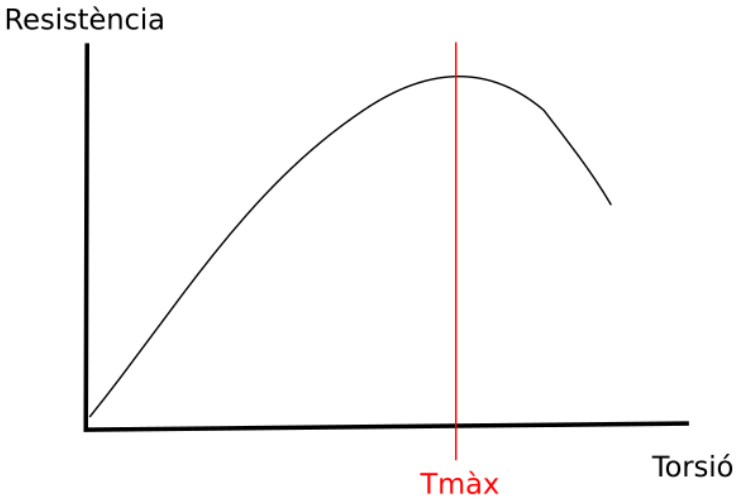
En caso de dar a la retorsión el mismo sentido de la torsión, se obtendrían hilos de tacto áspero, de poca estabilidad y con tendencia a retorcerse sobre ellos mismos.

Si el hilo retorcido estuviera formado por hilos simples con torsiones en sentidos diferentes, el hilo que resultaría sería de tal modo que los hilos torcidos en el mismo sentido que la retorsión, los cuales tienen tendencia a encogerse, quedarían en el centro del torzal, y los hilos torcidos con el sentido contrario al de la retorsión, que tienen tendencia a alargarse, quedarían como hilos que rodearían a los hilos del centro.

Efectos de la torsión sobre los hilos

Como se ha comentado, la principal razón por la que se da torsión a un conjunto de las fibras discontinuas y paralelas es la de dotar a este conjunto de resistencia y, de esta forma, obtener los hilos. Cuanta más torsión se dé al conjunto de fibras, mayor resistencia tendrá el hilo que resultará. Esto es así hasta cierto punto, ya que si la torsión es excesiva llegará un momento en que las fibras estarán sometidas a demasiada tensión y entonces se conseguirá justamente el efecto contrario, la pérdida de resistencia.

Un ejemplo de gráfica que relaciona la torsión y la resistencia de un hilo podría ser similar a la siguiente:



En la gráfica se observa que a medida que aumenta la torsión también lo hace la resistencia, hasta que esta alcanza su punto máximo a partir del cual la resistencia comienza a descender. Al final, una torsión excesiva, provocaría la rotura del hilo. Se puede observar también que con torsión cero las fibras presentan, aunque sea poca, algo de resistencia a ser separadas. Esto se debe a lo que se llama resistencia interfibrilar.

A partir de lo visto puede parecer que lo mejor es dar la máxima resistencia a los hilos para evitar que se rompan en manipulaciones posteriores, pero eso se aleja de la realidad, ya que la torsión reduce la vellosidad, la suavidad y la flexibilidad de los hilos de forma que los hilos más torcidos tienen menos vellosidad, menos suavidad y menos flexibilidad. Las tres son características que también nos resultan interesantes en muchos casos.

Aparte de la resistencia, otras características de los hilos en los que la torsión influye son:

- La elasticidad. De modo que cuando la torsión se hace más elevada, la elasticidad también aumenta.
- El aspecto de los hilos. Los hilos más torcidos, debido a la mayor compactación de los mismos, se ven más delgados.
- La caída de los tejidos. Los hilos con poca torsión dan lugar a tejidos suaves y de mejor caída que los hilos con torsiones elevadas, con los que se consiguen tejidos que presentan las superficies más duras.
- La propensión a arrugarse de los tejidos. Los hilos más torcidos dan lugar a tejidos que tienen menos tendencia a arrugarse.
- En el encogimiento. A mayor torsión de los hilos, más tendencia a encogerse de los tejidos con ellos elaborados.

Relación entre la torsión y la regularidad de los hilos

Una de las características de calidad más apreciadas de los hilos es su regularidad. En términos generales, un hilo poco regular, aparte de presentar un aspecto menos agradable, da más problemas en procesos posteriores que un hilo regular. Algunos de estos problemas se deben, y están directamente relacionados, con la torsión de los hilos.

El caso ideal en los hilos simples sería que la torsión se repartiera de forma homogénea a lo largo de todo el hilo, de forma que en cualquier tramo del mismo hubiera exactamente las mismas v/m. Esto ocurriría si los hilos fueran perfectamente regulares, lo que nunca se consigue.

Las irregularidades en un hilo producen desigualdades en el reparto de la torsión y también zonas débiles donde el hilo es más fácil que se rompa.

En los hilos, en los tramos puntualmente más gruesos que la media de espesor, las gatas, existe una acumulación inferior de la torsión. Esta carencia de torsión implicará un punto débil del hilo y será uno de los lugares candidatos por donde romperse en procesos posteriores.

En los tramos puntuales donde el hilo pueda ser más delgado, los chemics, se acumulará una torsión excesiva y las fibras tendrán en exceso de tensión. Esto también dará lugar a puntos débiles.

Lo mismo ocurre con las acumulaciones de fibras en forma de nudos o neps. También son zonas donde los hilos pierden parte de su aguante y presentan puntos débiles.

Gata Chemic Nep

Relación entre la torsión, el título y la aplicación futura de los hilos

En función de cuál deba ser la aplicación futura de los hilos, se les dará mayor o menor torsión. En hilos destinados a fabricar piezas de género de punto por recogida no es necesario un aguante demasiado elevado, ya que estos hilos estarán sometidos a tensiones más bien bajas. Sin embargo, será deseable que sean flexibles para poder construir bien las mallas. El valor de la torsión para estos hilos será más bien bajo. En hilos pensados ??para trama en los tejidos de calada, donde las tensiones que se les va a exigir serán intermedias, y donde conviene que los hilos se rompa lo menos posible, las torsiones serán medias. Para estos hilos será necesario buscar una torsión que les dé la resistencia suficiente para aguantar el pasado de la trama por el interior de la calada, y que al mismo tiempo no pierdan las cualidades de suavidad y flexibilidad. Un poco más allá, para hilos destinados a las urdimbres de los telares, los cuales estarán sometidos a tensiones altas, las torsiones ideales serán más elevadas. En el extremo hay un tipo de hilos para aplicaciones especiales en las que conviene que las torsiones sean altas. Son los llamados hilos crespón.

La cantidad de torsión que se da a los hilos tiene también una relación directa con la materia usada, la longitud de las fibras y su grosor o título. Para aplicaciones similares de hilos de las mismas composiciones, a los hilos más delgados les corresponden torsiones mayores.

Con la ecuación de abajo se pueden relacionar el título de los hilos y la torsión que les corresponde según sea la materia prima y su uso en el futuro. Con esto es posible tener una idea de qué torsión corresponde a un determinado hilo.

$$Km = \frac{vpm}{\sqrt{Nm}}$$

Donde, Km = Coeficiente de torsión. Se obtiene de tablas
vpm = Torsión del hilo en vueltas por metro
Nm = Número métrico del hilo

Tabla de coeficientes de torsión para a hilos de algodón:

Coeficient de torsió	Tipus de cotó segons longitud	Ordit	Trama	Génere de punt
Mètric	**Curt** **Mitjà** **Llarg**	120 – 150 115 – 135 100 – 115	100 – 115 90 – 105 75 – 90	– 75 – 90 65 – 80

Vivacidad o potencial latente de torsión

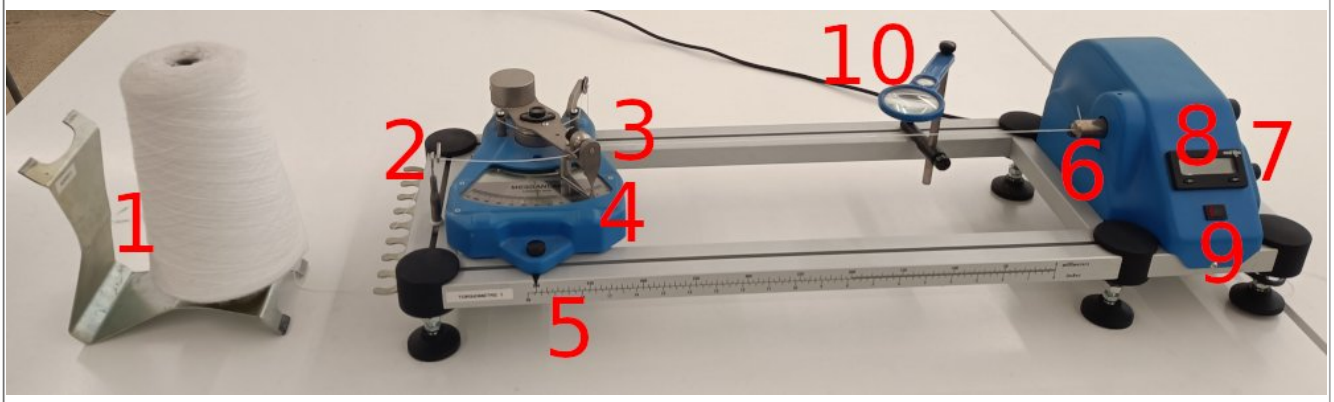
Una de las características de los hilos, relacionadas con la torsión, y que a menudo también interesa conocer, es su potencial latente de torsión o vivacidad. Cuando un conjunto de fibras está sometido a torsión, también es obligado a perder su estado natural en reposo, que sería el de mantenerse rectas y paralelas. Al dejar el conjunto de fibras torcidas, ya en formato de hilo, en situación de relax tendrá tendencia a recuperar su estado natural y, por tanto, tenderá a retorcerse en el sentido contrario al de la torsión. A esta característica se le llama el potencial latente de torsión o vivacidad. La vivacidad alta es un aspecto que dificulta el trabajo en operaciones posteriores con los hilos porque estos forman caracolillos fácilmente. Esta tendencia se puede minimizar sometiendo a los hilos terminados a temperatura, presión y humedad en una operación llamada fijado de la torsión.

El aparato que mide el potencial latente de torsión de los hilos se llama vivacímetro. Consiste en dos mordazas que sujetan los hilos y que se van acercando hasta que en el hilo se empieza a formar caracol. Entre los dos extremos del hilo se coloca un peso para dar cierta tensión. En la medida en que deban acercarse más o menos las mordazas antes de que el peso empiece a dar vueltas, se obtendrá más o menos valor de la vivacidad.

Medida de la torsión y la retorsión de los hilos

La torsión y la retorsión de los hilos se miden con dispositivos llamados torsiómetros. Estos instrumentos sujetan la muestra de hilo entre dos mordazas: una fija y otra giratoria. Al hacer girar la mordaza giratoria, se puede eliminar completamente la torsión y la retorsión del hilo, permitiendo su medida con precisión.

En la imagen inferior se muestra un torsiómetro con sus principales partes.



1. Fileta o soporte las bobi de hilo
2. Guía hil
3. Mordaza
4. Indicado encogim asociado mordaza y regla graduad
5. Indicado la longitu de probe regla graduad centímet y pulsad
6. Mordaza giratoria
7. Manivela para hac girar la mordaza giratoria
8. Indicado digital de vueltas torsión
9. Interrupt de puest marcha
10. Lupa pa ver cuan el hilo ya tiene tor o retorsi

Ahora que hemos examinado las partes principales de un torsiómetro, pasaremos a ver cómo se utiliza para medir la torsión en hilos simples y la retorsión en hilos de varios cabos.

Uso de un torsiómetro para la medida de la torsión y la retorsión de los hilos

Antes de empezar el análisis de la torsión de un hilo, es esencial realizar una observación visual para identificar la estructura del hilo: si es a un cabo, a varios cabos, multifilamento, etc. Esta inspección determinará el procedimiento a seguir, ya que la estructura del hilo afecta a la forma de utilizar el torsiómetro. Aquí describiremos dos metodologías utilizadas con los torsiómetros, que dan lugar a dos tipos de ensayos:

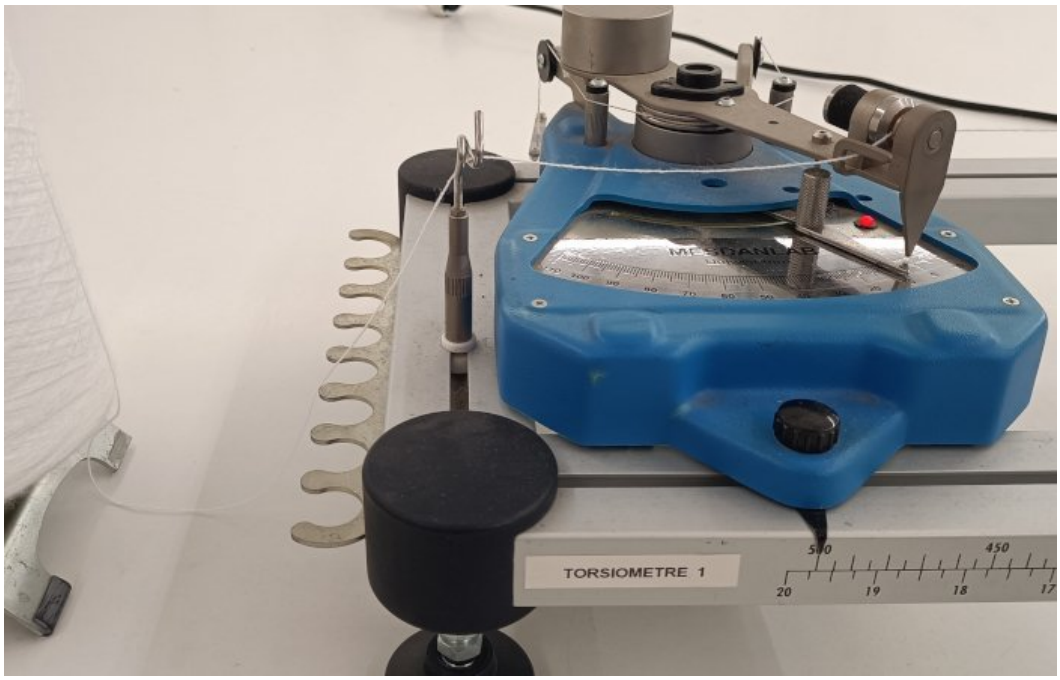
- Ensayo de destorsión/torsión, para medir la retorsión entre los hilos de varios cabos.
- Ensayo de destorsión simple, para medir la torsión de los hilos a un cabo.

En el caso de los hilos a varios cabos, es habitual empezar midiendo la retorsión entre los distintos cabos, para después medir la torsión de uno de los cabos de manera individual y determinar la torsión simple que presenta.

Ensayo de destorsión simple

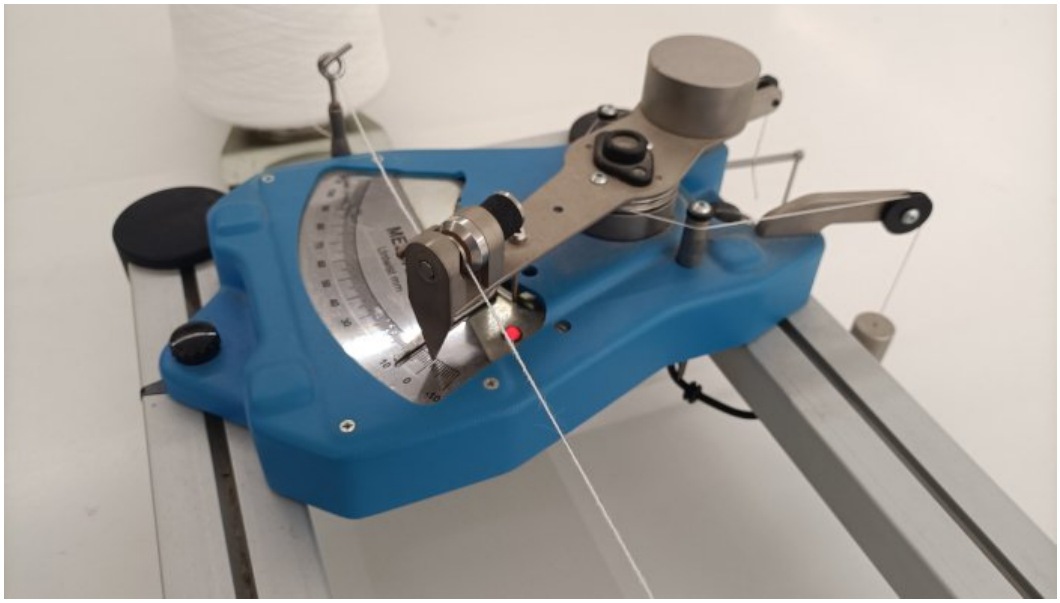
Tal y como se ha comentado, este ensayo se utiliza para medir la retorsión entre los hilos componentes de un torzal. El ensayo consiste, esencialmente, en eliminar la retorsión entre los cabos que forman el torzal hasta que queden completamente paralelos. Cuando se consigue esta disposición, se leen las vueltas que ha dado la mordaza giratoria del torsiómetro para eliminar totalmente la retorsión. El procedimiento es el siguiente:

1. Preparación del torsiómetro: Se ajusta el torsiómetro para colocar el tramo de hilo entre la mordaza fija y la giratoria. Idealmente, se utiliza una longitud de probeta de 50 cm, la máxima que admiten los torsiómetros. Si no puede utilizarse esta longitud, como en el caso de hilos extraídos de un tejido, se trabajará con la máxima longitud disponible.



2. Fijación del hilo: Se retira el hilo de la bobina o del tejido, evitando que gane o pierda torsión, y se fija a la mordaza fija.

3. Colocación en la mordaza giratoria: Se fija el otro extremo del hilo en la mordaza giratoria del torsiómetro, asegurando que la aguja indicadora del encogimiento debido a la torsión esté exactamente sobre el punto cero del cuadrante de medida.



4. Eliminación de la retorsión: Se comienza a girar la mordaza giratoria de forma que el indicador asociado a la mordaza fija se desplace hacia la izquierda, lo que indica que se está eliminando el encogimiento producido por la retorsión del torzal.

5. Lectura de la retorsión: Cuando los cabos del torzal están completamente paralelos, se lee el número de vueltas necesarias para eliminar la retorsión en la longitud de la probeta. Se puede utilizar una lupa y un punzón para verificar la disposición paralela de los hilos. También se lee en el cuadrante, con la aguja de la mordaza fija, el encogimiento del hilo causado por la retorsión.

6. Conversión a vueltas por metro: La retorsión medida se convierte en vueltas de retorsión por metro, indicando también el sentido de la retorsión de los hilos del torzal. Por ejemplo, si la longitud de la probeta ha sido de 50 cm y se ha medido una retorsión de 125 vueltas en sentido S, la retorsión de aquel torzal es de 250 v/m S. Si la longitud de la probeta es inferior a 50 cm se hace la proporción de la medida hallada hasta tener las vueltas por metro. Por ejemplo, si se han encontrado 18 v/m S de retorsión en una probeta de 12 cm, la retorsión de ese torzal será de 150 v/m S.

7. Medida de la torsión de un cabo individual: Si es necesario medir la torsión de un cabo de forma individual, se cortan los otros cabos de forma que solamente quede uno, y se reajusta el torsiómetro para realizar la medida de la destorsión/torsión siguiendo el procedimiento que se explica a continuación.

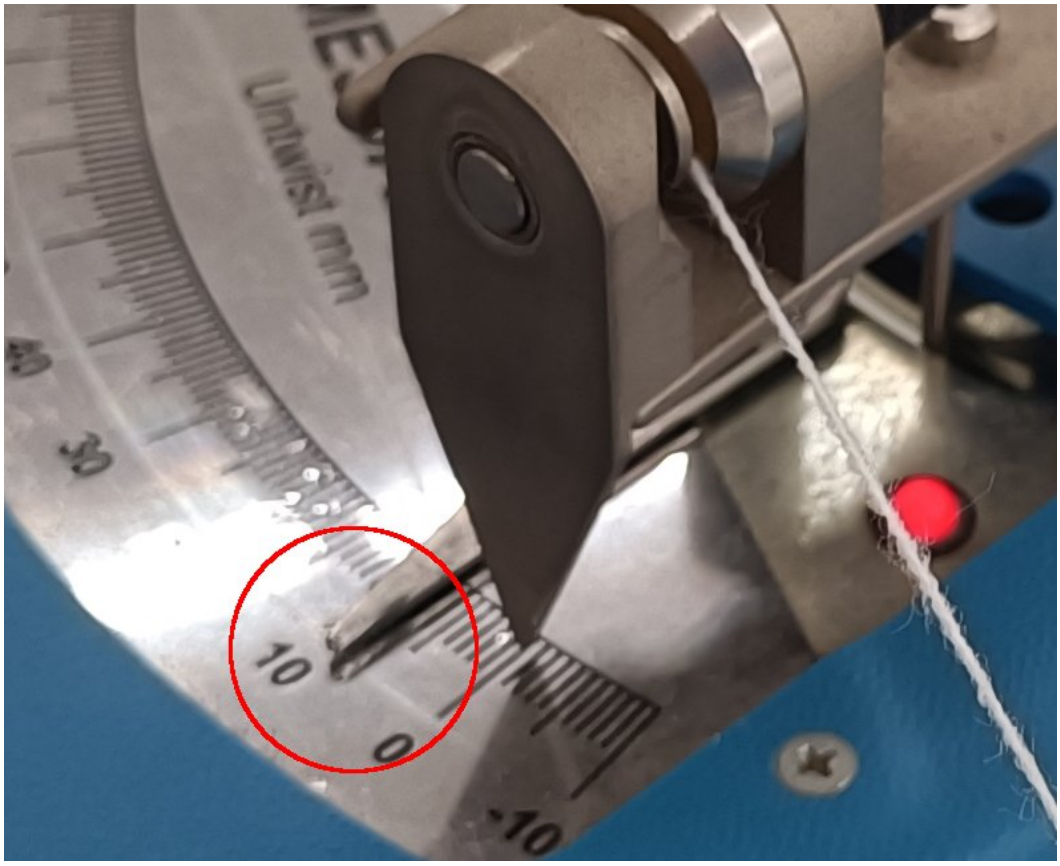
Ensayo de destorsión/torsión

Este ensayo se utiliza para determinar la torsión en hilos en un solo cabo. En estos hilos, dado que no es posible asegurar con certeza cuando las fibras están completamente paralelas, el procedimiento consiste en eliminar toda la torsión original del hilo y después aplicarle una torsión en sentido contrario. Esto se hace hasta que se compense completamente el encogimiento causado por la torsión inicial. Se procederá de la siguiente forma:

1. Preparación del torsiómetro: Se ajusta el torsiómetro para colocar el tramo de hilo entre la mordaza fija y la giratoria. Idealmente, se utiliza una longitud de probeta de 50 cm, la máxima que admiten los torsiómetros. Si no puede utilizarse esta longitud, como en el caso de hilos extraídos de un tejido, se trabajará con la máxima longitud disponible.

2. Fijación del hilo: Se retira el hilo de la bobina o del tejido, evitando que gane o pierda torsión, y se fija a la mordaza fija.

3. Colocación en la mordaza giratoria: Se fija el otro extremo del hilo en la mordaza giratoria del torsiómetro, asegurando que la aguja indicadora del encogimiento debido a la torsión esté exactamente sobre el punto cero del cuadrante de medida. En este caso, a diferencia del anterior, se pone un tope cerca de la aguja indicadora para que cuando el hilo haya perdido toda la torsión no se rompa por sí solo, lo que impediría la correcta realización del ensayo.



4. Eliminación de la torsión y torsión en sentido contrario: Se empieza a girar la mordaza giratoria de forma que el indicador asociado a la mordaza fija se desplace hacia la izquierda. El

indicador quedará detenido por el tope marcado en el círculo de la imagen superior. A continuación, se sigue girando la mordaza hasta que la aguja se desplace hacia la derecha. El ensayo finaliza cuando la aguja indicadora devuelve a la posición cero.

5. Lectura de la torsión: Cuando la aguja vuelve a la posición cero, se puede determinar el número de vueltas necesarias para eliminar la torsión y generarla en sentido contrario. El número de vueltas será el doble de las necesarias para eliminar la torsión. Por este motivo, el ensayo se llama "destorsión/torsión".

6. Conversión de la lectura a vueltas por metro: El número de vueltas de torsión se calculará de acuerdo con la longitud de un metro, indicando también el sentido de la torsión. Por tanto, es necesario convertir la lectura del ensayo de destorsión/torsión en la unidad de vueltas por metro (v/m). Si la probeta utilizada es de 50 cm, al haberse dado el doble de vueltas de las necesarias, la lectura ya proporcionará directamente la torsión por metro. Por ejemplo, 723 v/m Z.

En cambio, si el ensayo se ha realizado con una probeta de 12 cm, el resultado obtenido corresponderá a la torsión sobre el doble de la longitud de la probeta. En este caso, será necesario convertir ese valor a vueltas por metro. Por ejemplo, si en una probeta de 12 cm se han leído 126 vueltas, la torsión correspondiente será de 525 v/m Z.

Font: https://texwiki.net/textil/displaycontent/es_la-torsion-y-la-retorsion-de-los-hilos

Entrat el 15 d'octubre de 2024 per Albert Pérez Monfort

Versió creada per: Albert Pérez Monfort
Autor: Albert Pérez Monfort
Traducció per: Albert Pérez Monfort