

# OBSERVACIONES SOBRE LA FABRICACION DE TEJIDOS CON LA MAXIMA DENSIDAD

por el Profesor D. VICENTE GALCERAN ESCOBET,  
Ingeniero de Industrias Textiles

En la fabricación de tejidos con la máxima densidad o tupidez, pueden presentarse algunos inconvenientes o falsas interpretaciones que juzgamos será de interés aclarar.

Dividiremos estas observaciones en dos capítulos. En el primero, que tratamos hoy, estudiaremos cuál deberá ser la densidad máxima a que prácticamente podrán fabricarse los tejidos cuando para ello se emplean hilos a un cabo. Y en el segundo, que verá la luz más adelante, estudiaremos la influencia del grosor del hilo o del tejido sobre el esfuerzo que debe efectuar el peine del telar en la fabricación de tejidos con la máxima densidad.

## DENSIDAD MAXIMA A QUE PODRAN FABRICARSE LOS TEJIDOS CUANDO SE EMPLEAN HILOS A UN CABO

Sabemos que para calcular la densidad que corresponde a un tejido en función del número del hilo, se emplean las fórmulas

$$\text{Densidad} = Kd \sqrt{N_m} \quad \text{o bien : Densidad} = Kd \frac{31,62}{\sqrt{N_{\text{tex}}}}$$

Siendo  $Kd$  el coeficiente de densidad adoptado,  $N_m$  y  $N_{\text{tex}}$  el número del hilo expresado en el sistema métrico inverso y métrico directo o tex, respectivamente.

Si queremos calcular la densidad máxima a que puede llegar un tejido entonces deberemos emplear los coeficientes de densidad máximos ( $K_{dm}$ ) de urdimbre y trama, deducidos en función de la clase de hilo y del ligamento empleado (1); las fórmulas para deducirlos, son:

$$K_{dmu} = \frac{Q}{1 + 0,73 K_{lt}} \quad \text{y} \quad K_{dmt} = \frac{Q}{1 + 0,73 K_{lu}}$$

(1) El lector podrá orientarse consultando el capítulo «Fórmulas generales para determinar el coeficiente de densidad máximo», en el libro *Análisis de tejidos y cálculos de fabricación*, pág. 249, del mismo autor.

en las que  $K_{dmu}$  y  $K_{dmt}$  representan los coeficientes de densidad máximos por urdimbre y por trama respectivamente;  $Q$ , una constante que varía de 8,8 a 10, según la clase de materia de que está formado el hilo; y  $K_{lt}$  y  $K_{lu}$ , los coeficientes de ligadura por trama y por urdimbre, respectivamente, del ligamento empleado (2).

Para que sirva de ejemplo, podemos calcular la densidad máxima por urdimbre y por trama que podrá tener un tejido *Pañería de estambre* para traje de caballero, fabricado con ligamento a base de sarga batavia de cuatro y con hilo del N.º 2/60 m/m, equivalente al n.º 16,7 2/c tex.

Valor de  $Q$  para hilos de estambre a 2/c=9,5.

Valor de  $K_{lu}$  y  $K_{lt}$  para la sarga batavia de cuatro=0,5.

$$K_{dmu} = K_{dmt} = \frac{9,5}{1 + 0,73 \times 0,5} = 6,95$$

La suma de los dos coeficientes es 13,90.

Dicha suma la descompondremos en dos sumandos desiguales, tomando para la urdimbre 7,5 y para la trama 6,4 ya que la densidad de urdimbre, para esta clase de tejidos, es recomendable que sea de 16 a 18 % mayor que la de la trama.

Densidad máxima por urdimbre =  $7,5 \sqrt{30} = 41,1$  hilos por cm.

Densidad máxima por trama =  $6,4 \sqrt{30} = 35,1$  pasadas por cm.

Pero la densidad máxima de un tejido solamente puede lograrse cuando el hilo, especialmente de urdimbre, es a dos cabos y de buena calidad, pues cuando un tejido se fabrica con la máxima densidad, la urdimbre está sometida a una tensión elevada y si el hilo no es muy regular el número de roturas que se producen hace que el tisaje sea prácticamente imposible.

Con hilos a un cabo muy regulares, como el rayon, nylon, etc., también pueden fabricarse tejidos con la máxima densidad, pero si los hilos a un cabo están formados por fibras naturales o por éstas mezcladas con artificiales, ya es sabido que siempre presentan puntos más o menos flacos, o sea, puntos que no tienen la resistencia debida para poder soportar en el telar la tensión a que deben estar sometidos en el caso que nos ocupa, y por tanto, con dichos hilos no pueden fabricarse los tejidos antes indicados.

Vamos a ver, pues, si podemos dar una norma para que sirva de guía al técnico en fabricación de tejidos para que pueda saber,

(2) Para la determinación de los coeficientes de ligadura véase el capítulo «Concepto del coeficiente de ligadura», en el libro *Análisis de tejidos* antes citado, página 226, del mismo autor.

entre ciertos límites, hasta dónde puede llegar la densidad de los tejidos fabricados con hilo a un cabo, con la seguridad de no tener demasiadas roturas en el telar.

Prácticamente hemos podido comprobar que con un hilo normal de algodón o de estambre a dos cabos, fácilmente se pueden fabricar tejidos con la máxima densidad; es decir, que el coeficiente de resistencia de dichos hilos, en general, es más que suficiente para resistir la tensión a que deben estar sometidos en el telar. Pero como que el coeficiente de resistencia de estos mismos hilos a un cabo es muy inferior con relación al de dos cabos, precisamente en esta disminución nos fundaremos para deducir el tanto por ciento que deberemos disminuir la densidad máxima cuando se trate de fabricar estos tejidos con hilo a un cabo.

La disminución media del coeficiente de resistencia de los hilos de algodón a 1/c, con relación al de los hilos a 2/c, podemos considerar que aproximadamente es de un 36 %. La de los hilos de fibra a 1/c, de un 18 %. La de los hilos de estambre a 1/c, de un 22 %. Y la de los hilos de lana cardada a 1/c, de un 36 % con relación a la de los de estambre a 2/c.

Pero esta disminución media en el coeficiente de resistencia, en realidad, debería descomponerse en varias partes, ya que los hilos a 1/c, si bien son mucho más irregulares con relación a los de 2/c, no son todos irregulares por un igual, pudiendo ser unos mejor que otros, por lo que la descomposición de la citada disminución puede comprender tres calidades de hilos: los *malos*, los *normales* y los *buenos*.

Por tanto, si consideramos que la disminución de la densidad de los tejidos fabricados con hilo a 1/c con relación a la máxima de los tejidos fabricados con hilo a 2/c, ha de ser proporcional con la disminución del coeficiente de resistencia de los respectivos hilos, las disminuciones que deberían hacerse del coeficiente de densidad total para cada clase de hilo, serían las siguientes:

Clase de hilo	Disminución del coeficiente de densidad máximo, según la calidad del hilo		
	bueno	normal	malo
Algodón 1/c ... ..	De 10 a 20 %	De 20 a 30 %	De 30 a 40 %
Fibrana 1/c ... ..	» 5 » 10 %	» 10 » 15 %	» 15 » 20 %
Estambre 17/c... ..	» 15 » 20 %	» 20 » 25 %	» 25 » 30 %
Lana cardada 1/c .	» 25 » 30 %	» 30 » 35 %	» 35 » 40 %

La clasificación del hilo a emplear, en *bueno*, *normal* y *malo*, no es cosa fácil, pero delante de la necesidad de efectuarla creemos que podría seguirse, para esto, la siguiente norma :

Ensayar el hilo a 1/c en un dinamómetro continuo para encontrar los puntos flacos del mismo, sometiéndolo a dos tensiones diferentes ; una, al 50 % de su resistencia media, y la otra, al 60 %. Si sometido a la tensión del 50 % se encuentran más de 5 roturas por cada mil metros, el hilo puede clasificarse como *malo*. Si el número de roturas no pasa de 5, podrá clasificarse como *normal*. Y si sometido el hilo a la tensión del 60 % de su resistencia media el número de roturas no es superior a 5, entonces podrá clasificarse como *bueno*.

En caso de que no sea posible conocer la calidad del hilo, entonces, delante de la duda, podrá considerarse como normal y tomar el tanto por ciento de reducción que le corresponda.

Como ejemplo, vamos a repetir el problema anterior, pero calculando las densidades máximas que podrá darse al tejido, empleando hilo de estambre a 1/c del N.º 25 m/m, equivalente al n.º 40 tex, suponiendo que es de calidad normal.

Tratándose de un hilo de estambre a 1/c de calidad normal, fijaremos una disminución del coeficiente de resistencia del 22,5 % con relación al de los hilos a 2/c ; por tanto, los coeficientes de densidad encontrados anteriormente deberán rebajarse de dicho valor para luego poder calcular las respectivas densidades.

Dichos coeficientes de densidad fueron 7,5 y 6,4 respectivamente ; después de rebajados, serán :

$$K_{dmu} = 7,5 \frac{100 - 22,5}{100} = 5,81$$

$$K_{dmt} = 6,4 \frac{100 - 22,5}{100} = 4,96$$

Densidad máxima por urdimbre =  $5,81 \times \sqrt{25} = 29,1$  hilos por cm.

Densidad máxima por tramá =  $4,96 \times \sqrt{25} = 24,8$  pasadas por cm.

Aunque lógicamente a los hilos a 1/c, por su irregularidad con relación a los de 2/c, les corresponde una disminución en el coeficiente de resistencia, no quiere esto decir que con dichos hilos no sea posible fabricar tejidos con la máxima densidad primitiva, es decir, sin estar rebajada, pues por un lado, si el hilo a 1/c fuese perfectamente regular al dejar de presentar los puntos flacos, podría someterse en el telar a la misma tensión relativa de los hilos a 2/c ; y por otro

lado, debemos tener en cuenta que el coeficiente de resistencia de los hilos a 2/c considerados como normales, es más que suficiente para resistir la máxima densidad, especialmente cuando estos hilos son de algodón.

La mayor parte de las afirmaciones expuestas en este trabajo hemos podido comprobarlas prácticamente, ya sea como resultado del análisis de un gran número de tejidos, ya por el resultado obtenido al fabricar un buen número de los mismos.

Tarrasa, abril de 1958