

CAPITULO V

HILATURA DE FIBRAS LARGAS

5.1 RESEÑA HISTÓRICA DEL HILADO

El arte de hilar las fibras para formar un hilo es tan antiguo que sobrepasa las fechas históricas. Se ha comprobado la existencia de algunos tejidos de fibras naturales utilizados por el hombre de las cavernas cuando el mamut y otros animales prehistóricos todavía vagaban por la faz de la tierra.

En Europa Central, en el cenagoso fondo de los lagos de Ginebra y Constanza se han encontrado, algunos manojos de lino limpio, listo para ser convertido en tela. Es la primera vez que aparece una tela donde es evidente que este pueblo de la nueva edad de piedra había aprendido a hacerla entretejiendo gruesas fibras de hierba. Porque los hombres, probablemente, aprendieron a tejer antes de haber aprendido a hilar, ya que había siempre hierba y fibras a mano y resultaba bastante sencillo tejerlas. Debió ser mas tarde cuando aprendieron a hilar sus hebras y a hacer con ellas telas para sus prendas de vestir, y luego, empezaron a tejer el vellón de sus animales, convirtiéndolo en paño de lana.

Desde luego, cuando se inventó el arte de hilar, la lana se convirtió en el material más útil del mundo para hacer vestidos, para la gente que habitaba en climas fríos; pero donde quiera el sol era intenso y ardiente, la gente seguía usando el limpio y fresco lino.

5.2 La hilatura

La hilatura es un proceso industrial en el que, a base de operaciones más o menos complejas, con las fibras textiles, ya sean naturales o artificiales, se crea un nuevo cuerpo textil fino, alargado, resistente y flexible llamado hilo. La historia de la hilatura está en el mismo origen de la utilización que el hombre hizo de las fibras naturales. En ese origen, la primera herramienta de hilado fueron las propias manos del hombre que, realizando una sencilla torsión sobre un manajo de fibras, manufacturó un hilo simple, susceptible de ser hilado nuevamente, trenzado, o empleado en la fabricación de tejidos. La hilatura es la manufactura básica de toda la industria textil. Es lógico que sobre el perfeccionamiento de aquella descansa el desarrollo de ésta; así, con el paso del tiempo, la tecnología ha venido haciéndola cada vez más compleja y más

precisa, perfeccionando la hilatura clásica, especializándola en la consecución de productos singulares, requeridos por motivos económicos y para fines textiles concretos.

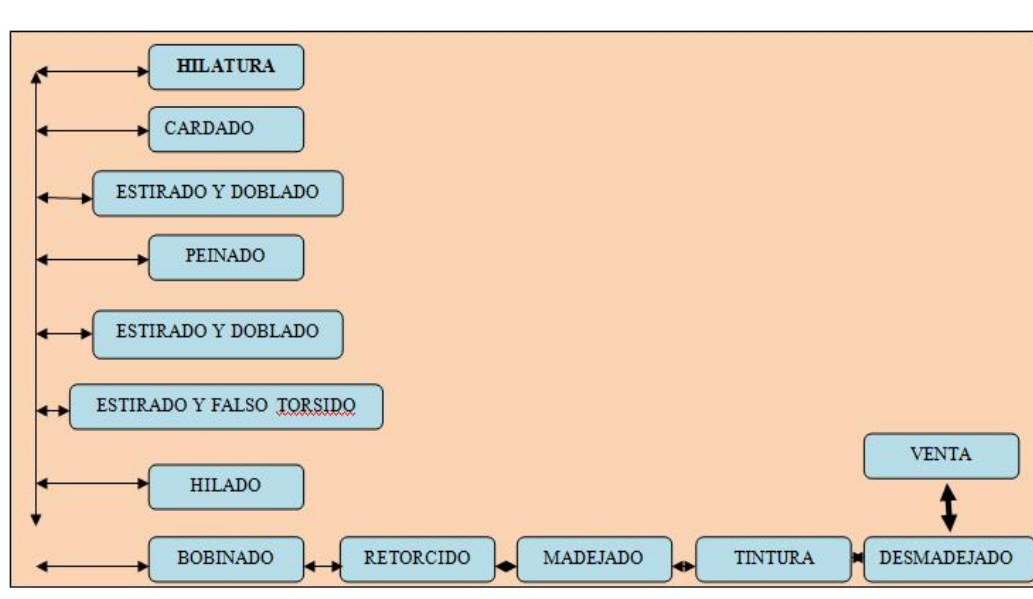
5.3 TIPOS DE HILATURAS:

- Hilatura lana Cardada
- Hilatura lana Peinada
- Hilatura lana Semi Peinada
- Hilatura Acrílica

5.3.1 Hilatura de lana cardada:

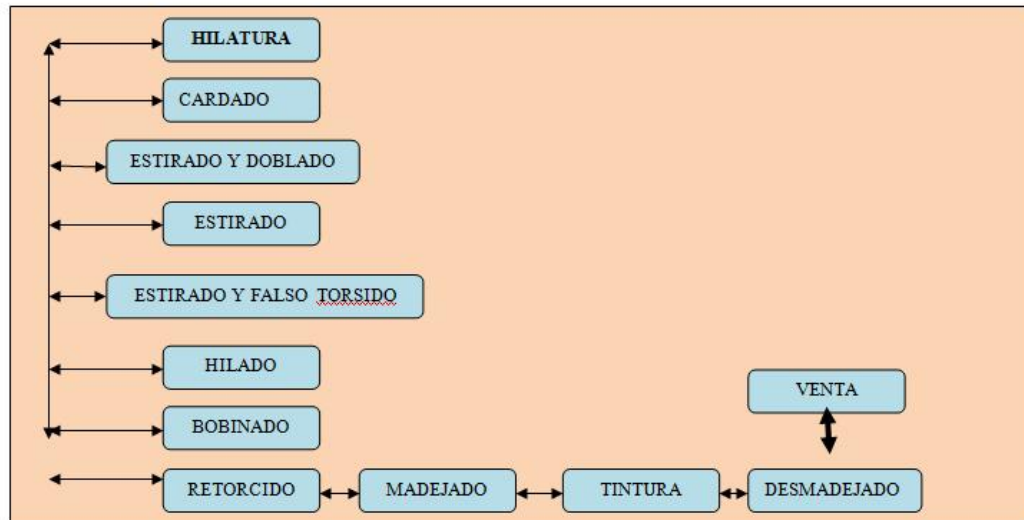


5.3.2 Hilatura de lana peinada:

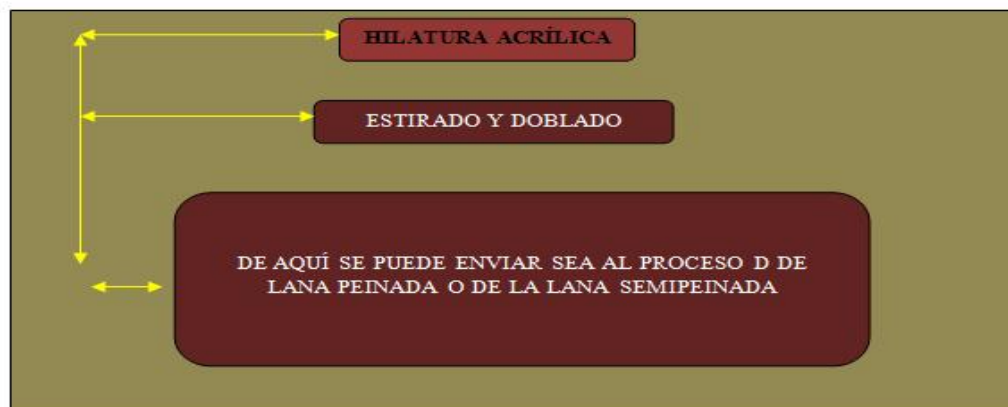


5.3.3 Hilatura de lana semipeinada:

Maquinas y Procesos



5.3.4 Hilatura Acrílica



5.4.- CARDADO.

Es un conjunto de operaciones mecánicas y sucesivas que se realizan con el fin de ir abriendo, individualizando, paralelizando y limpiando en forma progresiva las fibras para finalmente producir una mecha o cinta.

El cardado es la operación más importante en al hilatura ya que de esta depende la calidad del hilo

5.4.1 El Cardado.

El proceso de cardado se realiza en maquinas cardadoras, existen dos clases de cardas; carda de cardado y cardad de peinado.

Objetivos del cardado:

- Abrir.
- Paralelizar fibras.
- Individualizar las fibras.
- Limpiar las fibras de residuos.
- Homogenizar
- Formar cinta o mecha.

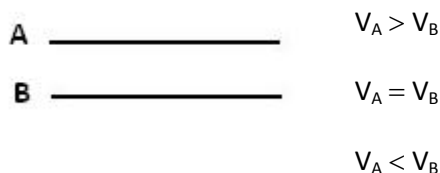
Defectos que se producen en el cardado:

- Formación de neps (enredo de fibras cortas no mayor a 3mm.).
- Rotura de fibras (fibras muertas).
- Material cardado sucio.
- Fibras no paralelas.
- Irregularidad de las cintas o mechas.

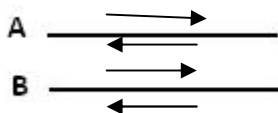
5.4.2 Principios del cardado.

Se relaciona cuatro aspectos y estos son la velocidad entre las partes cardantes, sentido de giro de las partes cardantes, sentido de las púas de las partes cardantes y ajuste de la calibración de las partes cardantes. Al relacionar estas cuatro variables se produce la operación de transporte o cardado.

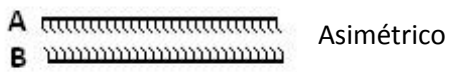
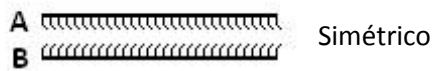
Relación de velocidades:



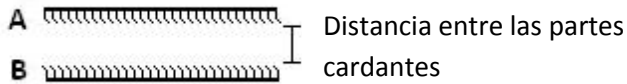
Sentido de giro:



Sentido de las púas:

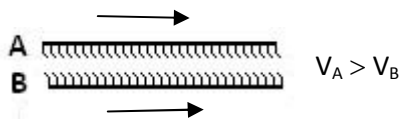


Ajuste de la calibración:

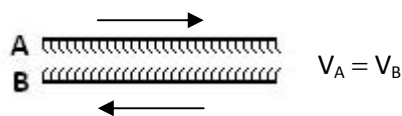


Relacionando de distinta manera las cuatro variables se obtienen:

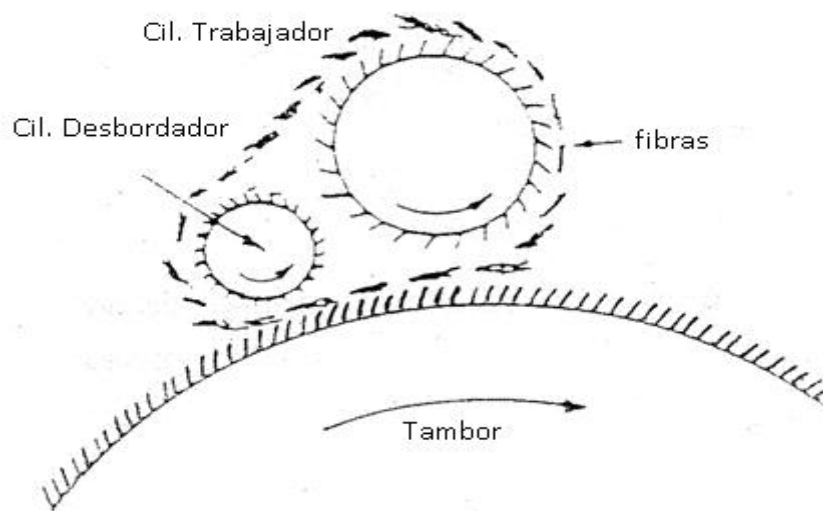
Cardado



Transporte



Punto Cardante: Es el lugar compuesto por tres elementos cardantes en donde se realiza el proceso de cardado de las fibras.



Punto Cardante.

5.4.3.- Tipos de carda

5.4.3.1.- Carda de cardado:

En esta carda las fibras pasan para formar una mecha, en el hilado de hilos cardados no intervienen mecheras ni otras máquinas preparatorias, sino que pasa directamente de las cardas a las máquinas de hilar.

Generalmente, se acoplan en serie tres a cuatro cardas formando lo que se denomina un surtido de cardas. Por supuesto, cada una de ellas tiene su función específica a continuación se describe cada una de ellas:

- Carda Emborradora.
- Carda Intermedia ó Repasadora.
- Carda mechera.

5.4.3.1.1 Carda Emborradora.

Para obtener un hilado perfecto, es preciso cargar uniformemente las cardas emborradoras, esto se consigue mediante una cargadora automática la cual por medio de una balanza alimenta regular y exactamente, a la telera de alimentación de dicha carda.

Las fibras de lana son tomadas por los cilindros de alimentación y conducida al primer cilindro o tambor de la carda Emborradora donde las fibras de lana sufren una desintegración previa.

Luego es tomado por el siguiente tambor de mayor diámetro en donde existen unos cilindros de cardado situados tangencialmente.

A continuación pasa al tambor principal, este opera con unos pares de cilindros de cardado en donde los copos de lana se distribuyen uniformemente por todo su perímetro.

Unos pequeños cilindros de movimiento rápido, situados antes de cada cilindro de cardado, levanta la capa de lana para que penetre hasta el fondo de la guarnición del tambor situándola junto a las puntas de la misma para que sea bien cardado.

Por último un cilindro final, de diámetro algo mayor que el de los cardadores, levanta de nuevo el velo formando, hasta la guarnición fina y tupida, de otro gran tambor.

Este tambor marcha a velocidad bastante menos que el principal y así el velo de fibras se va espesando sobre el mismo hasta descargarse por medio de un peine oscilante, en forma de tela de fibras comprimida sobre un par de cilindros de madera situados en posición oblicua a fin de que resulte una tela más estrecha de unos 20 a 30 cm de ancho.

5.4.3.1.2 Carda Repasadora.

Esta carda es de estructura parecida a la primera, con la diferencia que carece del primer cilindro y su guarnición es más fina y tupida.

La carda repasadora se alimenta tomando la tela transversalmente, con lo que se consigue una mezcla más perfecta al descargarla se forma una nueva tela de 40 a 50 cm de ancho.

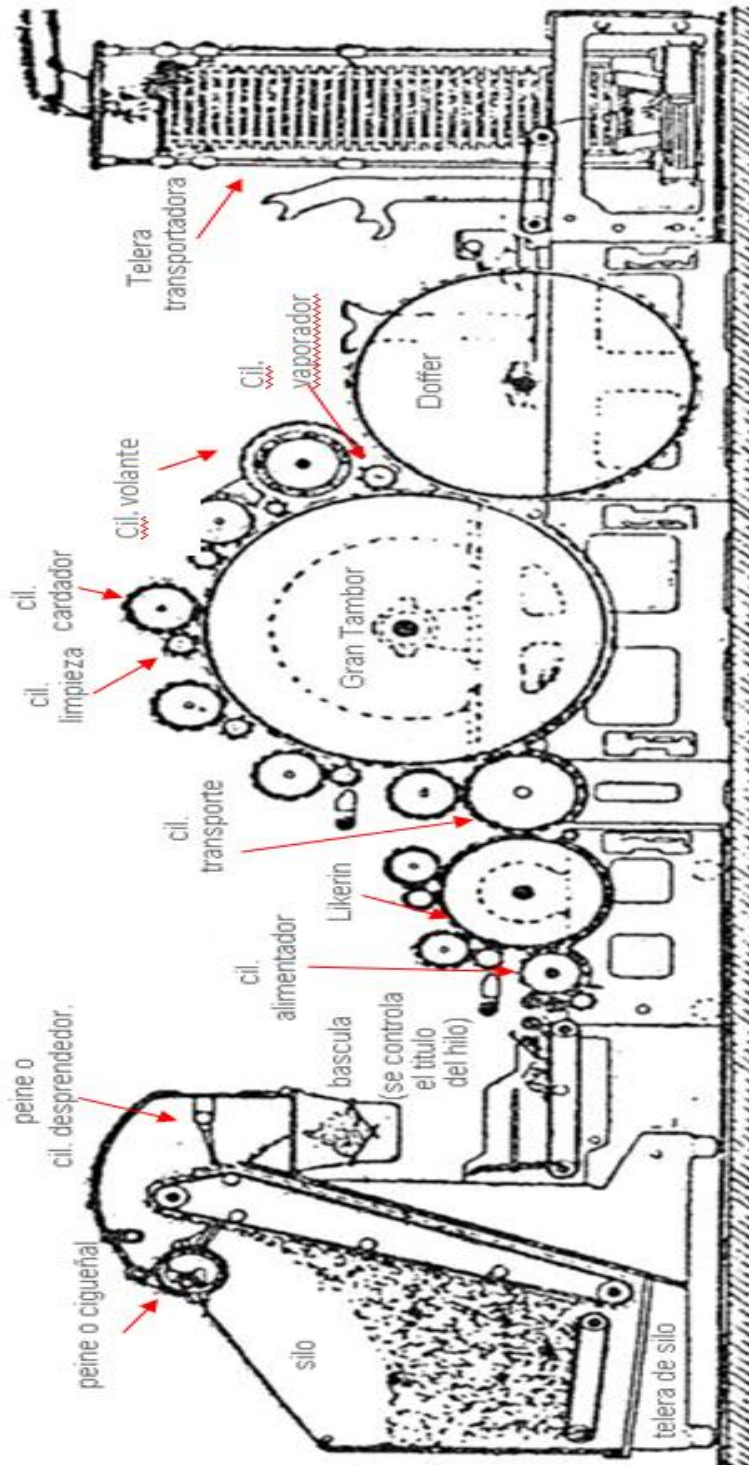
5.4.3.1.3 Carda Mechera.

La alimentación de la tela de fibras de lana a esta carda mechera se lo hace en forma longitudinal. Ahora se vuelve a repetir el trabajo de cardado, pero con una guarnición más fina y tupida todavía.

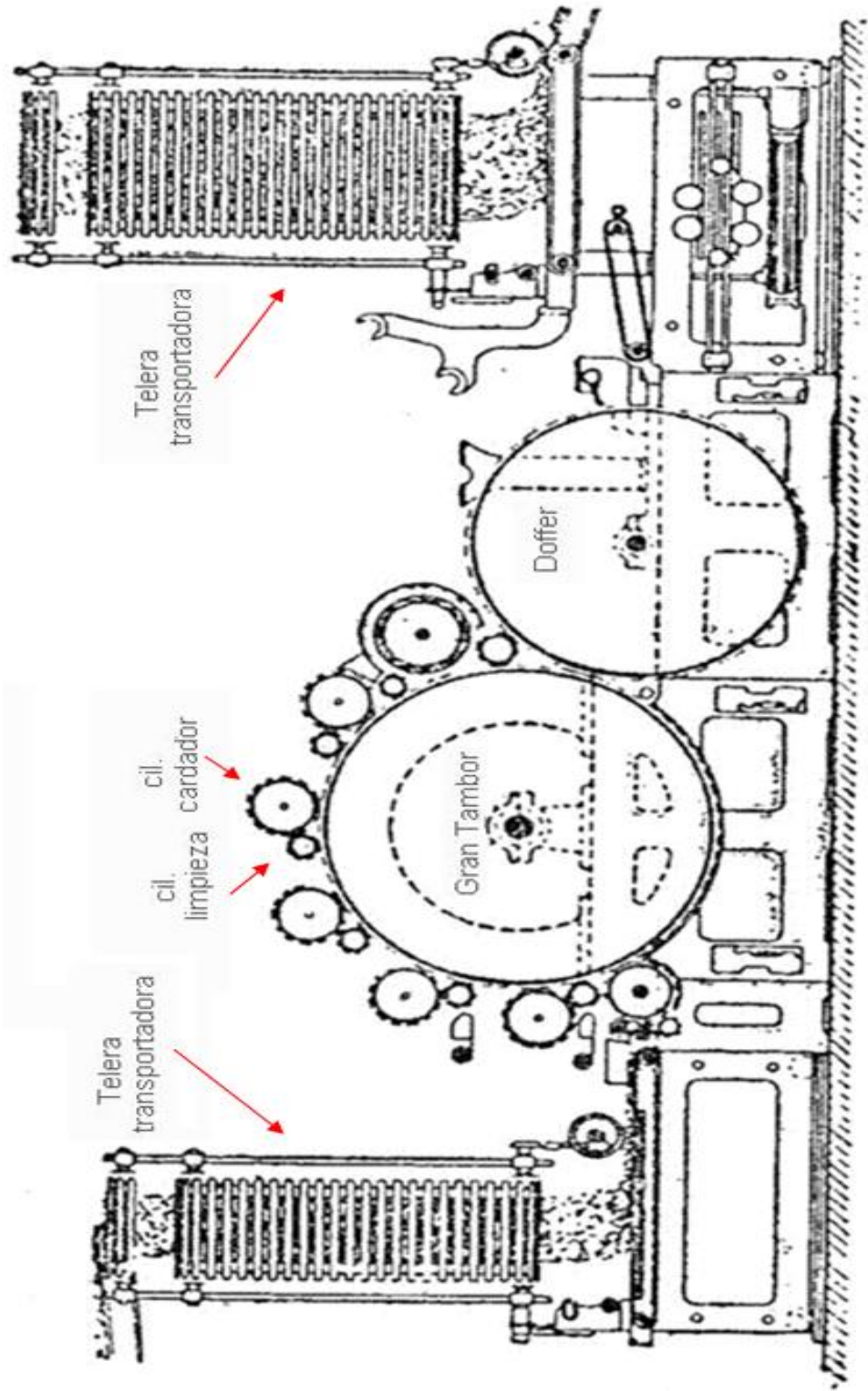
Después de la descarga, las fibras cardadas llegan a un aparato divisor de velo que las descompone en mechas las cuales, sobre unas estrechas correas sin fin, pasan seguidamente a través de dos cilindros propiamente divisores que tienen una anchura de 1 a 5 cm. Las mechas divididas se conducen alternativamente hacia arriba y abajo, pasando a los rotafrotadores.

Cada uno de estos se compone de dos pares de cilindros superpuestos que ponen en movimiento rápido a dos correas o manguitos de cuero y con ello forman la mecha, puesto que se traslada girando sobre sí mismo, con lo cual adquiere cierta redondez y la consistencia necesaria para sufrir el hilado subsiguiente.

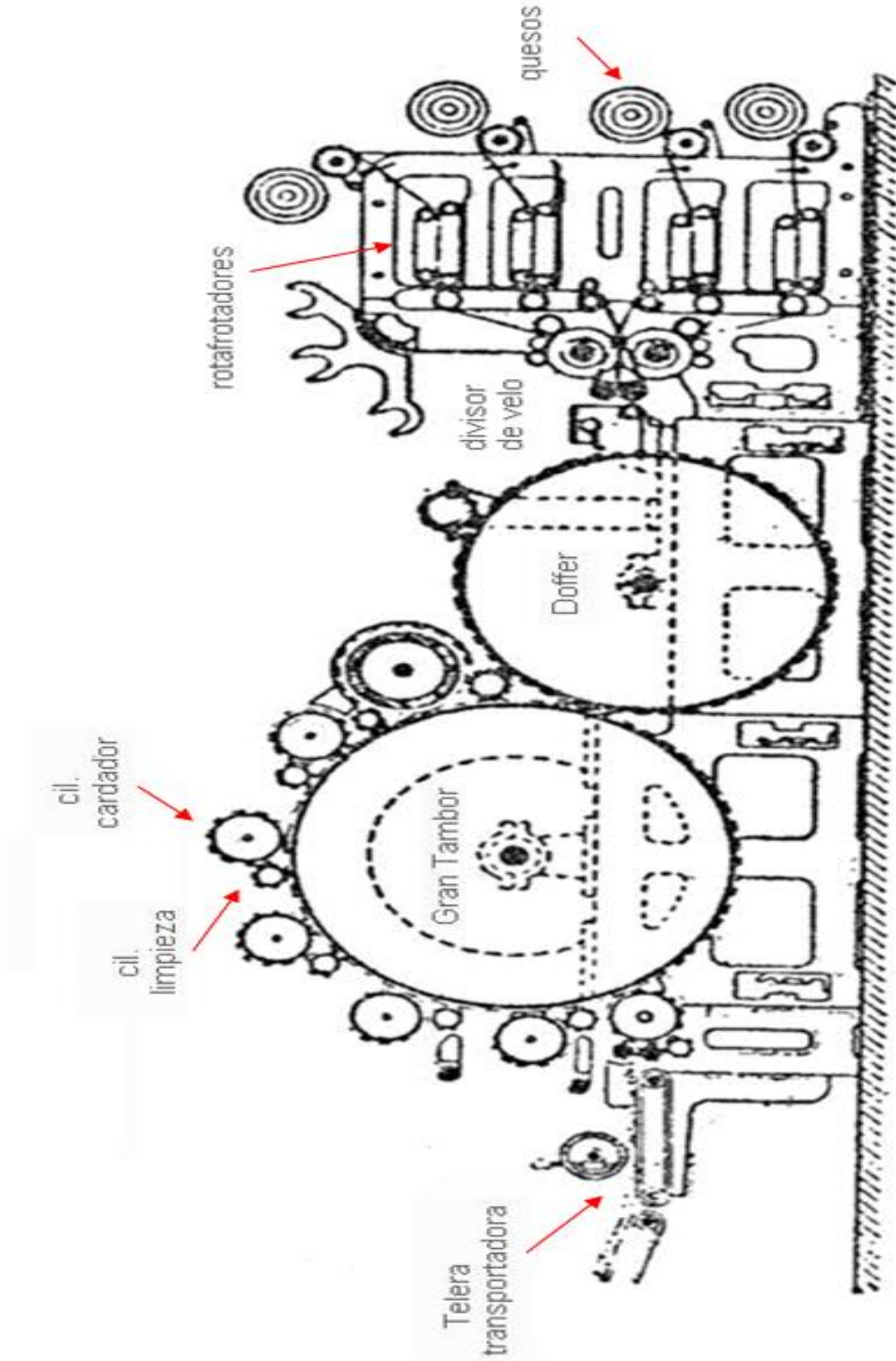
La mechas se arrollan transversalmente sobre varios ejes (de 1 a 8), hasta formar anchos rollos que son los que alimentan las máquinas.



Carda Emborradora



Carda Repasadora

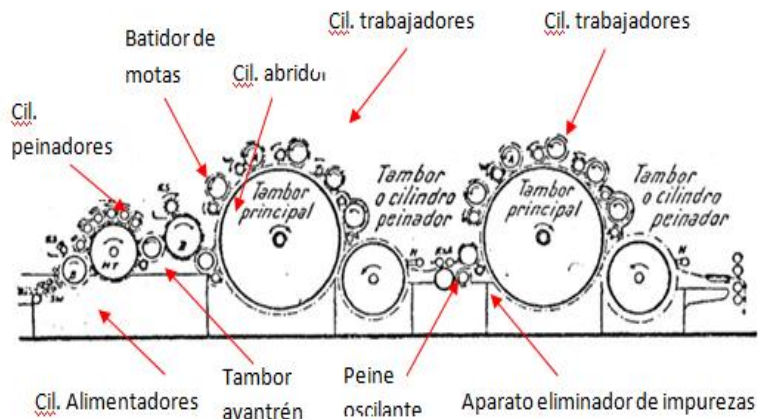


Carda Mechera

5.4.3.2.- Carda de peinado:

El cardado se efectúa de forma parecida a como se ha descrito para la lana cardada, si bien aquí se utiliza una sola carda doble, por lo que el trabajo se realiza sin interrupción y sin que se produzca traslados de velos.

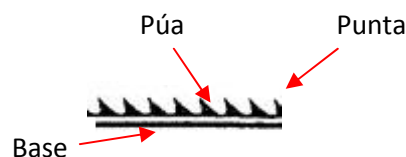
Por medio de un pequeño cilindro de cuchillas (KS) que gira a gran velocidad, se desmota la lana y se eliminan las últimas impurezas vegetales. Estas cardas presentan las fibras trabajadas en forma de cinta.



5.4.4.- Guarniciones.

Existen tres tipos de guarniciones para la carda: de cuero de tejidos y de tiras metálicas.

Al principio se empleaba guarnición con base de tejido de cuero, pero hoy en día ya no se usa. Este tipo de guarnición ha sido sustituido por el tipo tejido. El tejido de base es de algodón o de lino. Este tejido debe tener una resistencia muy elevada para mantener la guarnición firme y no debe tener elasticidad. Si el tejido de base no es capaz de mantener la guarnición firme, entonces se moverá y la acción del cardado perderá su eficacia. Por el contrario si es retenido muy fuertemente entonces puede romperse. Se cubre el tejido de base con resina de caucho para evitar la penetración de aceites de ensimaje en el tejido.



La guarnición de tiras metálicas se emplea en cardas de algodón y de fibras sintéticas pero no se utiliza para la lana.

5.4.4.1.- Guarniciones flexibles.



Principales características.

Alambre: Alambre de acero gris templado. Opcionalmente acero estañado o inoxidable. Perfil redondo. Resistencia máx. 2200N/mm. (224 kp/mm).

Base: Cinco telas de algodón. Feltro de pura lana. Opcionalmente goma superficial.


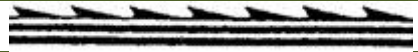

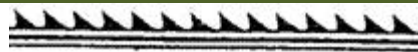
Acabados: Esmerilado frontal. Puntas bruñidas y pulidas. Opcionalmente puntas retempladas.

5.4.4.2.- Guarniciones rígidas.

Características generales.

Guarniciones para surtidos, cardas emborradoras, abridoras, desmotadoras, etc. Posibilidad de distintos ángulos y densidad de puntas, para satisfacer las necesidades más exigentes en toda la rama textil.

Referencia	Talón	Grados	Puntas	Altura	Esquema
280 A	0.97	70	223	3.20	
211 morel	Variable	50	Variable	3.20	
212	Variable	55	Variable	5.50	
215	Variable	55	Variable	5.50	
222	Variable	55	Variable	5.50	
224	1.25	60	139	4.20	
232	Variable	50	Variable	5.50	
234 A	0.97	70	367	3.20	
240	1.25	80	142	4.20	
252	0.90	80	175	3.20	

101	2.20	70	33	9.10	
315 AB	3.18	80	23	5.65	
335 AB	3.18	52	32	5.65	
340 AB	1.40	80	126	5.10	

5.4.4.3.- Guarniciones semi-rígidas.

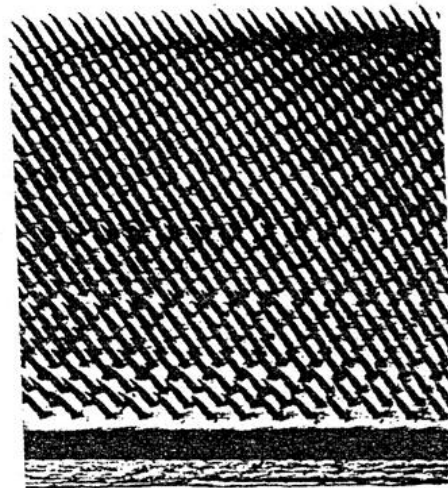
Características:

Alambre: Alambre de acero gris templado. Perfil biconvexo/ovalado. Resistencia máx. 2350N/mm. (240 kp/mm).

Corte al bisel: Debido al corte especial en bisel, es muy resistente al desgaste, lo que permite espaciar mucho el esmerilado de la guarnición. Su desborraje es prácticamente nulo debido a las características de construcción.

Base: Telas de algodón (de 7 a 13). Filtro de pura lana o esponja sintética. Goma superficial.

Acabados: Esmerilado frontal y lateral. Puntas retempladas. Tela al dorso.



5.4.5.-Montaje de las vestiduras.

Las cintas de vestidura se colocan sobre los tambores y cilindro en espirales cerradas, y a la máxima presión posible. Generalmente se emplean cintas angostas para los cilindros de poco diámetro, y las más anchas para tambores y doffers. Antes de vestir un tambor o cilindro se debe asegurar que se encuentren perfectamente limpios.

En la colocación de vestiduras flexibles en tambores y doffers, se emplean aparatos adecuados que tomando la cinta entre unas mordazas a las cuales se les puede aplicar más o menos presión, dan la tensión; esta presión suele oscilar entre 250 y 350 libras. Uno de los aparatos más conocidos para este objeto es el llamado "Dronsfield".

Como la cinta sobre el tambor debe enrollarse en espiral, es necesario prepararla en forma que al empezar la primera vuelta se haga con una punta lo más angosta posible y cortada diagonalmente de manera que al terminar esta, y empezar la segunda vuelta al lado donde se empezó la punta, corresponda ya al ancho completo.

Al terminar debe hacerse la misma operación a la inversa. Por esta razón al calcular la longitud de vestidura necesaria para vestir un órgano, debe aumentarse siempre una vuelta más, en la forma siguiente:

$$\text{No. De vueltas de cinta} = \frac{\text{Largo del tambor o cilindro.}}{\text{Ancho de la cinta.}} + 1$$

Longitud de cinta necesaria:

$$L = \text{No.VC} \times \varnothing \times \pi$$

No.VC = Número de vueltas de la cinta.

\varnothing = Diámetro del tambor o cilindro.

$\pi = 3.1416$

Longitud de Gaya.- Es la longitud de corte de la cinta a los extremos y se calcula:

$$LG = \frac{\varnothing \times \pi}{2}$$

La colocación de las vestiduras se realiza fuera de la carda en el potro de esmerilar para los cilindros y tambores; y en la misma carda para los tambores. Los pasos para realizar una buena colocación de vestiduras es el siguiente:

1. Identificar el tipo de guarnición.
2. Determinar el número de la guarnición.
3. Determinar la longitud de la guarnición.
4. Realizar el corte de GAYA.
5. Colocar la guarnición en el órgano trabajador.

5.4.6.-Limpieza.

Los tambores y cilindros de las cardas deben limpiarse a menudo, siempre que lo exijan las circunstancias; téngase en cuenta que un tambor o cilindro sucio o emborrado, perjudica en gran manera la calidad del trabajo. La limpieza suele efectuarse con cardillas de mano no siendo posible hacerlo por aspiración a causa del ensimaje.

Actualmente se han empezado a emplear cilindros limpiadores movidos mecánicamente con bastante buen resultado.

5.4.7.- Esmerilado.

Cuando se pone nueva vestidura y cada vez que las puntas se hallan embotadas, deben afilarse mediante la operación del esmerilado, la cual tiene por objeto mantener las puntas de las púas en toda su eficacia de trabajo.

Cuando se afilan vestiduras nuevas se lo hace con el objeto de igualar las puntas a un mismo nivel.

El esmerilado se efectúa por el revés de las púas y en dos formas distintas; mediante cilindros de esmeril, largos de todo el ancho de la carda con ligero movimiento de vaivén o con muelas viajeras, las cuales además del movimiento circular, tienen otro de traslación lateral. En el primer caso, se tiene el afilado en punta, plana, en el segundo afilado en punta de aguja triangular cuando se hace sobre alambre redondo.

El esmerilado en punta de diámetro es el resultado de afilar con muela viajera el alambre elíptico.

5.5 ESTIRADO Y DOBLADO.

5.5.1.- El Estirado y Doblado.

El objetivo de este proceso es obtener una cinta más regular por medio de la paralelización y homogenización de las fibras; así también como la mezcla de la fibra de WO con otras fibras.

Estiraje: El estiraje consiste en efectuar un tirón en la cinta en el sentido de su eje, disminuyendo el diámetro de la cinta y aumentando su longitud.

Doblaje: Es el hecho de alimentar a la entrada de la maquina, un cierto número de cintas que serán estiradas en conjunto y reensanbladas en una sola cinta a la salida de la máquina.

5.5.2.- Tipos de GILL.

5.5.2.1.-Gill Box.

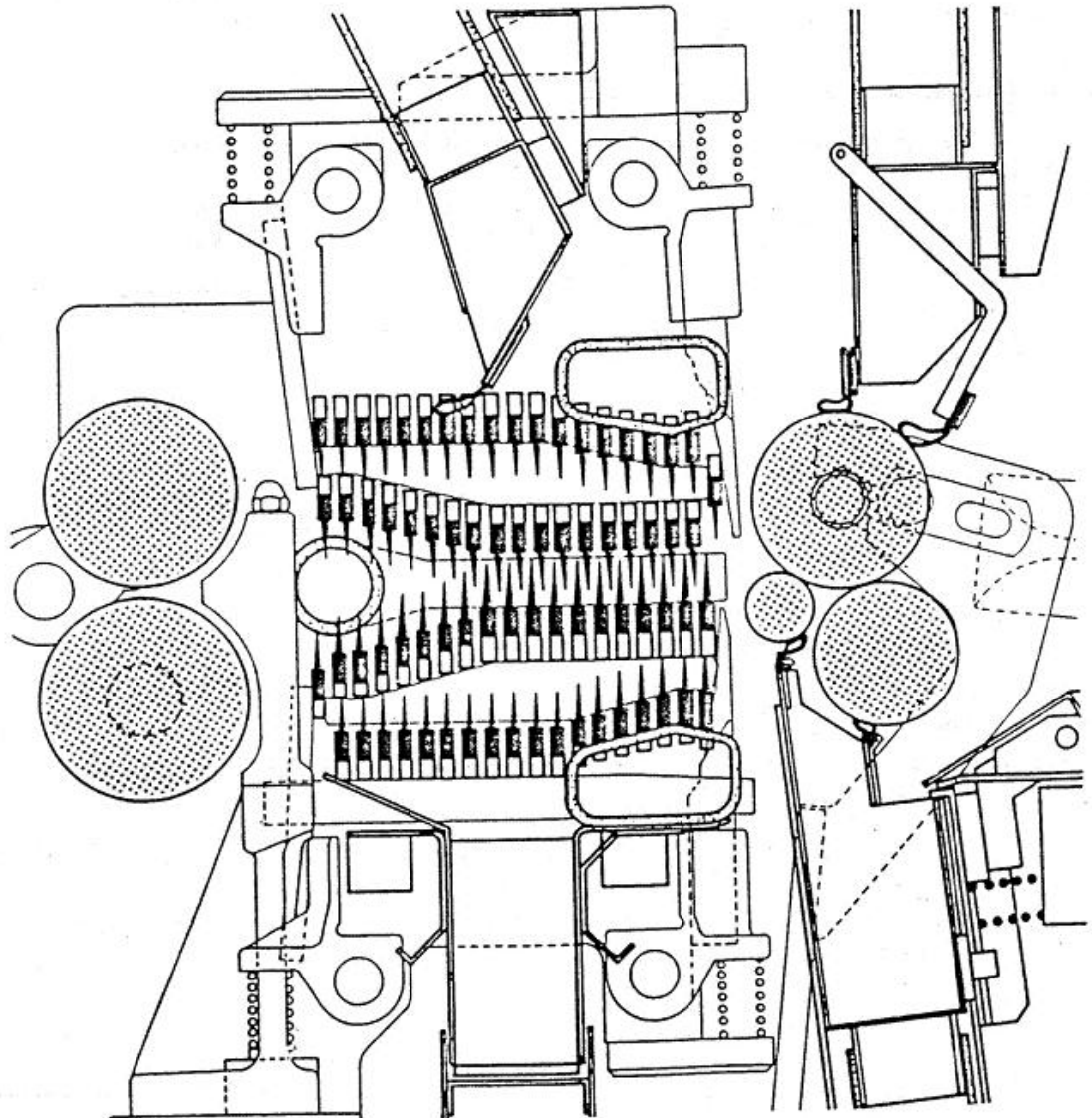
Esta máquina utiliza un campo de peines, los peines utilizados en este sistema de estiraje son a base de peines rectilíneos. Estos peines están yuxtapuestos para formar un campo de agujas para asegurar el sostenimiento y el control de las fibras entre cilindros alimentadores y cilindros estiradores.

Este se utiliza cuando la carga alimentada es poca, o que las fibras de lana alimentada sean largas; caso contrario habrá un estiraje deficiente.

5.5.2.2.- Gill Intersecting.

Esta máquina está compuesta por dos campos de peines, teniendo un mayor sostenimiento de las fibras entre los cilindros alimentadores y los cilindros estiradores.

Este tipo de maquina se utiliza cuando la carga alimentada es grande y existen fibras cortas en las cintas alimentadas.



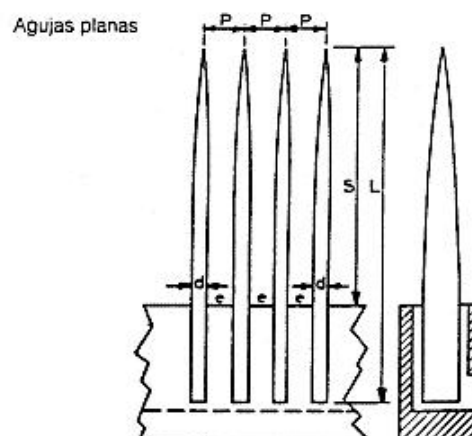
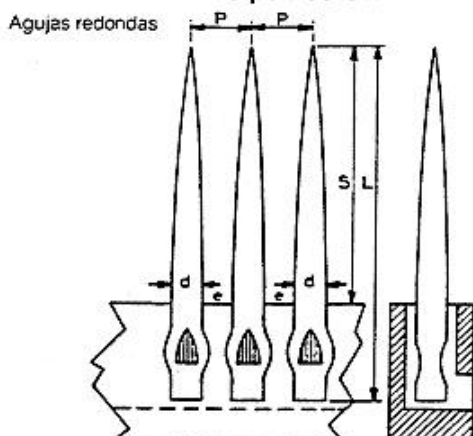
5.5.2.3.- Peines

Los peines estas compuestos por la cabeza que es el órgano que va sujeto a la maquina, y por una caña que es la sujeta a las agujas.

Puntas redondas: Menor número (4-8), retiene menos las fibras, trabaja mejor con fibras gruesas, se utiliza en primeros pasos.

Puntas planas: Mayor numero (6-12), retiene mas las fibras, trabaja mejor con fibras finas, se utiliza en últimos pasos.

Guarnecido de los peines GN



- L Longitud de aguja (1" = 25,4 mm)
- S Salida (17,5 mm)
- N N° de agujas por cm (10 mm)
- P Paso $P = \frac{10}{N}$ mm
- d Diámetro de la aguja (redonda) o ancho de la aguja (plana) Medido de la salida según la norma DIN 64135
- e Espacio entre agujas a la salida $e = P - d$
- V Vacíador total por cm $V = e \times N$

V% Espacio total en % $V\% = e \times N \times 10$

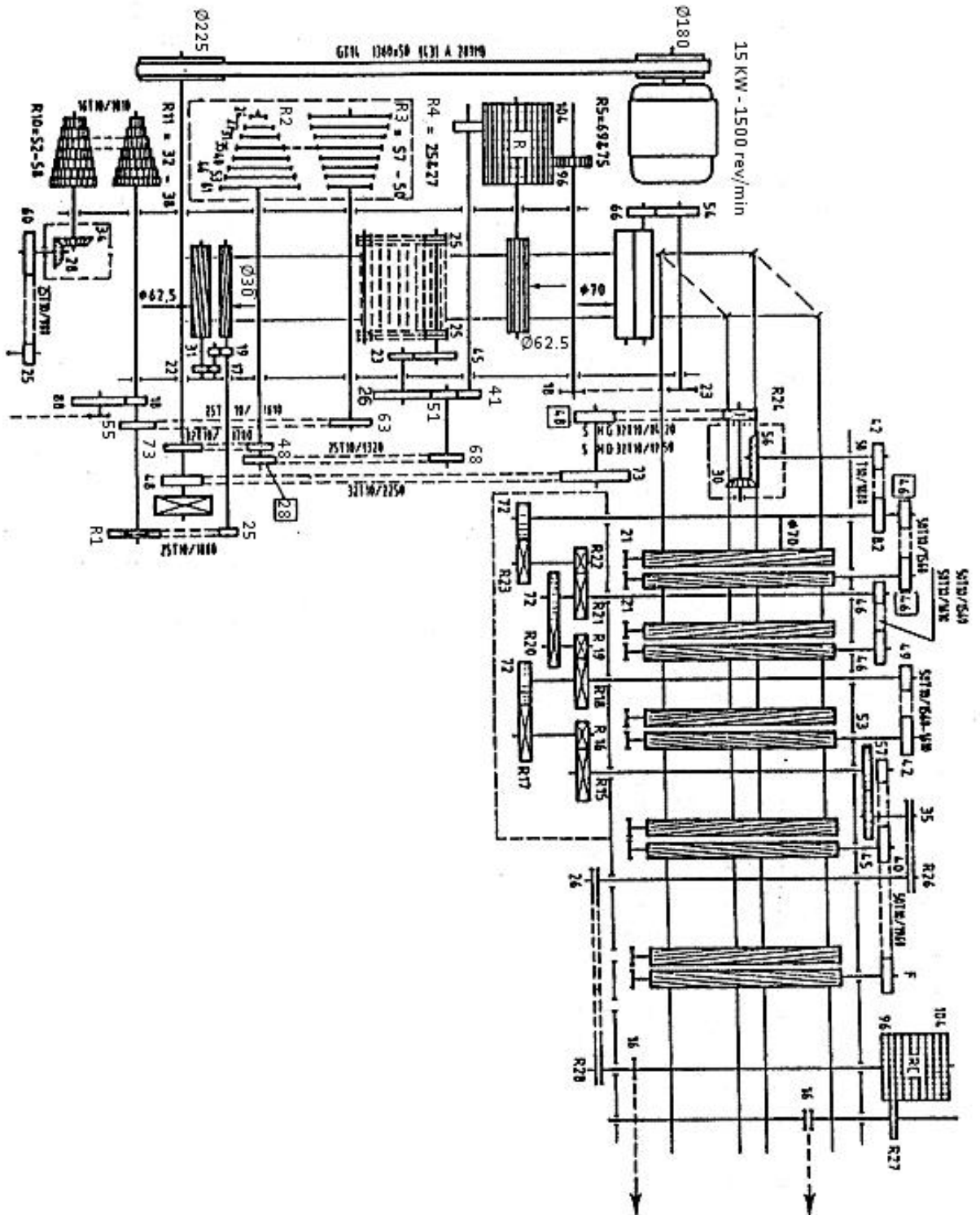
Para un control eficaz de las fibras compatibles con una capacidad de carga aceptable, los valores V% se sitúan aproximadamente en los límites siguientes :

Agujas redondas : $35 < V\% < 55$
 Agujas planas : $55 < V\% < 65$

Tos los valores que sobrepasen estos limites pueden considerarse excepcionales y no se pueden utilizar más que en casos especiales.

PROCESO DE TRABAJO

PASO	GILL BOX/INTER.	TIPO PUNTA	DE NÚMERO PEINE	PESO SALIDA	DE
1	Fileta de botes y de top. Una sola salida a un solo bote.	Plana y redonda	4-6	18-22 g/m	
2	Fileta solo de botes. Salida dos cintas hacia dos botes.	Plana y redonda	6-8	12-16 g/m	
3	Fileta de botes. Salida de cuatro cintas para dos botes.	Plana	8-12	8-10 g/m	



SISTEMA DE MOVIMIENTO DEL GILL

5.6.- PEINADO.

5.6.1.- El Peinado.

El objetivo del peinado es paralelizar e individualizar las fibras y eliminar fibras cortas, neps y residuos vegetales.

Una mecha no peinada contiene un número importante de fibras cortas y de impurezas de todas clases, que no permiten obtener un hilo fino y redondo.

5.6.2.- Principios del peinado.

La operación de peinado se realiza con el objetivo de dividir la masa de fibras en tres partes bien definidas:

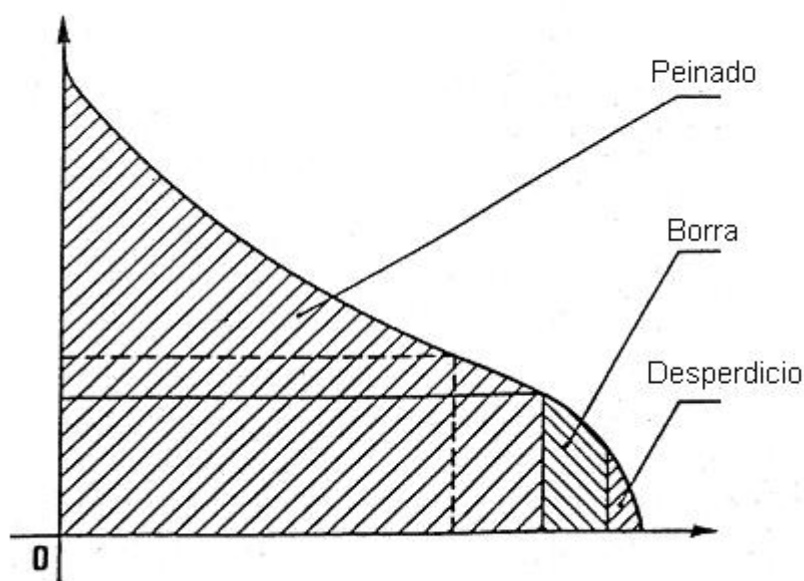
El peinado: Compuesta por las fibras por encima de una cierta longitud predeterminada y denominada “base de triaje”.

Borra de peinadora: Compuesta por fibras cuya longitud es inferior a la base de triaje, así como de botones e impurezas vegetales.

Desperdicio: Compuesto por fibrillas y polvo. El desperdicio se asimila forzosamente con la borra.

El principio de peinado consiste en:

- Retener el manojo de fibras en un órgano de retención (pinza que puede abrir y cerrarse).
- Presentar uno de los extremos de las fibras, a la acción de un peine con el fin de eliminar todo lo que no ha sido retenido por la pinza (peinado de “cabeza de mecha”).
- Retener la parte que acaba de ser peinada y peinar el otro extremo (peinado de “las colas de las mechas”).
- Ensamblar o soldar el conjunto de los diferentes manojos peinados, de cara a formar una cinta continua y a almacenar esta cinta en un recipiente apropiado.
- Evacuar y recoger los desperdicios.



5.6.3.- Partes principales.

a.- Un dispositivo de alimentación: Este comprende de una fileta (para bobinas o botes), un conjunto alimentador constituido por un emparrillado y un peine. El conjunto alimentador está destinado a hacer avanzar la napa de fibras por intermitencias en la pinza y participa en el peinado de las colas de las mechas. Para ello el peine, hundido en el emparrillado a través de la napa, recibe un movimiento de avance y coge la napa en este movimiento hacia la pinza en el curso de la operación de peinado de las colas de mechas (pinza abierta). El peine es elevado fuera del emparrillado de la napa y el conjunto que forma el emparrillado/peine, recula deslizándose sobre la napa en una longitud igual al movimiento de avance precedente.

b.- Una pinza: Constituida por dos mordazas fuertemente presionadas la una sobre la otra y pudiendo abrirse y cerrarse.

c.- Un peine circular: Animado por un movimiento de rotación y efectuando el peinado de las cabezas de las mechas sujetadas por la pinza.

d.- Un peine fijo: A través del cual son estiradas las extremidades o “colas de mecha” no peinadas por el peine circular, y por el cual estas son peinadas después de haber sido soltadas por la pinza abierta y cogidas por el cilindro arrancador.

e.- Dispositivo arrancador: Destinado a coger las cabezas de mecha peinadas por el peine circular con el fin de estirar las fibras en cuestión fuera de la napa alimentada y a través del peine fijo. El dispositivo de arranque está compuesto por un par de cilindros arrancadores de grandes canaladuras helicoidales con

bolsas, montadas sobre un carro oscilante que acerca y se separa alternativamente de la pinza.

f.- Un dispositivo de formación de velo: efectuando la soldadura de las mechas arrancadas durante el ciclo precedente, con el objeto de formar un velo continuo. La soldadura se realiza por el movimiento de avance y retraso parcial de la bolsa.

g.- Un dispositivo de salida: Constituido por cilindros desenrolladores, por un embudo condensador, por rodillos, de un coiler y de un bote giratorio.

h.- Órganos de control, de guía y de sostenimiento: Sostiene las machas, destinado a facilitar el arranque y la soldadura:

- *Plancha entre pinza:* Animada por un movimiento de vaivén en el interior de la pinza, y destinada a mantener las fibras cogidas cuando el peine fijo penetra en la napa con el fin de empujarlas y someterlas a la acción de este órgano.
- *Cepillo sobre la pinza:* Asegurando la penetración de las cabezas de mecha en las agujas del peine circular para el peinado de las cabezas.
- *Sable neumático:* Es un captador que aspira las colas de mecha cuando la bolsa retrocede y le hace contornear el cilindro arrancador.

i.- Un dispositivo de evacuación de la borra y del desperdicio:

- Un cepillo circular de largos pelos penetrando en las agujas del peine circular y eliminando la borra de este último.
- Un Doffer, cilindro provisto de guarnición de carda para eliminar la borra del cepillo.
- Un peine batán: Para el desbarrado del Doffer, y desprendiendo la borra en forma de velo continuo.
- Un limpiador del peine fijo: Compuesto por un cepillo contra el cual el peine fijo frota el movimiento de elevación.

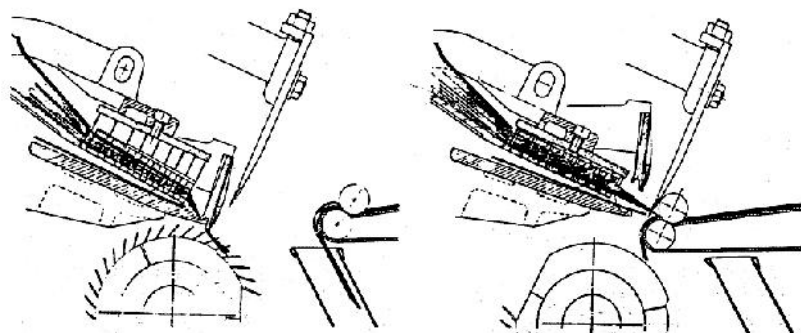
j.- Elemento de control de seguridad: Soplador lateral, dispositivo de paro para mechas rotas, paradas antibarba, contador de preselección, lámparas de señalización, botones pulsadores, aspiración de las borras y desperdicios, etc.

5.6.4.- El ciclo de peinado.

El ciclo de peinado es el movimiento de los diversos órganos en el curso de una rotación del peine circular.

FASE 1 : Peinado de las cabezas de mecha

FASE 2 : Peinado de las colas de mecha

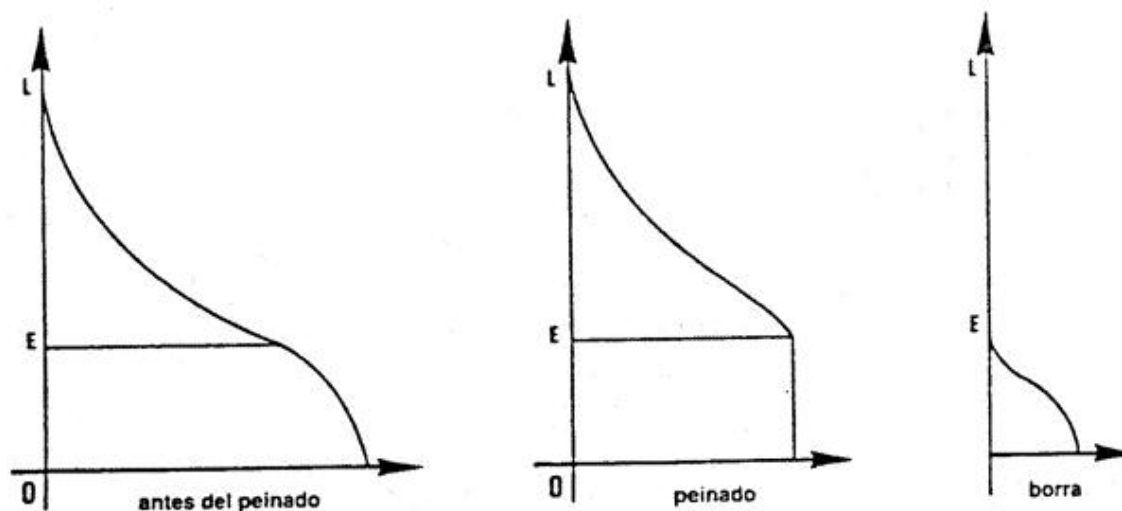


ESTADO DE LOS ÓRGANOS	FASE 1 (peinado de las cabezas de mecha)	FASE 2 (peinado de las colas de mecha)
Pinza	Cierre	Abierta
Peine alimentador	Elevación	Bajo
Parrilla	Retroceso	Avance
Plancha entre pinza	Retirada	Avanzado
Peine fijo	Elevación	Bajado
Carro	Salido	Introducido

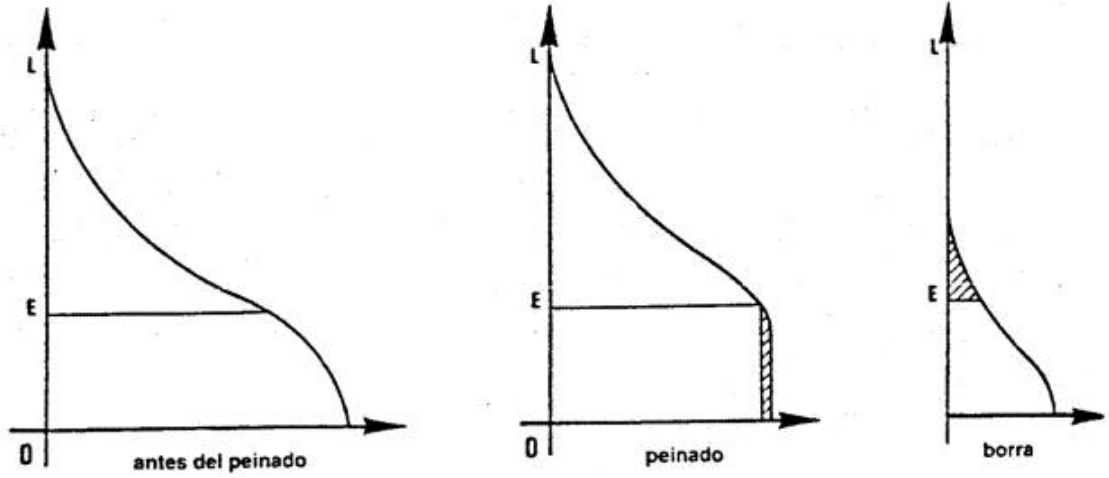
5.6. 5.- Base de triaje.

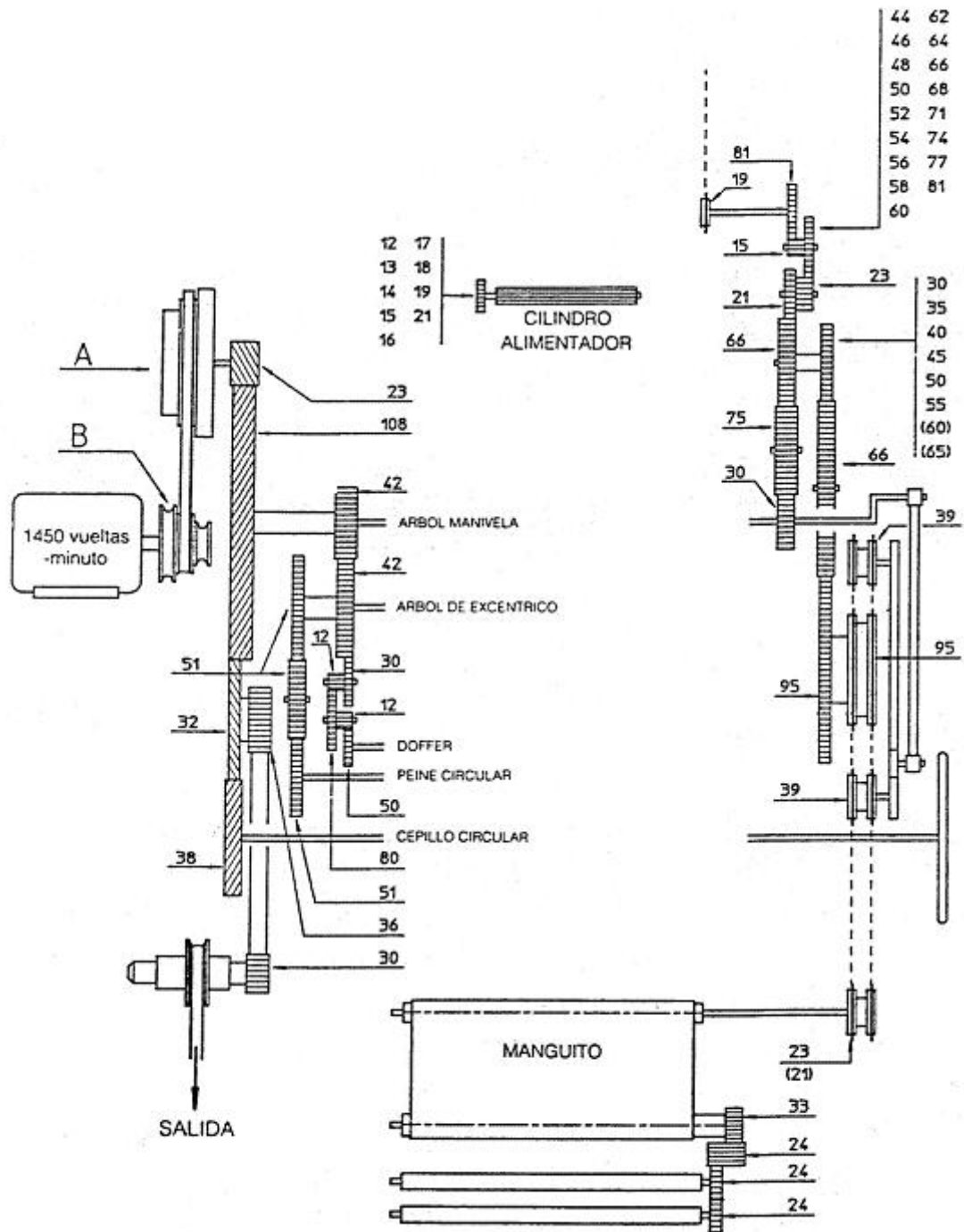
La base del triaje es definido por el encartamiento es decir, la distancia entre la pinza y punto de pinzado de las cilindros arrancadores.

La repartición de las longitudes de las fibras entre el peinado y la borra no es más que teórica. En la práctica, el peinado contiene todavía, un ligero porcentaje de fibras cortas y la borra contiene todavía fibras largas. Los diagramas teóricos serian los siguientes:



Mientras en realidad se tendrán los diagramas constituidos como sigue:



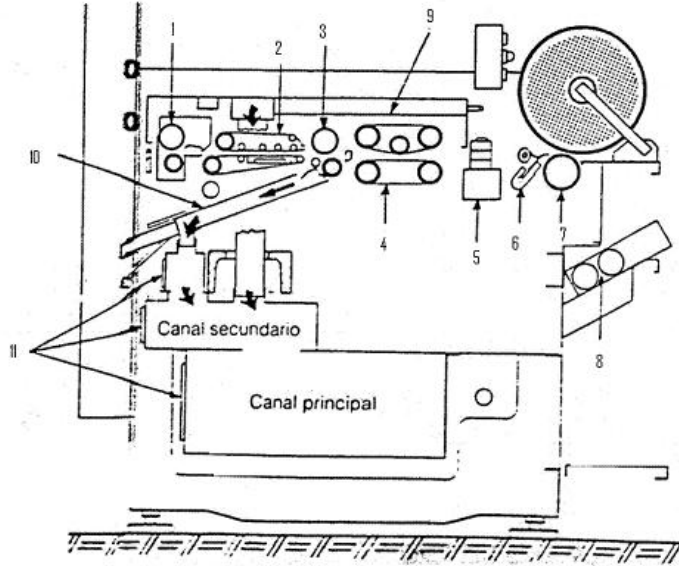


SISTEMA DE MOVIMIENTO DE LA PEINADORA

5.7.- ESTIRADO Y TORCIDO O FALSO TORCIDO.

5.7.1.- El estirado y falso torcido.

El objetivo de este proceso es de disminuir el diámetro de la cinta con una falsa torsión por medio de frotadores, y ser enrolladas en bobinas. Se utiliza para realizar hilos voluminosos. La máquina utilizada es la llamada Finisor.



Composición :

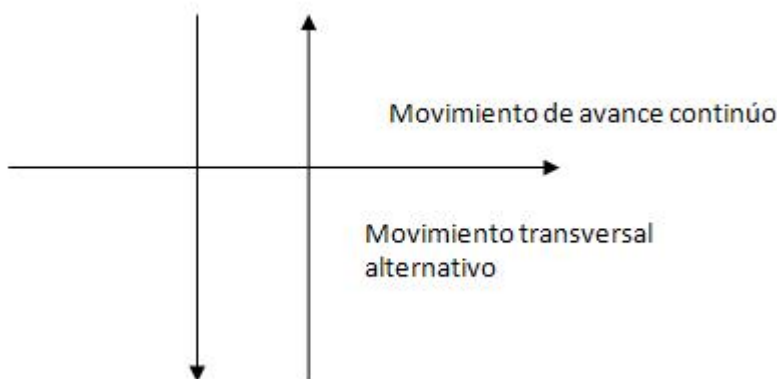
- 1 - Cilindro alimentador
- 2 - Bolsas de laminado
- 3 - Cilindro estirador
- 4 - Bolsas de frotación
- 5 - Dispositivo de paro por mechas rotas
- 6 - Guía de enrollado
- 7 - Enrollador
- 8 - Almacén de tubos

Aspiración :

- 9 - Captador superior
- 10 - Captador inferior
- 11 - Ventanas de control

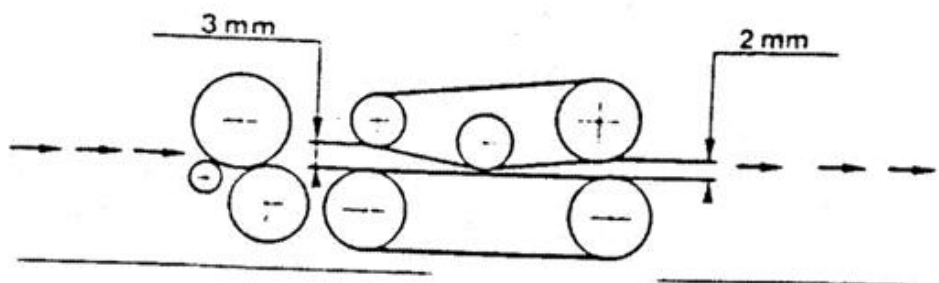
El frotado está destinado a consolidar las mechas de un peso final débil. Esta caracterizado por un movimiento de avance continuo y un movimiento transversal alternativo, estando intercalado este dispositivo entre los cilindros estiradores y el sistema enrollador.

El sistema de frotado tiene el objeto de comprimir la mecha y enrollarla sobre ella misma alternativamente en los dos sentidos, con el fin de darle la cohesión necesaria para las manipulaciones posteriores, sin tener miedo a falsos estirajes.



Este sistema de frotado está constituido por dos pares superpuestos de varillas animadas a la vez, de un movimiento de avance en el sentido del desplazamiento de la mecha, igual al desarrollo del estirador y de los enrolladores y de un rápido

movimiento transversal de dirección perpendicular a la del movimiento de avance.



Las varillas de frotación comportan unos alojamientos y rodillos sobre los cuales son puestos y guiados las bolsas frotadoras de caucho sintético. Este es el único punto de contacto de las bolsas superiores e inferiores, (contacto asegurado por el apoyo de una tercera varilla superior intermedia situada ligeramente en contrabajo), que realiza la acción de frotamiento y condensación de la mecha.

La intensidad (IF) de frotado varia, para fibras cortas sin rizos de 6 a 9 golpes/m y para fibras largas y con rizos de 4 a 6 golpes/m.

$$\text{Intensidad de frotado (\#golpes/m)} = \frac{\text{frecuencia de Frotado (golpes/min)}}{\text{Velocidad de salida (m/min)}}$$

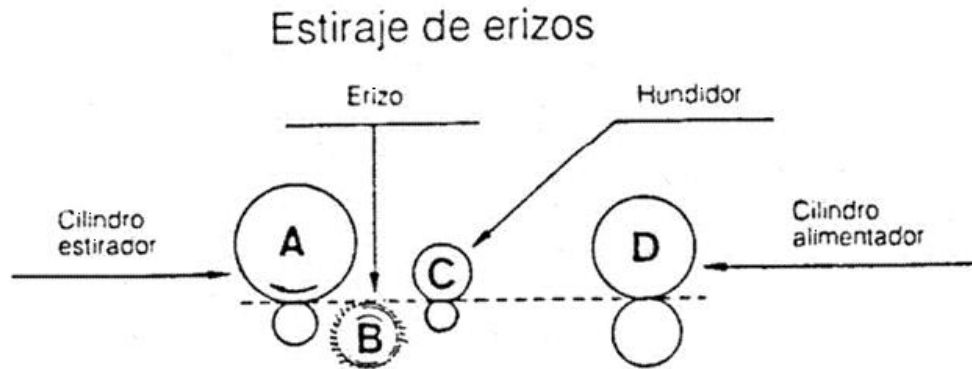
$$IF = \frac{fF}{V_s}$$

5.7.1.1.- Tipos de frotadores.

A.- Frotador de erizos:

Como órgano de control de las fibras, el sistema estirador comporta un peine circular revestido de agujas denominados "erizos", cuyas dimensiones disminuyen desde los frotadores "gruesos" hasta los "superfinos" de manera que la densidad del guarnecido (número de agujas en cm²) aumenta.

El control operado por los erizos sobre la masa de fibras no es demasiado eficaz. Por ello los títulos de estiraje están limitados entre 3 y 4, y es por ello la necesidad de operar con gran número de pasajes.

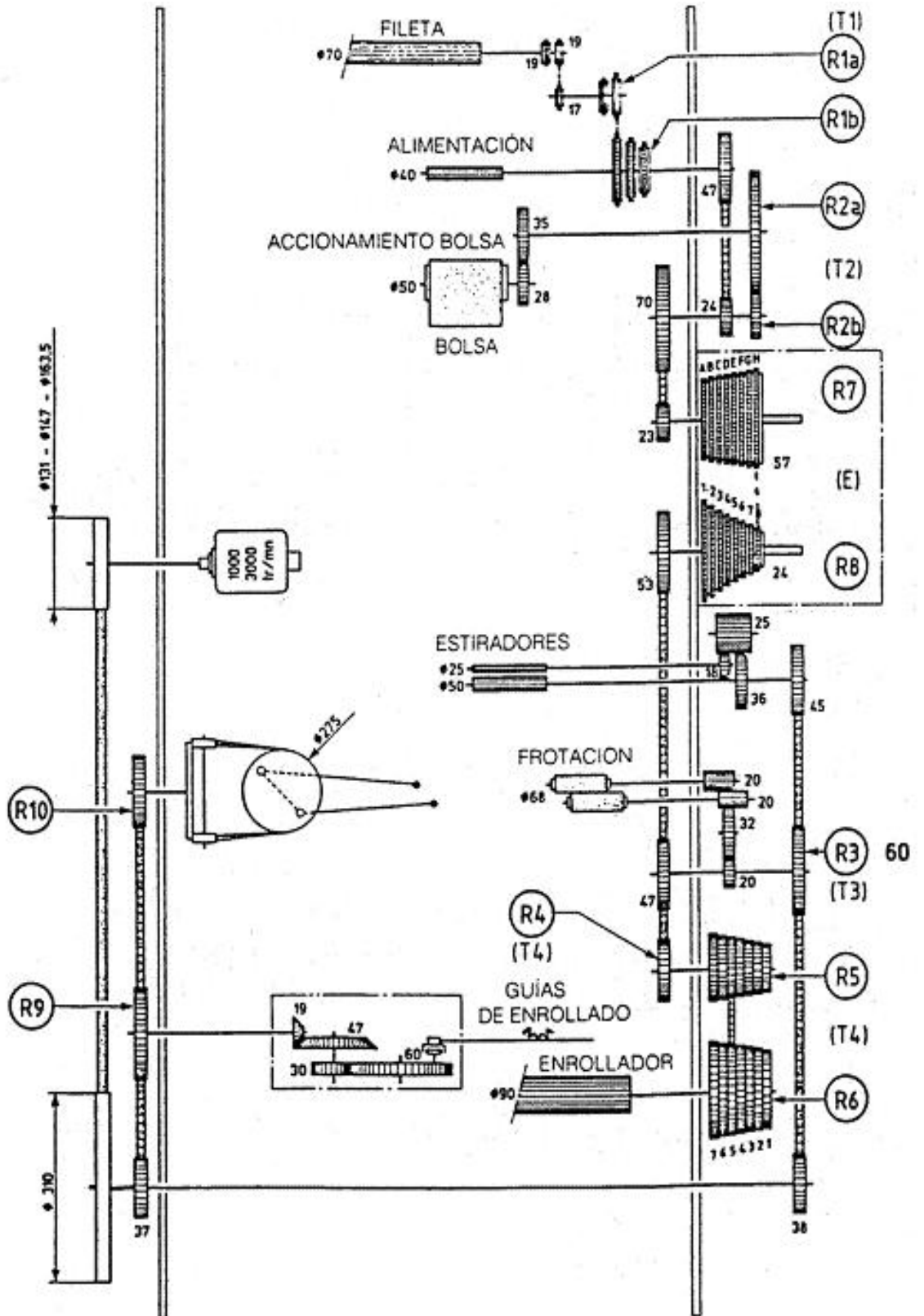


B.- Frotador de peines (frotador de gills):

Este dispositivo tiene las ventajas de mejorar la calidad de las mechas así también como de disminuir el número de pasajes. Es con este objeto que los primeros pasos de alta preparación, constituido por los frotadores de erizos gruesos, semigruesos e intermedios, han sido reemplazados poco a poco por los frotadores de gill.

C.- Frotador de bolsas:

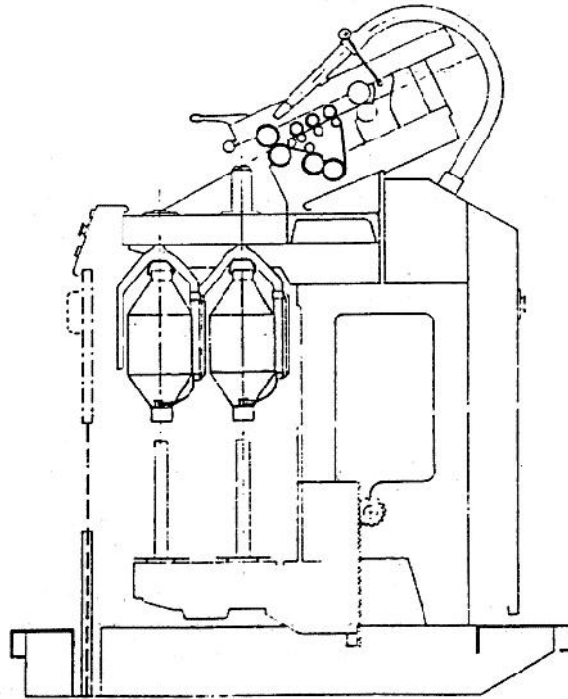
Los pasajes intermedios y acabadores han sido reemplazados por un pasaje único; el sistema estirador es de doble bolsa, permitiendo unos títulos de estiraje de 10 a 15. La velocidad ha sido doblada en relación a la de los frotadores de gills de 55 m/min en vez de 26 m/min.



Sistema de movimientos de un Finisor

5.7.2.- El estirado y torcido.

El objetivo de este proceso es de disminuir el diámetro de la cinta con un cierto número de torsiones, y ser enrolladas en bobinas. Se utiliza para realizar hilos compactos y finos. La máquina utilizada es la llamada Mechera.



Esta técnica consiste en disponer las fibras bajo la forma de hélice, presionándolas unas contra otras, aumentando su adherencia. Esta debe ser suficiente para obtener una mecha resistente a las tracciones que intervienen en el desarrollo de la continua de hilar, pero no deberá evitar el deslizamiento de las fibras, lo que podría provocar incidentes de marcha en la continua.

La mechera de torsión comporta un sistema de torsión y un programador de formación de bobinas situado verticalmente sobre la máquina, y su forma es cilíndrica cónica. A la salida la mecha se introduce en el brazo hueco de una araña, una vuelta de rotación de esta corresponde a una vuelta de torsión de la mecha.

La mecha será enrollada sobre un tubo movido positivamente por un huso de velocidad variable, disminuida regularmente a medida que la bobina vaya creciendo. La mecha enrollada paralelamente bajo la forma de un vi sinfín sobre el tubo (y no en disposición cruzada como en el frotador), es simple, sin la doble mecha como en este último.

Las funciones de esta máquina se presentan así:

- El estiraje de la cinta para conseguir el número deseado en la hilatura.
- La torsión de la mecha para asegurar la cohesión de las fibras.
- El llenado de la mecha en el tubo.

La mechera de torsión se utiliza para:

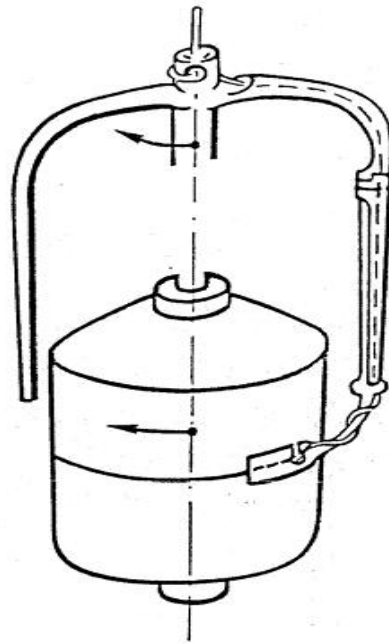
- Las lanas comunes de superficie lisa.
- Los pelos sintéticos de superficie lisa.
- Las lanas finas o semifinas y mezclas destinadas a obtener unos números finos, los cuales necesitan mechas de números elevados por encima de Nm 3.
- Fibras livianas.

5.7.2.1.- Principio de funcionamiento.

Las cintas del último Intersecting son alimentadas al sistema estirador de la mechera. A la salida del sistema estirador, la mecha pasa por el brazo cruzado de una araña en rotación, que le proporciona una torsión, luego es inmediatamente enrollado sobre un tubo bajo forma de bobina cilindro-cónica montada sobre un huso.

Para que este enrollamiento pueda realizarse, es decir, para que la bobina pueda formarse a medida que la mecha sea liberada por los estiradores es necesario:

1. Que la araña y la bobina giren en el mismo sentido.
2. Que la araña y la bobina giren a velocidades angulares diferentes (generalmente la bobina gira a mayor velocidad que la araña).
3. Que la diferencia de la velocidad angular entre estos dos órganos es tal que la longitud de la mecha llenada durante un cierto tiempo es igual a la longitud de la mecha desarrollada en el mismo tiempo por los estiradores.
4. Que la velocidad lineal de la bobina sea constante, sea cual sea el diámetro, y siempre igual a la velocidad de salida.



LLENADO DE LA BOBINA

Sentido de rotación. La bobina gira a mayor velocidad que la araña

En otros términos tomando 1 mm por ejemplo:

- Las arañas hacen N_a vueltas/min.
- Las bobinas hacen N_b vueltas/min.
- El cilindro estirador entrega L metros y si el diámetro instantáneo de llenado es igual a "d" tendremos:

$$(N_b - N_a) \times d \times \pi = L$$

$$\text{ó } \underbrace{N_b - N_a}_{\substack{\text{vueltas} \\ \text{de llenado}}} = \frac{L}{\pi \times d}$$

$$N_b = N_a + \frac{L}{\pi \times d} \quad N_a \text{ siendo invariable}$$

Cálculos y reglajes del título de torsión:

La torsión se expresa en vueltas por metro, para una velocidad conocida del árbol motor, se halla más o menos materia.

$$\text{TORSIÓN} = \frac{\text{Velocidad de las arañas}}{\text{Desarrollo de los estiradores}}$$

$$T_{pm} = \frac{V_A}{V_S}$$

La elección del título de torsión a adaptar en la mecha depende de las características de la materia (longitud, finura, rizado, etc.) y de la resistencia deseada de la mecha con el fin de permitir su buen desenrollamiento en hilatura.

El valor de la torsión se expresa a menudo por la formula de Koechlin:

Valores	12 - 18 rizados largos
α	18 - 25 rizados cortos
	25 - 30 rizados largos
	30 - 35 rizados cortos

$$T = \alpha \sqrt{Nm}$$

5.7.2.2.- Calculo de la torsión, velocidad, estiraje y producción en una Mechera.

Tabla de cambio de piñones

D: Rueda libre.

E1: Embrague cono superior.

E2: Embrague cono inferior.

E3: Embrague carro.

E4: Embrague programador.

R1: 25 a 65.

R2: 84 108 129 147

R3: 116 92 71 53

R4: 83

R5: 98 a 106

R6: 20 a 72

R7: 27 a 64

R8: 20 a 57

R9: 32 38 45 47 51 53 58 65

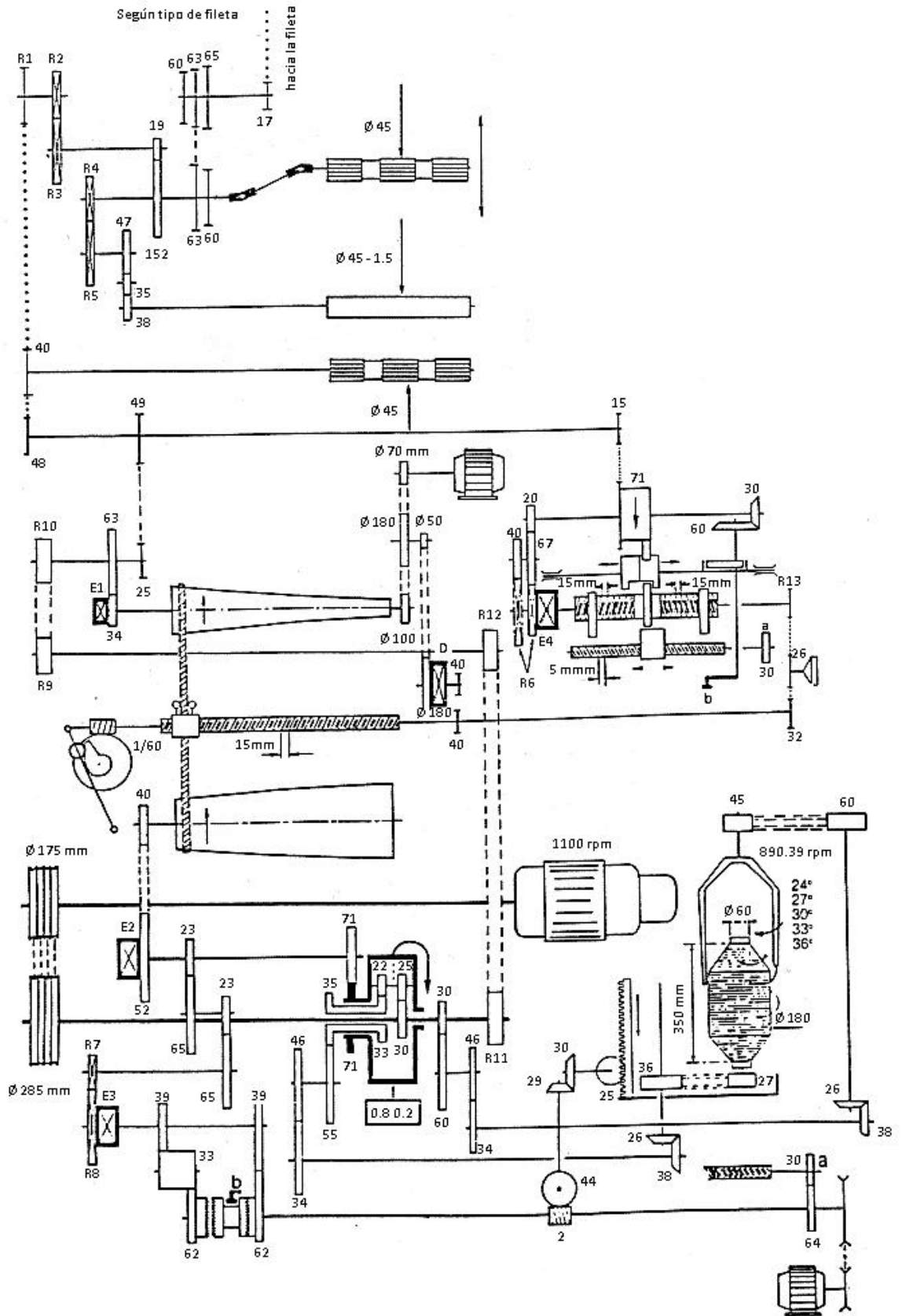
R10: 45 51 53 58 60 70 74

R11: 69 26

R12: 60 74

R13: 16 18 21 23 27

R14: 26



Sistema de movimiento de una mechera

5.8.- HILADO

5.8.1.- El hilado.

El hilado es la fase final de producción y su objetivo consiste en dar torsión a la mecha para obtener un hilo con un título definido, solidez, elasticidad necesaria para procesos posteriores, regularidad, limpieza y presentación práctica en bobinas.

El hilado se efectúa en continuas de hilar según los principios siguientes:

- En estirar la masa fibrosa en un sistema estirador.
- Darle una torsión por medio de un órgano rotativo.
- Enrollar el hilo así producido en forma de bobina.

5.8.2.- La torsión.

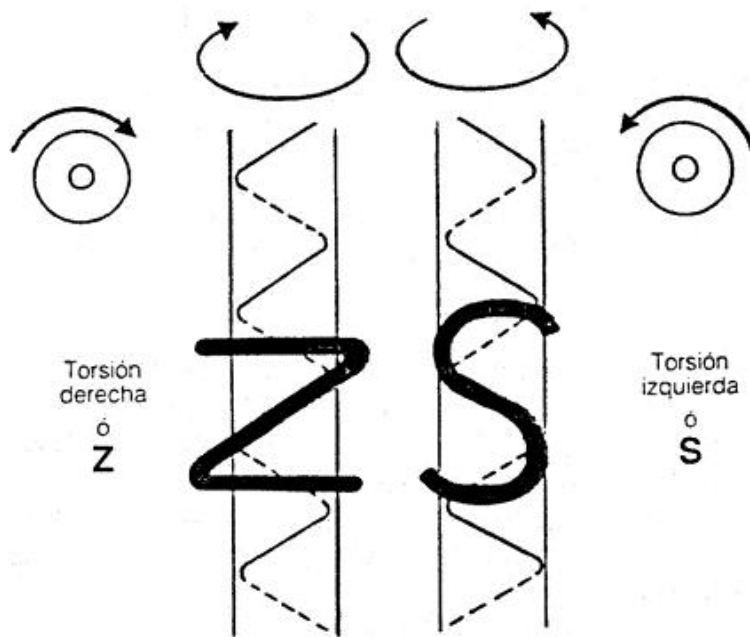
Es la condensación de las fibras por medio de rotación de estas en su mismo eje que proporciona el aumento del rozamiento entre las fibras, para formar un hilo.

5.8.2.1.- Sentido de la torsión.

Como toda hélice (ó paso de tornillo), el sentido puede ser a la derecha ó a la izquierda, definiéndose torsión derecha o torsión izquierda.

Mientras que en un tornillo no hay equivoco para designar por derecha ó izquierda /siempre en el sentido en que se hace girar la cabeza para apretar el tornillo) estas expresiones inducen a confusión cuando se trata de designar el sentido de la torsión, según lo que se entienda por sentido al producir ó deshacer la torsión.

Como sea que la noción de sentido de torsión es muy importante (sobre todo en el retorcido) y que no puede haber ningún equivoco en su designación, se recomienda utilizar las designaciones normalizadas siguientes:



Torsión en Z: Torsión derecha, es decir, el huso que da la torsión, gira de izquierda a derecha (sentido de las agujas del reloj).

Torsión en S: Torsión izquierda, es decir, el huso que da la torsión, gira de derecha a izquierda (sentido inverso a las agujas de un reloj).

Cálculos y reglajes del título de torsión:

La torsión se expresa en vueltas por metro, para una velocidad conocida del árbol motor, se halla más o menos materia.

$$\text{TORSIÓN} = \frac{\text{Velocidad de los husos}}{\text{Desarrollo de los estiradores}}$$

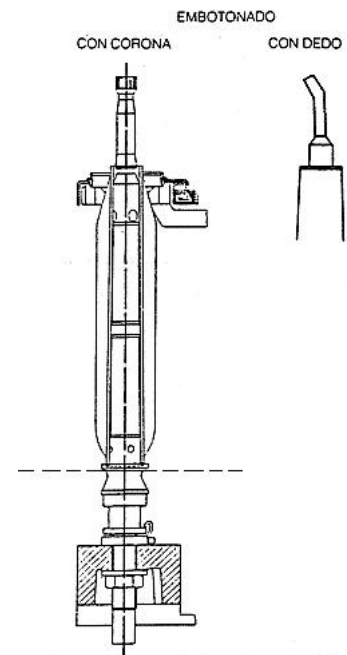
$$T_{pm} = \frac{V_h}{V_s}$$

La elección del título de torsión a adaptar en la hila depende de la destinación ulterior de este último. Los hilos blandos se emplean principalmente para el tricotado (suaves al tacto ya que esta cualidad es más importante que la resistencia) y los hilos semiblandos para la trama del tejido (poder hinchante y cubriente, pero con poca resistencia). Los hilos torcidos fuertemente (acercándose a la torsión crítica) son destinados a urdimbre en el tisaje.

El valor de la torsión se expresa a menudo por la fórmula de Koechlin:

$$T = \alpha \sqrt{Nm}$$

- urdimbre sobre torcido (torsión crítica) $\alpha = 135 - 150$
- súper urdimbre $\alpha = 95 - 100$
- urdimbre $\alpha = 85 - 95$
- $\frac{3}{4}$ urdimbre $\alpha = 80 - 85$
- $\frac{1}{2}$ urdimbre $\alpha = 75 - 80$
- trama $\alpha = 65 - 75$
- género de punto $\alpha = 60 - 65$
- género de punto flojo (tricotaje) $\alpha = 60 - 65$
- mechas torcidas $\alpha = 12 - 20$



5.8.3.- El huso.

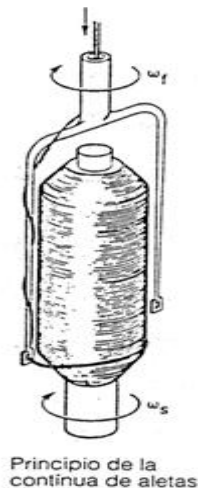
El huso es un órgano esencial de la continua de hilar. Este sirve de soporte a la bobina, de la torsión y recogido del hilo. El huso propiamente dicho gira dentro de un alojamiento.

A ciertas velocidades, llamadas críticas, el huso está sometido a vibraciones.

Al objeto de reducir estas vibraciones, un muelle amortiguador está montado sobre el cojinete. Este muelle está montado en espiral, y los intervalos están llenos de aceite, que proporcionan amortiguamiento y lubricación.

5.8.4.- Tipos de hilas.

5.8.4.1.- Continúa de arañas.

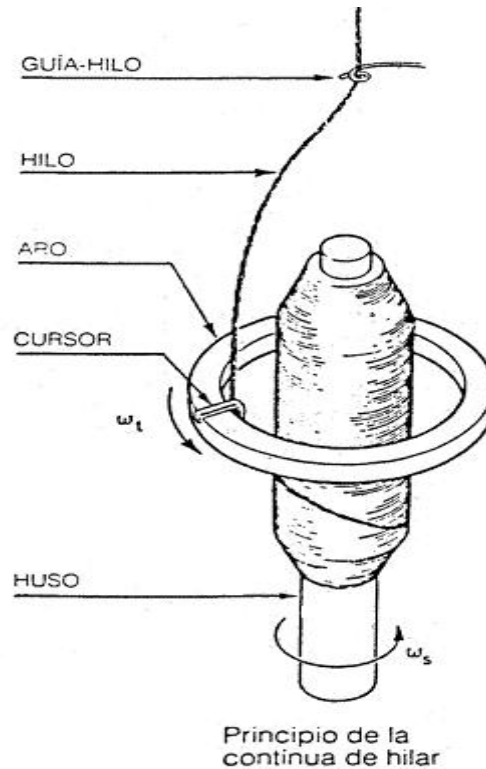


La continua se inspira en la rueca en la cual la torsión está dada por la rotación de una araña fijada sobre el huso.

Uno de los brazos de la araña esta cruzado, la mecha a torcer, entra por la abertura superior situada en el eje del huso y sale por el ojo inferior desplazado en relacional eje.

Cada vuelta de la araña da una vuelta de torsión. El llenado se realiza sobre un tubo situado en el eje del huso. Esto es posible por la diferencia de velocidad entre el tubo de la bobina y el ojo de salida de la araña. Por otra parte la misma concepción de la araña no permite girar a grandes velocidades de los husos, sin tener en cuenta que la araña sea ya un órgano relativamente delicado de equilibrado difícil y costosa fabricación.

5.8.4.2.- Continúa de anillos.



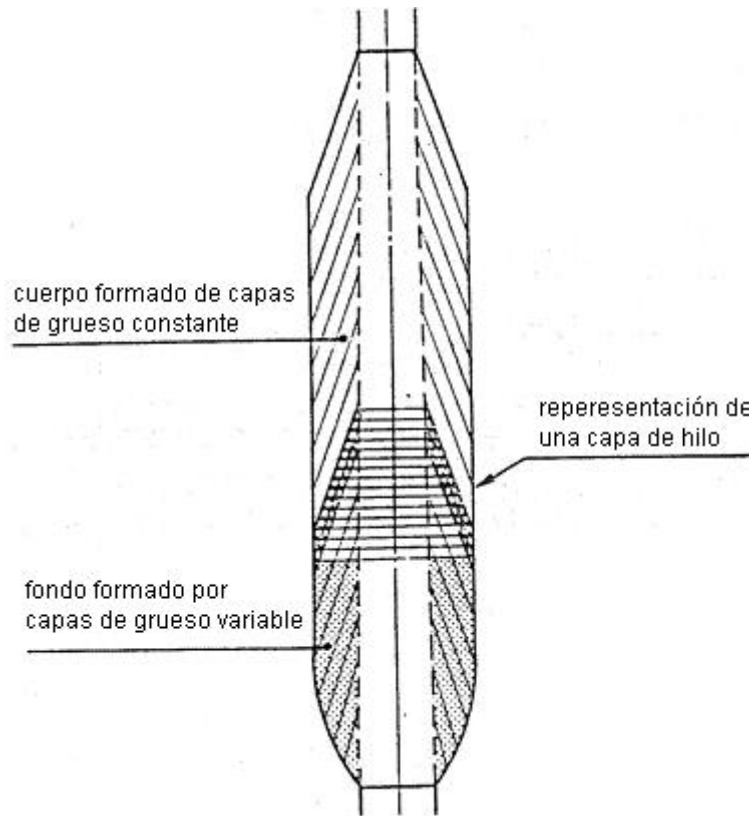
La continua de anillos hoy en día es de uso universal y derivada de la continua de arañas que puede ser considerada como su predecesora.

Entre el sistema estirador y el huso, el hilo pasa por un guía hilos en forma de cola de cerdo situado en el eje del huso. Desplazado en relación al eje, el cursor que esta accionado por el hilo o por el huso, da al hilo una vuelta de torsión por vuelta del huso.

El cursor tiene por objeto guiar al hilo de manera que permita al huso e llenado, permitiendo al hilo recibir la torsión. El cursor debe tener un cierto retraso respecto al huso para permitir el llenado del hilo. El retraso del cursor se produce por su rozamiento con el aro.

El aro sirve de guía al cursor para su rotación concéntrica en relación al huso y al mismo tiempo para su desplazamiento paralelo al eje del huso, destinado a la formación de una bobina de dimensión y forma determinadas

5.8.5.- Formación de la bobina.



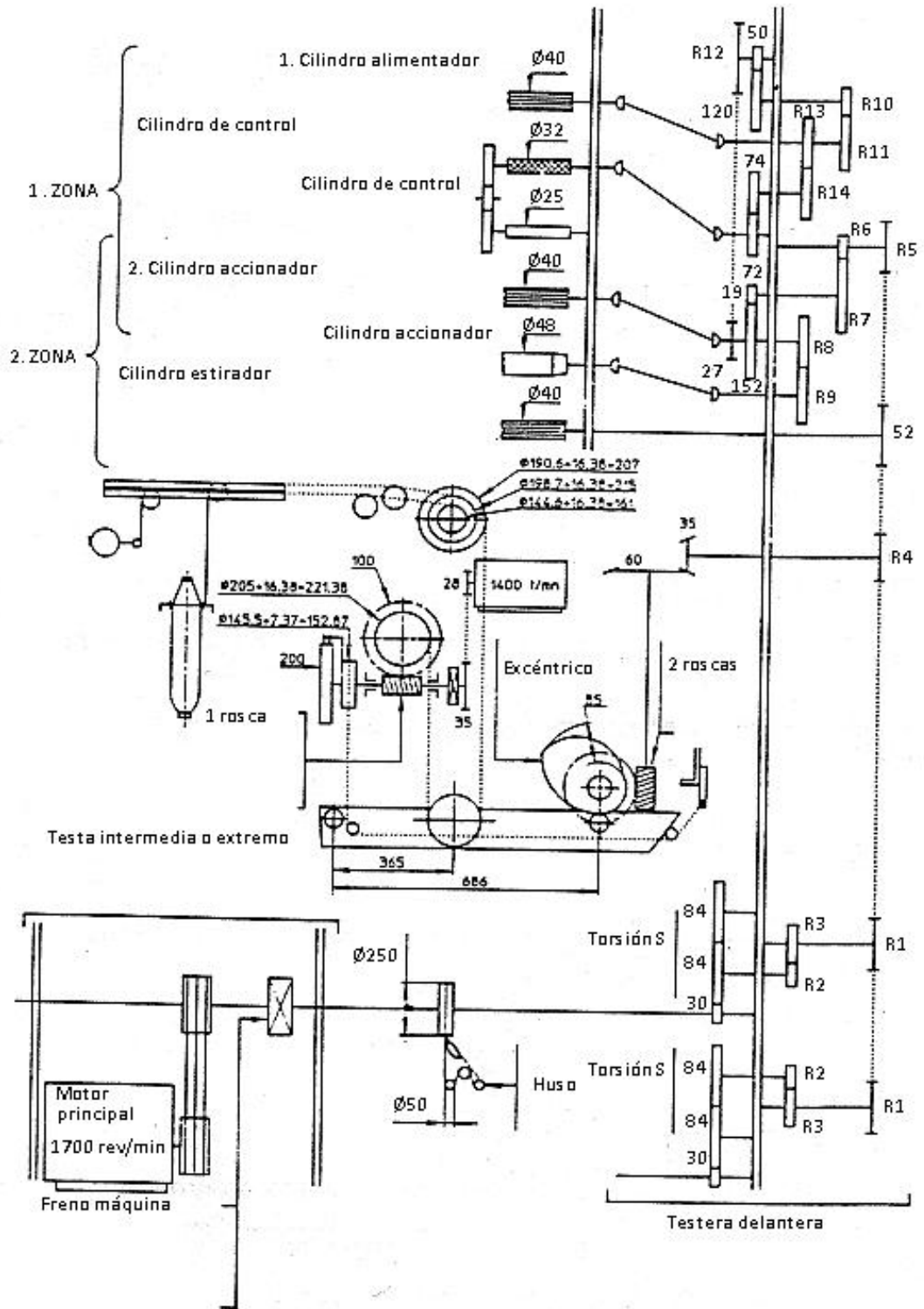
Durante las manipulaciones posteriores que debe sufrir el hilo, este ultimo debe poder ser vaciado axialmente con relación a la bobina, es decir, que el hilo debe ser desenrollado de la bobina sin que esta sea obligada a girar, como es el caso para las bobinas con espirales cruzadas obtenidas en Intersecting y mecheras de frotación, o con espirales contiguas obtenidas sobre mecheras de torsión. Sobre las continuas de hilar, las bobinas están constituidas por capas cónicas, es decir, un corte a través de la bobina siguiendo el eje, hasta aparecer una capa de hilo bajo la apariencia de un tronco de cono donde el diámetro grande corresponde al grosor de la bobina y el diámetro pequeño al grosor del tubo.

Por otra parte, es necesario, en vistas a la economía y facilidad de mantenimiento, que los tubos sean peso débil. Utilizamos pues los tubos de cartón o preferentemente de material plástico.

5.8.6.- Calculo de la velocidad, estiraje y producción en una hila.

Tabla de cambio de piñones

R1: 20 a 65.	R8: 35 37 39
R2: 35 36 37 38 39 40	R9: 40 42 44
R3: 42 43 44 45 46 47	R10: 20 22 23 24 25
R4: 26 & 27	R11: 45 55 65 85 90 110 220



Sistema de movimiento de la hila

5.9 MADEJADO

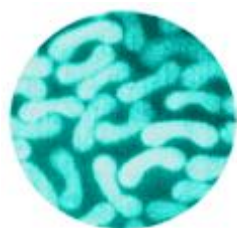
Para este paso se utiliza la Madejadora, la misma que tiene como objetivo transformar de canilla o de cono a madeja, para llevar a la máquina de tintura. La manera correcta para madejar es que 1 cruce de hilo debe ser cada 3 vueltas, una vez terminado la madeja se debe amarrar en 3 partes con tres cruceros en forma de 8.

La reunión de canillas en madejas depende del material y de la máquina de tintura, no se puede tinturar el hilo en cono porque no se tintura bien porque el hilo se retrae y se ajusta el cono, resulta mejor el proceso de cono a cono en crudo.

5.10 VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA DE HILADO EN SECO

Nuestro proceso de hilado en seco produce una fibra con una sección transversal en forma de hueso, con una superficie redondeada y sin angulosidades. Esto permite que la fibra tenga un módulo de flexión reducido (recuperación), un alargamiento a la rotura parejo y una tenacidad y resiliencia superiores. Estas características son particularmente ventajosas para la fabricación de prendas de vestir y textiles para el hogar.

Si observamos al microscopio una fibra hilada en seco y la hilada en húmedo, se puede notar la diferencia existente entre ellas:



Fibra hilada en seco



Fibra hilada en húmedo

Las ventajas más notorias que la fibra ofrece sobre la fibra húmeda son:

- **MAYOR ESPONJOSIDAD**

La forma de hueso de la fibra evita que los filamentos individuales se junten excesivamente (fitting), lo que da al hilado una mayor esponjosidad (loft), que la fibra producida por el sistema húmedo de sección transversal redonda.

- **MEJOR AISLAMIENTO TÉRMICO**

La mayor cantidad de bolsas de aire que se generan en el hilado, debido a la sección transversal en forma de hueso de la fibra, evita la pérdida de calor de la prenda.

- **MAYOR PODER CUBRIENTE**

La forma de hueso de nuestra fibra permite un mayor ratio superficie/ volumen que la fibra con sección transversal redonda, proporcionando una cobertura equivalente con menos fibra, obteniendo una prenda de menor peso.

- **AGRADABLE SENSACIÓN SECA**

El espacio capilar entre las fibras permite la eliminación de la humedad, generándose así una agradable sensación de sequedad, que resulta particularmente ventajosa en las medias y calcetines.

- **SUAVIDAD AL TACTO**

La superficie suave de los filamentos obtenidos por el proceso de hilado en seco y la forma de cinta que adopta, hacen que nuestra fibra se doble más fácilmente (debido al menor módulo de flexión), que las fibras de proceso húmedo, con sección transversal redonda, lo que da una sensación de suavidad mucho más placentera.

- **ESTABILIDAD DIMENSIONAL**

Las características del proceso de hilado en seco junto con la consistencia en la rotura por estiramiento y tenacidad, proporcionan a nuestra fibra una gran estabilidad dimensional y resiliencia (especialmente importante para alfombras y productos de tejido de punto).

- **RESISTENCIA A LA ABRASIÓN Y AL PILLING**

Las magníficas propiedades de tenacidad y resiliencia de nuestra fibra rinden una resistencia superior tanto a la abrasión como al "pilling".

- **COLORES LIMPIOS E INTENSOS**

La forma de la fibra junto con el comonomero utilizado permite una mayor blancura, lo que significa que los productos terminados tengan unos colores más limpios e intensos.

- **MÍNIMA CALIBRACIÓN DE LAS MAQUINAS**

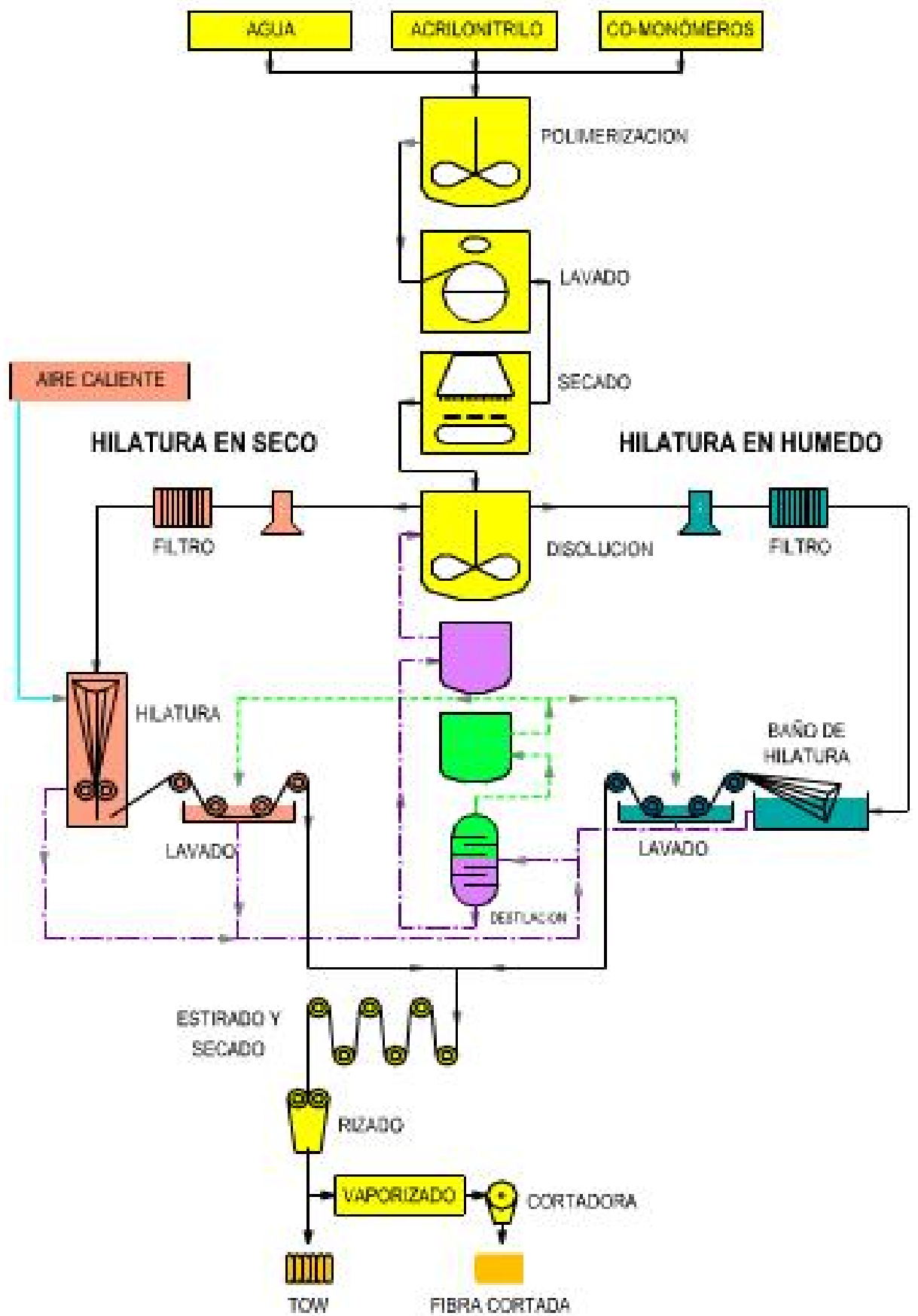
Mediante un sólo tipo de calibración nos permite trabajar todos los Decitex de nuestra fibra, lo que evita el cambio de piñones.

Podemos regular la rompedora, con distintos estiros y temperaturas para lograr una variedad de encogimiento de la fibra, obteniendo hilados con características distintas, lo que permite aumentar la cantidad de artículos.

- **FACILIDAD DE TEÑIDO**

La velocidad de subida del colorante, es más lenta que las fibras acrílicas en húmedo, tratase pues, de un teñido más seguro, en menos tiempo (lo que implica mayor productividad) y con menor utilización de producto retardante.

5.10.1 DIAGRAMA DE HILADO EN SECO VERSUS HÚMEDO.



5.11 EJEMPLOS DE TIPOS DE FIBRA

TOW (CABLE)



Título	en	1.6	1.7	2.2	2.6	3.3	4.1	5.0	6.7
Decitex:		11.0	17.0						
Kilotex:		54 – 120							
Tono o color:		Brillante / Semi-mate / Blanco / Negro							
Presentación:		Fardos en 54 Ktex. A 420 kg. 120 Ktex. a 450 kg							
Su utilidad:		Para hilanderías de Fibra larga peinada y semipeinada.							

- **Tow de 1.6 a 4.1 dTex Tipo 21**, usado para tejidos de punto, calcetería, tejidos planos de vestir en hilos peinados, ropa interior, mantelería, terciopelo, tapicería Jacquard.
- **Tow de 3.3 a 6.7 dTex Tipo 21**, para palillos, telas de decoración, cubrecamas, mantelería, frazadas, mantas, tapetería, cortinería.
- **Tow de 11 a 17 dTex Tipo 21**, para tapetería (alfombras).

STAPLE FIBER (FIBRA CORTADA)



Título en Decitex:	1.3	1.6	2.2	2.6	3.3	4.1	5.0	6.7	11.0	17.0				
Corte en mm:	20	24	26	36	38	45	50	52	60	92	115	126	132	145
Tono o color:	Brillante / Semi-mate / Blanco / Negro													
Características:	Tipo 31 y 41 Fibra cortada Encogida (N) Tipo 42 Fibra Cortada de Alto encogimiento (S) Tipo 45 Fibra Cortada Encogida (para Open End) Tipo 49 Fibra Tipo Pelo (Poco Rizado)													
Presentación:	Fardos de 240 kg.													
Su utilidad:	Para hilanderías de Fibra cardada y según su longitud de corte puede pasar a peinada y semipeinada.													

- **Fibra cortada N 1.3 y 1.6 dTex Tipo 41** hasta 38 mm., para hilados similares al algodón (mezclas), ropa interior, camisería.
- **Fibra cortada N 2.6 a 6.7 dTex Tipo 41** de 50 a 115 mm, para hilados similares a la lana (mezclas), chompas, ponchos, tejidos de vestir y de punto. En corte de 20mm, 24mm y 26mm imitación a la piel, peluche.
- **Fibra cortada N 11 a 17 dTex Tipo 41** de 115 a 145 mm para tapetería (alfombras).
- **Fibra cortada S 3.3 a 6.7 dTex Tipo 42** de cortes 60 y 115 mm para fabricar HB, mezclas con N, tejido de punto de alto volumen.
- **Fibra cortada 1.3 a 2.6 dTex Tipo 45** con preparación especial de grasa para open end, para fabricar chompas, hilados para tejer a mano.
- **Fibra cortada 3.3 a 5.0 dTex Tipo 49** corte 20, 24 y 26 mm, imitación al pelo, piel y peluche.
- **Fibra cortada "N" 1.3 dTex Tipo 44** de alta tenacidad para fabricación de hilos de Chenille y otras aplicaciones.
- **Fibra cortada N Microfibra de 0.9 dTex** para aplicaciones con un tacto muy suave, sola o en mezclas.
- **Fibra cortada HB tipo 33** para hilados de mayor volumen.

TOPS (BUMPS)



Título en Decitex:	1.6 2.2 2.6 3.3 4.1 5.0 6.7 11.0 17.0
Corte en mm:	Variable
Tono o color:	Brillante / Semi-mate / Blanco / Negro
Características:	Tipo 51 Fibra Encogida Vaporizada al 100% (N) Tipo 52 Fibra Altamente Encogible 20% al 26% (S) Tipo 53 Fibra High-Bulk. Mezcla aprox. 60% Tipo 51 y 40% Tipo 52 . Encogimiento aproximado 18% a 22%.
Presentación:	Fardos de 230 kg.
Su utilidad:	Hilatura de fibra larga, peinada y semipeinada.

- **Tops N 2.6 a 4.1 dTex Tipo 51** con poco volumen, para telas en punto para verano, vestir, tapicería fina, terciopelo.
- **Tops N 2.2 a 6.7 dTex Tipo 51 HB Tipo 53**, para madejas de tejer a mano, alfombras (mezclas), tapetería, cortinajes.
- **Top N 11 a 17 Tipo 51** para tapetería, decoración toldos y lanas.

- **Top S 52**, complemento del N para efectos de fantasía, logrando distintos artículos.
- **Tops N 1.6 y 2.2 dTex Tipo 51** para producir hilados de fibra larga con características similares al algodón.
- **Tops especial tipo cashmere** fabricado con mezclas de Títulos para dar una textura especial.

5.12 PROPIEDADES DE LA FIBRA ACRÍLICA

TOW (CABLE)

PROPIEDADES	Unidades	TIPO 21								
Finura	dTex	1.3	1.6	2.2	3.3	4.1	5.0	6.7	11	17
Resistencia a la rotura	cN / Tex	32	28	24	24	25	25	25	24	16
Alargamiento a la rotura	%	24	28	28	32	32	33	36	34	37
Peso por metro	KTex	120	120	120	54 y 120	54 y 120	54 y 120	54 y 120	54	54
Encogimiento	%	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Ensimaje	%	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
Humedad	%	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2

STAPLE FIBER (FIBRA CORTADA)

PROPIEDAD	Unidades	TIPO 41 (N)					TIPO 42 (S)		TIP O 44	TIPO 45 (Open End)		
Finura	dTex	1.6	2.2 a 3.3	4.1 a 6.7	11	17	3.3	6.7	1.3	1.3	1.6	3.3
Resistencia a la rotura	cN / Tex	28	24	25 - 26	26	17	23	23	31	31	28	24
Alargamiento a la rotura	%	26	25 - 26	30 - 34	30	36	25	35	24	24	26	26
Longitud	mm	36 a 52	20 a 100	52 a 145	92 a 145	92 a 145	52 a 115	115	38	38	36 a 52	52
Encogimiento	%	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	18 -	18 -	< 1	< 1	< 1	< 1

en fibra							20	20				
Ensimaje	%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.25	0.2	0.2	0.2
		5 -	5 -	5 -	5 -	5 -	6 -	6 -		3 -	3 -	3 -
		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.30	0.2	0.2	0.2
		0	0	0	0	0	4	4		7	7	7
Humedad	%	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	6 -	6 -	< 2	< 2	< 2	< 2
							13 ²	13 ²				

- (1) La humedad por encima de 2% se descuenta como tara.
- (2) En hilados el encogimiento es entre 4% y 7%.

TOPS (BUMPS)

PROPIEDADES	Unidades	TIPO 51 (N)			TIPO 52 (S)		TIPO 53 (HB)			
Finura	dTex	1.6	2.2 a 4.1	5.0 a 6.7	3.3 - 4.1	5.0 - 6.7	1.6	2.2 - 4.1	5.0 - 6.7	11 - 17
Resistencia a la rotura	cN / Tex	28	24 - 25	25	24 - 25	25	28	24 - 25	25	16 - 24
Alargamiento a la rotura	%	28	28 - 32	33 - 36	32	33 - 36	28	28 - 32	33 - 36	34 - 37
Peso por metro	KTex	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
		20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5
Encogimiento	%	< 4	< 4	< 4	20 - 26	20 - 26	18 - 22	18 - 22	18 - 22	18 - 22
Longitud H	mm	79 - 85	79 - 85	79 - 85	79 - 85	79 - 85	79 - 85	79 - 85	79 - 85	79 - 85
Regularidad ¹	% U	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
Ensimaje	%	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
Humedad	%	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2

- (1) Antes de ser prensada para fardos.
- **Nota:** Los datos técnicos consignados en los cuadros son solo referenciales, teniendo en cuenta que la materia prima de las mercaderías por su propia naturaleza, no puede presentar características invariables y uniformes, por lo tanto la compradora exime de toda responsabilidad a la vendedora por las diferencias en los valores consignados que se puedan producir.