

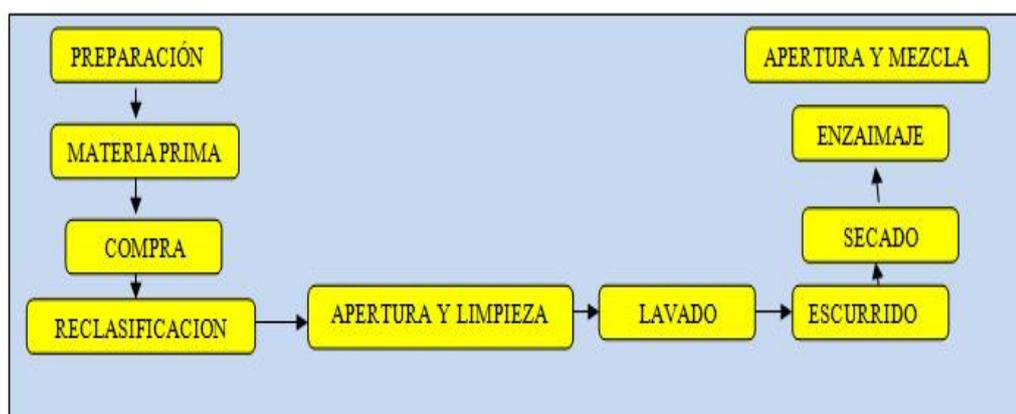
CAPITULO IV

PREPARACIÓN PARA LA HILATURA

4.1.- PREPARACIÓN DE LA LANA.

En la preparación de la lana se realizan procesos que preparan a lana para el proceso de cardado de estos procesos depende de una buena calidad de la materia procesada.

FLUJO GRAMA DE LA PREPARACIÓN DE LA LANA



4.1.1.- MATERIA PRIMA.

4. 1.1.1.- Compra de la lana.

Para realizar la compra de la fibra de lana se debe tomar en cuenta la cantidad de sustancias extrañas que la acompañan. Estas sustancias extrañas están presentes en porcentajes que van desde 30-80%.

Se debe tomar muy en cuenta la cantidad de agua que contiene la lana al momento de la compra ya que esta al ser muy higroscópica esta puede estar sobre el reprise comercial.

La compra de la fibra de lana se la puede realizar en un estado sucio ó limpio cuando tiene un proceso de preparación como cuando es importada.

Los parámetros a tomar en cuenta en la compra de la materia prima de la fibra de WO son:

- Humedad (18%)
- Contenido de impurezas
- Color
- Calidad (longitud, finura, rizado)
- Precio

4. 1.1.2.- Cálculos

<i>A.- Calcular la pérdida o la ganancia EL LAVADO DE LANA.</i>	
Simbología:	Formula:
<ul style="list-style-type: none"> • P/G = Calculo de la pérdida o ganancia • %HL = %humedad legal • Pc = Peso de compra • %HC = %humedad compra • Pr = Precio de la WO 	$P/G = Pc \times Pr \times (\%HL - \%HC).$
<i>B.- Calcular la pérdida o ganancia en la compra de LANA</i>	
Simbología:	Formula:
<ul style="list-style-type: none"> • %PHL = Promedio de la tasa legal de humedad • H1 = tasa de humedad legal de la fibra 1 • H2 = tasa de humedad legal de la fibra 2 • %F1 = porcentaje de la mezcla de la fibra 1 • %F2 = porcentaje de la mezcla de la fibra 2 	$P/G = Pc \times Pr \times (\%PHL - \%HC)$ $\%PHL = \frac{(H1 \times \%F1) + (H2 \times \%F2)}{100}$
<i>C.- Calculé el precio de costo real en Ecuador de una lana que se vende en OTRO PAIS</i>	
Simbología:	Formula:
<ul style="list-style-type: none"> • PC = Precio de costo real • Pc = Peso de compra • Pre = Precio de la WO exterior • C1 = Costo adicional 1 • C2 = Costo adicional 2 • Cn = Costo adicional n 	$PC = \frac{(Pc \times Pre) + C1 + C2 + \dots + Cn}{Pc}$

4. 1.2.- CLASIFICACION

4. 1.2.1.- El proceso de clasificado.

El objetivo de este paso es la reclasificación de la WO adquirida, ya que en la compra vienen fibras de diferentes tonalidades y calidades.

Este proceso se lo realiza manualmente, una persona va clasificando las fibras del vellón, esta reclasificación es importante ya que de esta dependerá la calidad hilo.

4. 1.2.2.- El claseo de lanas sucias.

No hay ninguna norma general para determinar las conveniencias de un claseo estándar para las lanas. Cada empresa en sí y de acuerdo con sus necesidades adopta el claseo que más le conviene.

Un industrial hilador con todo el proceso anterior puede incluso lavar y peinar lanas sin clasear, o simplemente con un pequeño repaso. Este caso es extremo, pues con normalidad la lana es clasificada.

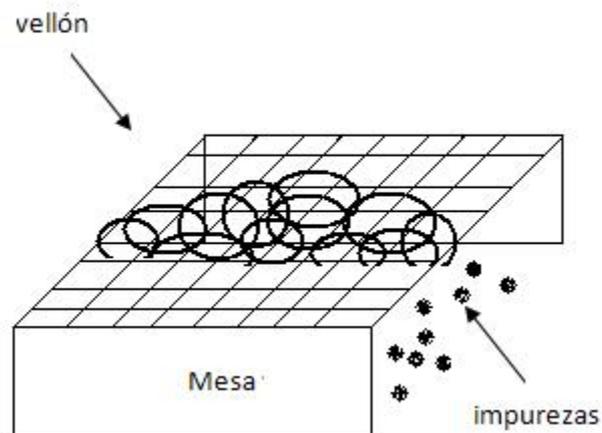
4. 1.2.3.- El claseador y su formación.

No tenemos Escuelas de Claseadores de lana, como tampoco hemos encontrado Escuelas de Formación de Peladores, ambos trabajos en el extranjero son bastante unidos. En Australia al esquilarse el ganado se procede a un claseo racional. Todos los claseos posteriores, ya prácticamente no son tales, sino que son repasos o mayores aprovechamientos de clases secundarias.

El claseador se forma de aprendiz al lado de un claseador quien le transmite sus experiencias y con práctica, años y con las orientaciones de los repasadores, va perfeccionando su técnica, no obstante un claseador va perfeccionándose conforme a su experiencia

4. 1.2.4.- Idea de la función del claseador.

En las mesas de claseo tiene a mano un montón de vellones, del que va a clasear uno. En el supuesto de que llegue bien liado, su primera misión es buscar en el corazón del mismo la cabeza del atado que con la misma lana hizo en su día el esquilador, o sea que debe desenrollar o deshacer lo que en origen hicieron.



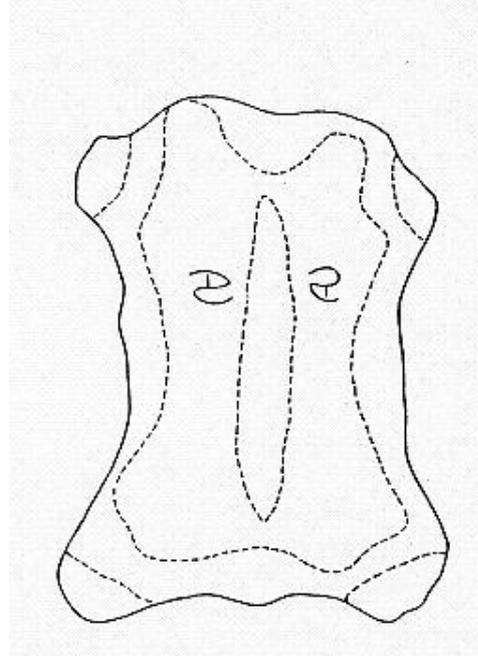
El trabajo es de cuidado pues al claseador le conviene deslamarlo sin romper demasiado las telas del vellón, o sea que una vez aflojado el atado y sacada la caída que aún por desgracia viene dentro del mismo, se golpea fuertemente el vellón encima de la mesa con el fin de despegar las telas y que todo el recorte e impurezas que haya adheridas se suelte, realmente una vez golpeado queda encima de la mesa gran cantidad de caída y trozos de excrementos animales que se habían quedado en la lana durante el esquila, suponiendo que no se le hubiesen añadido.

Se arrincona toda la manta, a un lado de la mesa y se va tomando el vellón en sus distintas partes. Inicialmente se buscan las garras, las marcas de pez y las gargantas, como partes más imprescindibles de separar, ya sacadas estas clases, depende de la concepción del claseo que se haya dispuesto.

De una manera ideal, aunque lo ideal siempre está reñido con lo comercial, el claseo lógico sería siempre la separación de una calidad larga y fuerte y fina, dejando otra calidad con la finura intermedia, con una longitud regular y con las partes flojas del vellón y después todo lo corto en otra clase, ya tenemos apartado desde el comienzo las garras que deberán nutrirse también con según qué tipo de gargantas muy gruesas o peludas y con algunos añinos que no pueden aprovecharse por su calidad inferior para las segundas que es donde debería situarse todo lo aprovechable de los añinos, a excepción de alguna partida de los mismos que pueda dar una extra de añino capaz de situarse en la parte de longitud media y de finura irregular.

La mejor parte teóricamente del vellón es el costillar, la espalda suele ser de lana más gruesa, más floja y con principios de enfieltramiento.

La zona de vientres o bajos vientres, suele ser muy irregular, castigada por la orina de la oveja, de lana amarillenta de finura irregular no muy larga, floja y con rizado anormal.



Vellón extendido después del esquila con indicación (punteado) aproximada de las zonas de claseo

4. 1.3.- APERTURA Y LIMPIEZA.

4. 1.3.1.- La apertura y limpieza

El objetivo de este proceso es de abrir los vellones para facilitar el lavado y el eliminar las impurezas más pesadas que acompañan a la WO, la maquinaria utilizada es la Abridora de lana o Batuar.

Apertura de lana:

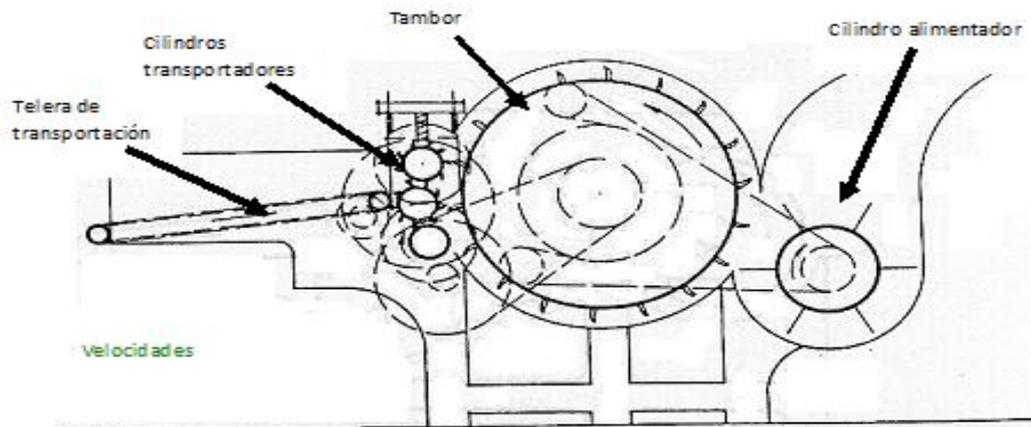
Cuando por necesidad de reducir el volumen de la lana sucia a fin de disminuir el costo de su transporte, se somete a un embalado a presión y esta reducción se mantiene por un tiempo considerable por medio de la sujeción de las balas por alambres, flejes, etc.

Este proceso se aconseja hacerlo con las lanas de importación antes de proceder al lavado, esta apertura se lo realiza en un Batuar donde la acción de este no es muy enérgica solo lo suficiente para devolver el volumen original para que la alimentación en el proceso de lavado sea constante.

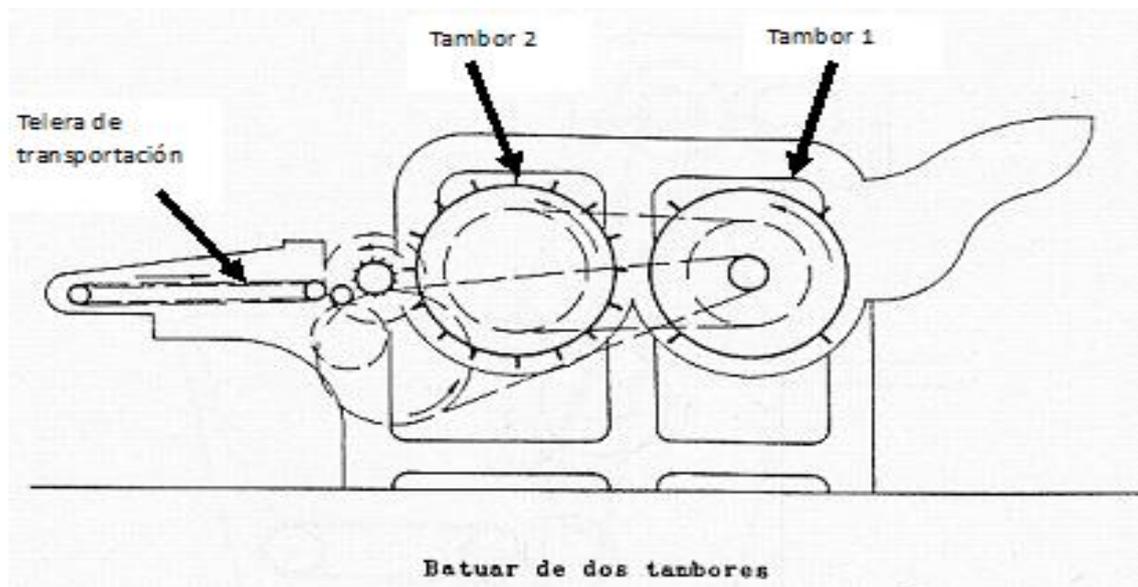
No debe ser enérgico el batido para evitar ruptura de fibras, y lo suficiente para desprender materia residual como tierra, residuos vegetales y orgánicos que no contribuyen en procesos posteriores.

El tipo de maquina abridora que sería indicado para este fin, sería aquella que en su sistema alimentador ejerciera una retención muy leve, podría constar de uno o dos tambores, ya que el numero de estos hace que el tiempo durante el cual la

lana es agitada dentro de la caja, sea más o menos prolongada y a igualdad de condiciones cuanto mayor sea, mayor será también la cantidad de impurezas solidas que de ella se desprendan. Digamos que para esta misión lo más aconsejable es que el abridor conste de dos tambores.



Batuar de un tambor



Batuar de dos tambores

4. 1.3.2.- El batuido en la lana sucia con poco fieltado.

Cuando la fibra de lana llega con un grado considerable de fieltado, es aconsejable también un previo batuido para lograr eliminar en lo posible este defecto y para ello es indicado un abridor que posea un sistema alimentador que

retenga para que haya una mejor acción de las púas del tambor para deshacer las partes fieltradas.

Aquí no es necesario un abridor de dos tambores ya que al deshacer el fieltrado con eso se consigue también que se deprendan la mayor cantidad de impurezas que contengan las fibras.

4. 1.3.3.- El batuado en la lana sucia de calidades inferiores ó bajas.

Es imprescindible la operación de batuado para lanas procedentes de clases inferiores obtenidas en el claseo, puesto que estas unen los defectos de contener una elevada cantidad de impurezas y el de poseer partes muy fieltradas.

Para esta es aconsejable que se emplee un sistema alimentador para retención y una abridora de dos tambores para mayor permanencia de la materia de fibras para la eliminación de gran cantidad de impurezas que contienen.

No es necesaria la operación de batuado para lanas que no han sido sometidas a un embalado a presión y que después de su previo claseo se lavan.

4. 1.4.- LAVADO

El objetivo del lavado es eliminar las sustancias que acompañan a la WO como tierra, suciedades vegetales, suarda, grasa, etc.

4. 1.4.1- El lavado.

4. 1.4.1.1.- Lavado en vida.

Para ello se echan las ovejas al agua hasta que se reblandezca la suciedad de su piel. Seguidamente, se les cepilla el pelo con la mano y se enjuagan las impurezas sueltas con agua abundante.

Pasados tres o cuatro días se corta el vellón. La lana así lavada, contiene todavía parte de suarda y grasa, por lo cual tiene que someterse, además al lavado industrial.

4. 1.4.1.2.- Lavado previo.

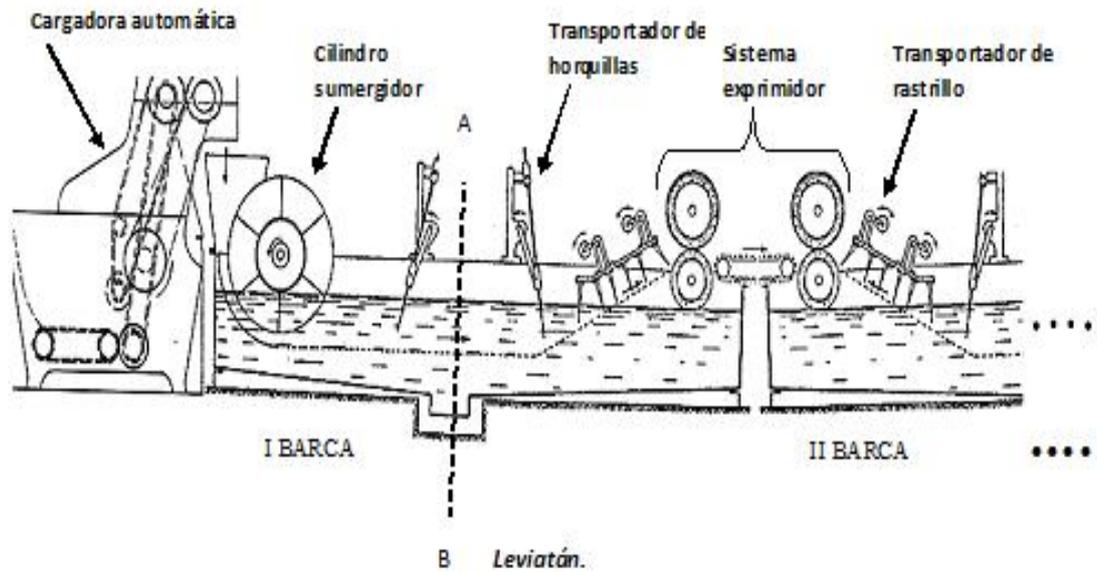
Tiene por objetivo ahorrar el costo de flete de las impurezas, en realidad se trata de un lavado industrial previo abreviado que, por lo mismo, deja todavía del 5 al 20% de las impurezas en la lana. La lana australiana lavada previamente se llama scoured y la de El Cabo snow whites.

4. 1.4.1.3.- Lavado industrial.

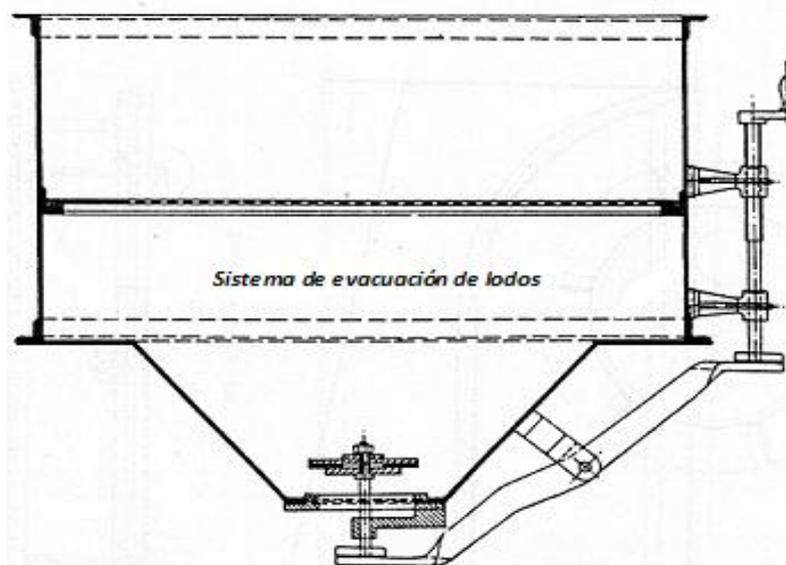
El lavado industrial propiamente dicho se realiza en baterías compuestas por 3 a 6 barcas de 2,5 a 4,5 m³ de capacidad, provista de horquillas de agitación y

arrastre que efectúan el traslado de la lana de una barca a otra con el menor movimiento posible para no enfieltrarse.

Entre cada barca de lavado hay siempre un **sistema exprimidor** para evitar la contaminación de cada baño.



Corte A - B



4. 1.4.2.- Proceso de lavado

Es aconsejable, o mejor imprescindible, que todo tren de lavar, este equipado con un órgano **cargador automático** para poder regular las velocidades de alimentación de materia, para así de este modo poder controlar mejor la operación en si, como también para los cálculos de productividad.

Primera barca: Mojado y deschurre.

Aquí se elimina al máximo tierras y sales orgánicas solubles contenidas por la lana sucia. Esta barca debe ser capaz de contener un elevado volumen de baño de agua fría, puesto que su misión es de retener un máximo de residuos sólidos. Esta debe estar equipada con un **sistema de evacuación de lodos**, los cuales constantemente van depositándose a su fondo.

Con este sistema se retrasa la saturación del agua con la tierra con lo que se logra un mejor cumplimiento de la misión de la primera barca.

El transporte en esta barca debe ser iniciado por un **cilindro sumergidor**, el cual tiene la misión de sumergir a la WO dentro del baño para que esta no flote debido a la impermeabilidad que posee debido a la grasa que la acompaña; ya que de otro modo la lana flotaría en el baño.

El movimiento en esta barca debe ser lento y acompasado, sin brusquedades, ya que de esta forma el desprendimiento de la tierra será elevado; enviándolos al fondo para ser evacuados por el dispositivo de evacuación de lodos.

Segunda barca: Alcalinización y saponificación.

En esta barca se alcaliniza y saponifica parte de los ácidos grasos de la lana, esta debe ser también capaz de contener un elevado volumen de baño, aunque algo menor que la anterior, puesto que en esta se ha de lograr una concentración alcalina con un PH de 10-10,5 y si el volumen es muy elevado, la cantidad de elemento alcalinizador que se precisara será también elevado.

El elemento alcalinizador utilizado es el carbonato de sodio (CO_3Na_2) en una relación de 0,5 g/lit, el baño debe estar a una temperatura de 40 °C. Puede también estar equipada con sistema de evacuación de lodos.

Tercera barca: Desgrase a fondo.

En esta, puede reducirse ya el volumen de baño, ya que debemos considerar, que la materia, nos llega aquí ya muy descargada en lo que a tierras se refiere y para lograr un desgrase a fondo debemos mantener el baño a una concentración determinada de elemento desgrasador que es el detergente en una relación de 0,5 g/lit en un baño a una temperatura de 50 °C.

Cuarta barca: Finalización del desgrase.

Las circunstancias son similares que en la tercera barca, se produce el desgrase utilizando los mismos elementos, solo varia la temperatura rebajándola a 40 °C para evitar cambios bruscos de temperatura, preparando la materia para el enjuague.

Quinta barca: Enjuagado, Aclarado y Acabado.

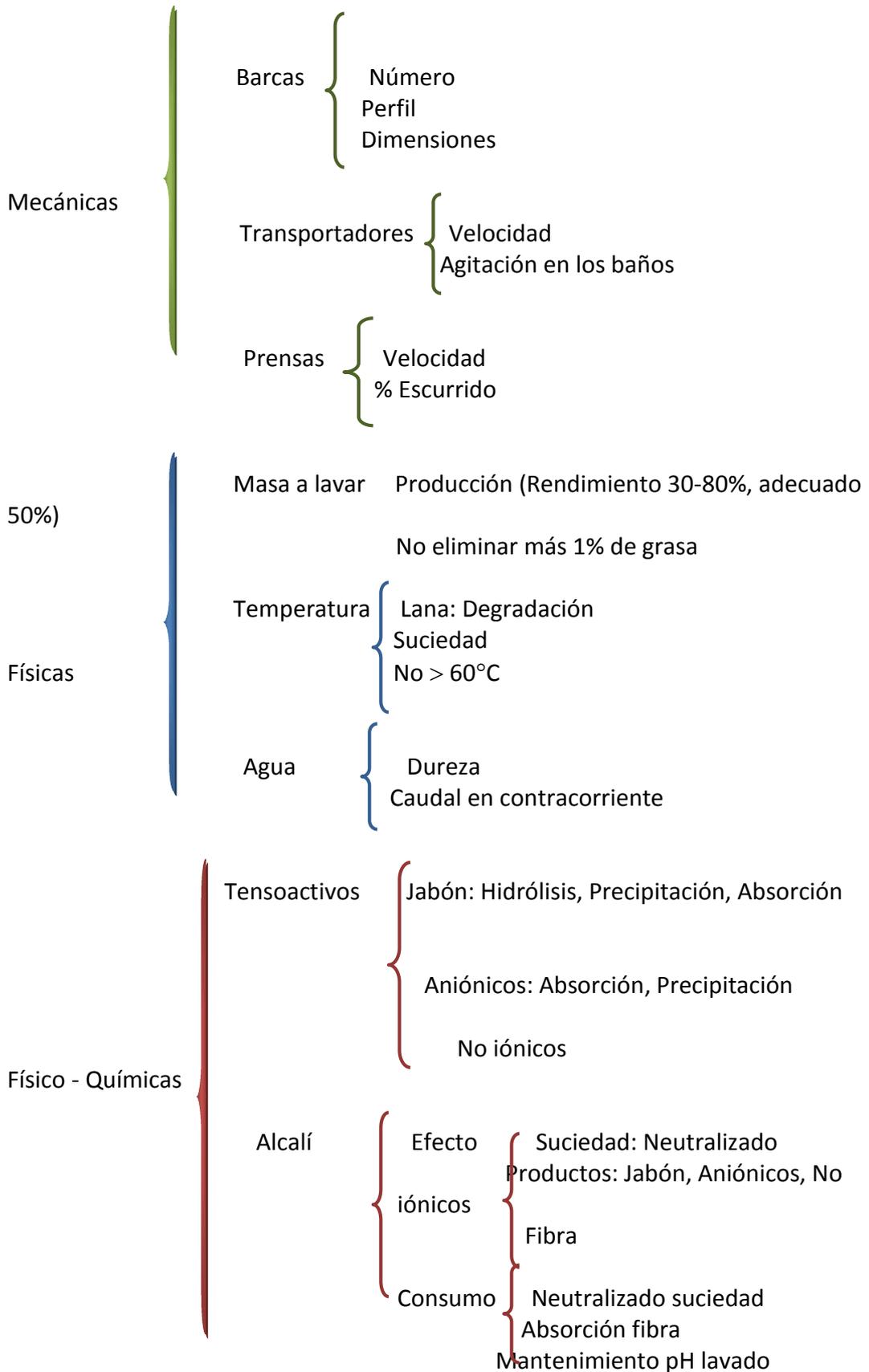
Esta se lograra mejor con abundante volumen acuoso a temperaturas menores o iguales a los 30°C, para obtener un mejor acabado del lavado suelen usarse suavizantes.

Órganos transportadores.

El transporte de la lana a través de los baños en la mayoría de los tipos de leviatán se lo realiza mediante **horquillas**, o bien **rastrillos** metálicos, siendo necesario que las partes que se sumergen en el baño, sean de un material que no se oxide, ya que de oxidarse se producirían en las superficies de contacto con la materia, asperezas, las cuales dificultarían el buen desarrollo de su misión.

La velocidad de desplazamiento de estos órganos transportadores, es un factor que debe de tenerse muy en cuenta, ya que es primordial para la misión que en cada barca se realizara.

VARIABLES QUE INFLUYEN EN EL LAVADO



4.1.4.3.- Cálculos en el proceso de lavado de la lana.

Calcular el costo de la lana lavada en USD por kg,	
Simbología:	Formulas:
<ul style="list-style-type: none"> • WO_S = Peso de la lana sucia. • WO_L = Peso de la lana limpia. • MO = Mano de obra. • R/B = Relación de baño. • LV = Capacidad de lavado. • P_{Carb} = Precio del carbonato. • P_{Detr} = Precio del detergente. • P_{Elect} = Precio de la energía eléctrica. • P_{H2O} = Precio del agua. • Aux_{Cab} = Auxiliar de carbonato. • Aux_{Detr} = Auxiliar de detergente. • PI = Potencia instalada. • PWO_S = Precio de la lana sucia. • R = Rendimiento. • C_F = Costo de la fibra perdida. • T_p = Tiempo de proceso. • C_{MO} = Costo de la mano de obra. • C_{EL} = Costo de la energía eléctrica. • V_1 = Volumen a utilizar de la primera barca. • V_2 = Volumen a utilizar de la segunda barca. • V_3 = Volumen a utilizar de la tercera barca. • V_4 = Volumen a utilizar de la cuarta barca. • C_{H2O} = Costo del agua. • C_{Aux} = Costo de los auxiliares. 	$R = \frac{WO_L}{WO_S} \times 100$ $C_F = WO_S \times PWO_S \times R$ $T_p = \frac{WO_S}{LV}$ $C_{EL} = PI \times P_{Elect} \times T_p$ $C_{H2O} = (V_1 + V_2 + V_3 + V_4) \times P_{H2O}$ $C_{Aux} = (Aux_{Cab} \times V_2 \times P_{Carb}) + (Aux_{Detr} \times V_3 \times P_{Detr})$ $CWO_L = \frac{C_F + C_{MO} + C_{EL} + C_{H2O} + C_{Aux}}{WO_L}$

4.1.4.4.- Cálculos del rendimiento de la lana después de realizar el lavado.

Calcular el rendimiento y el costo de la WO lavada si después del lavado se	
Simbología:	Formula:
<ul style="list-style-type: none"> • %RED = Porcentaje de rendimiento. • PWO_L = Peso de lana limpia. • PWO_S = Peso de lana sucia. • CWO_L = Costo de lana limpia. • CWO_S = Costo de lana sucia. • CP_L = Costo proceso de lavado. 	$\%RED = \frac{PWO_L}{PWO_S} \times 100$ $CWO_L = \frac{(CWO_S + CP_L) \times PWO_S}{PWO_L}$

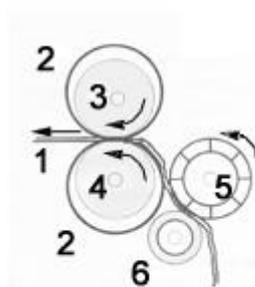
4. 1.5.- ESCURRIDO.

4. 1.5.1.- El escurrido.

En este paso se elimina el exceso de agua que hay en las fibras de WO por medio de fuerza de presión, fuerza centrifuga ó fuerza de gravedad, a fin de favorecer el tiempo de secado y de evitar la oxidación en la WO. Se rebaja el contenido de agua hasta que quede solo un 40% de ella.

4. 1.5.1.1.- El escurrido a fuerza de presión.

MÁQUINA DE ESCURRIDO



- 1.- Material escurrido.
- 2.- Manguito de fieltro para la absorción de agua.
- 3.- Rodillo de presión con muelle.
- 4.- Rodillo de presión basculante.
- 5.- Rodillo de canales para la distribución.
- 6.- Rodillo de goma basculante

Máquina de cilindros: Las máquinas de escurrir constan de las siguientes partes. Dos cilindros grandes recubiertos de mangas de fieltros. La lana pasa entre los rodillos a los cuales se les aplica una presión, que comprime las fibras de lana y las obliga a expulsar el agua contenida en ellas. Los fieltros absorben el agua expulsada de la lana y la envían en dirección contraria. Estos fieltros deben ser resistentes a la acción mecánica, tener la suficiente elasticidad para compensar las diferencias en el espesor de las fibras de lana y ser de un tejido que no dañe a las fibras.

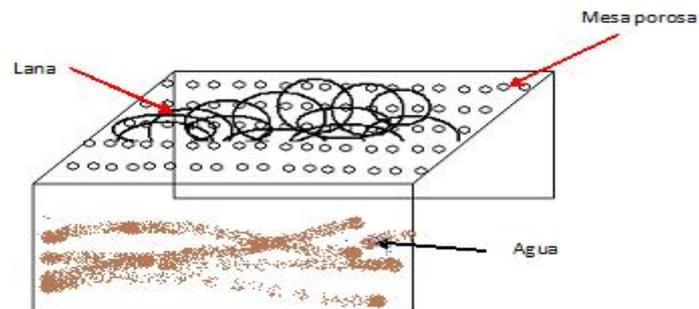
4. 1.5.1.2.- El escurrido a fuerza centrífuga.



CARACTERISTICAS DE LA HIDROEXTRACTADORA	
Capacidad kg ciclo	30 kg
Diámetro de cesta:	692 mm
Altura de cesta	380 mm
Potencia motor	1,8 kw
Velocidad de centrifugado	500-1000 rpm
Humedad extraída	60%
Largo máximo	1.200 mm
Altura	850 mm
Peso	345 kg

Hidroextractadora: Es un aparato mecánico que utiliza la fuerza centrípeta para separar sustancias de diferentes densidades. Una hidroextractadora común es un recipiente que gira a gran velocidad. Las fibras de lana giran en la cesta separando el agua de las fibras mediante la fuerza centrípeta que ejerce la velocidad de centrifugado. Las fuerzas centrípetas pueden ser miles de veces más intensas que la fuerza de la gravedad.

4. 1.5.1.3.- El escurrido a fuerza de gravedad.



Mesa porosa: Esta construida por una estructura metálica inoxidable porosa que permite la caída del agua por la fuerza de gravedad, el tiempo de escurrido es mayor y el porcentaje de escurrido es menor

4.1.6.- SECADO.

4.1.6.1.- El secado.

El proceso de secado consiste en eliminar el exceso de agua que contiene la WO sin eliminar la tasa legal de humedad de la fibra de lana.

Existen diferentes métodos de secado desde los más rudimentarios como es el secado al medio ambiente o métodos industriales por aire caliente empleado en diferentes tipos de maquinas.

4.1.6.2.- Secado al medio ambiente.

Este proceso consiste en exponer a las fibras de lana a la acción del sol y dejar que la acción calorífica de aquel realice el secado.

Desventajas:

- Espacios grandes.
- Condiciones climatológicas.
- Factor de producción baja.
- Tendencia a ensuciarse y oxidarse.

Ventajas:

- Principio de blanqueo por los rayos solares.

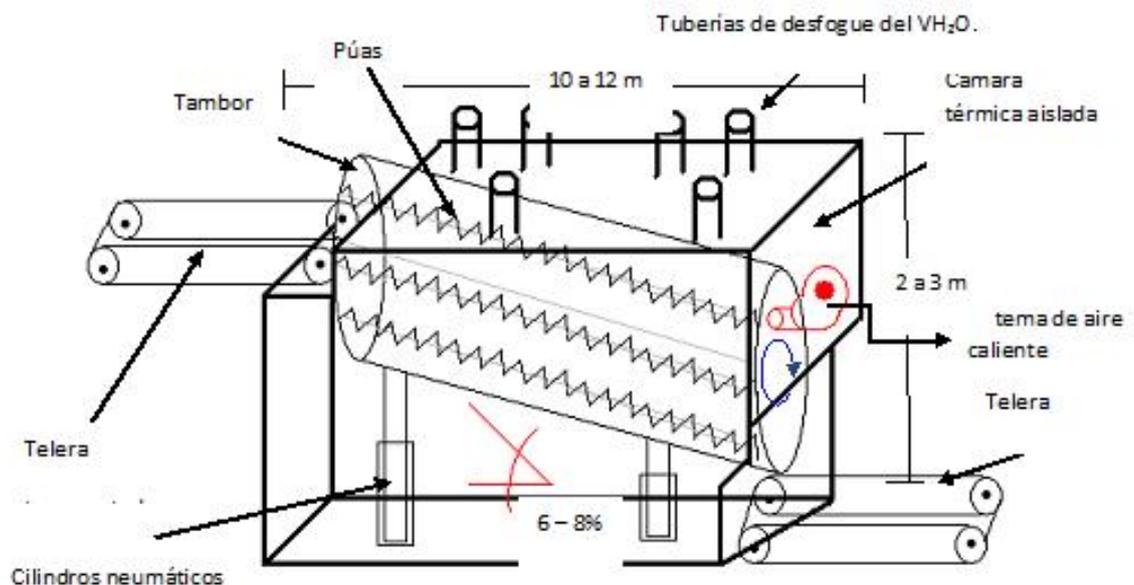
4.1.6.3.- Secado por aire caliente.

Este sistema se emplea para producciones industriales, ya que se necesita una producción grande y controlada, emplea aire caliente producido por niquelinas ó quemadores. Existen varios tipos de maquinas para el secado, describiré dos tipos de estas:

Ventajas:

- Costos menores.
- Productividad alta
- Secado uniforme.

4. 1.6.3.1.- Secador Tipo Mehl o de Tambor



Consiste en un gran tambor de 10 a 12 m de largo por 2 a 3 m de diámetro el cual se encuentra inclinado en un ángulo de 6 a 8%, siendo la parte más elevada la que corresponde a la entrada de la materia.

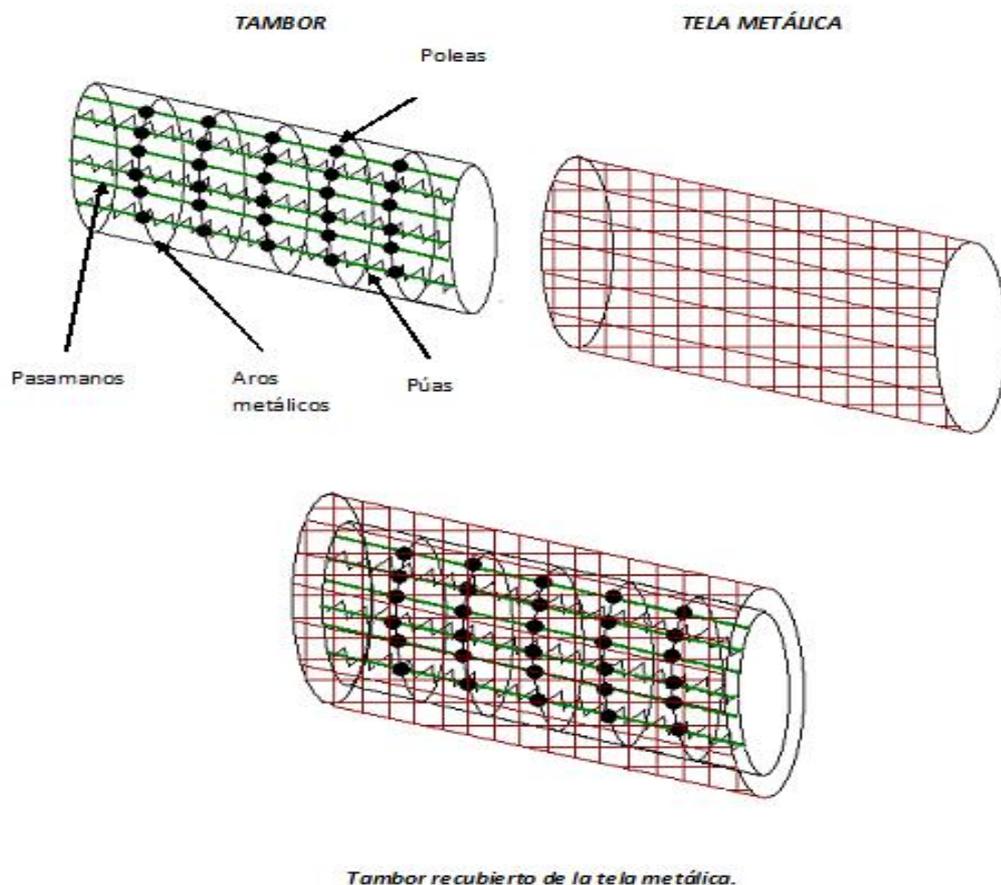
El tambor está equipado con una hilera de púas inclinadas de modo que se elevan en la dirección de giro; la rotación del tambor es la que origina el transporte de la materia a través del tambor.

Funcionamiento esquemático:

Mediante la telera transportadora se introduce la materia por la parte más elevada del tambor y aquella al caer en su interior queda aprisionada entre las púas, las cuales elevan la materia en su giro ascendente para luego llegar a la parte superior y dejar caer la materia y al hacerlo queda de nuevo asida por las púas que están en la parte inferior que nuevamente imprimen un movimiento ascendente.

La materia es transportada en forma de espiral por el giro del tambor inclinado al ser llevados por las púas; el avance de la materia será mayor cuando mayor sea la inclinación del ángulo con que está montado el tambor, así también como cuando mayor sea la velocidad de giro.

El tambor, elemento principal de este sistema, está constituido por una serie de aros metálicos que son los que toman transmisión por contacto con poleas motrices que están unidas entre sí por unos pasamanos de la longitud del tambor que están dispuestas a una distancia entre sí de 15 a 20 cm en todo su perímetro interior; sobre estas van montadas las púas retenedoras a una distancia entre sí de 20 a 30 cm.



Todo este armazón está revestido exteriormente por una tela metálica no muy densa la cual permite el purgado de las impurezas solidas que por el sacudido se van desprendiendo.

El secado se realiza dentro del tambor mediante la inyección de una corriente de aire seco previamente calentado el cual circula en el interior en dirección opuesta a la de la materia para que a medida que vaya avanzando en su recorrido vaya hallándose con aire cada vez más seco y caliente.

Desventajas:

- Imprimen a la materia un acordonamiento perjudicial en posteriores operaciones.

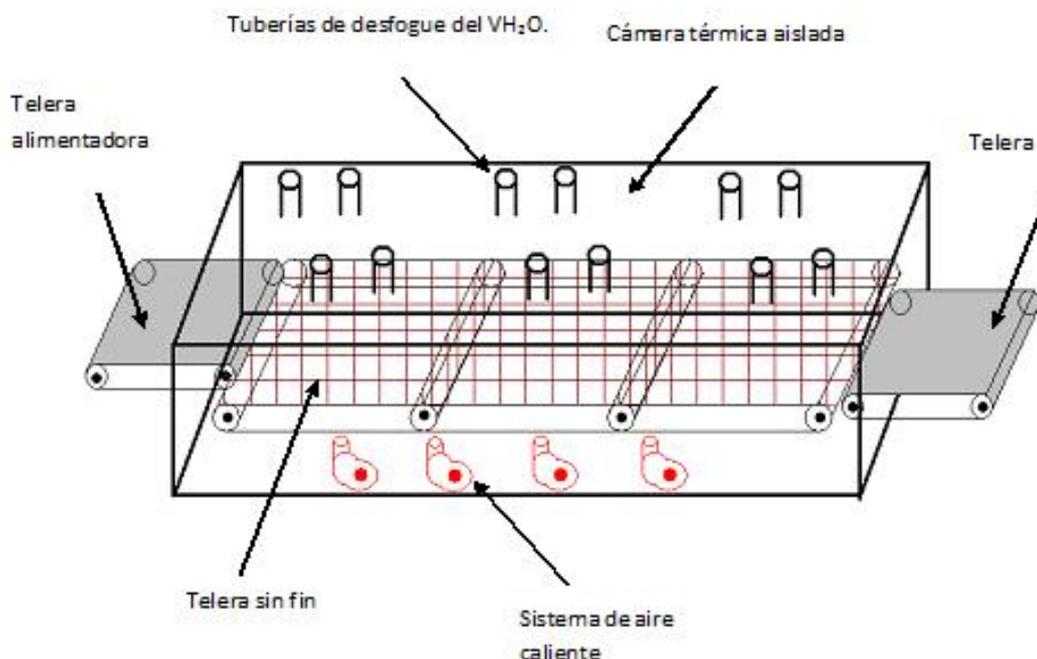
Ventajas:

- Por la sacudida producida en el transporte se logra que se desprendan residuos sólidos que no se eliminaron en el lavado.

Aconsejable:

- Esta máquina es aconsejable utilizar en lanas de elevado contenido de residuos sólidos y que debido a su calidad están destinadas a la producción de hilados de carda.

4. 1.6.3.2.- Secador Tipo de Tela Sin Fin



Consiste en una secadora con la conducción de la lana mediante una o varias teleras sin fin (3 a 5), a través de una cámara térmica aislada y en cuyo interior se originan corrientes de aire caliente que es originando por un sistema de secado. La longitud de esta máquina depende de la cantidad de teleras sin fin que esté compuesta siendo la altura de la maquina inversamente proporcional a la longitud de la misma.

Desventajas:

- Debido a la inmovilidad con que se transporta a la materia, no existe purgado de materias sólidas.

Ventajas:

- La ventaja radica en la inmovilidad con que se transporta la materia, evitando producir acordonamientos de las fibras.

Aconsejable:

- Es aconsejable para el tratamiento de lanas estambreras ya que al no existir sufrido mecánico, las fibras presentan gran esponjosidad debido a no tener fibras entrelazadas favoreciendo al proceso de hilos de estambre.

4. 1.6.4.- Temperaturas de secado.

La magnitud de estas dependerá en mucho del tipo o sistema de máquina, así también como los volúmenes de aire que se utilicen. Teniendo en cuenta que sobre la lana una vez lavada (aunque bien aclarada y enjuagada), quedan residuos alcalinos, someter a las fibras de lana a temperaturas elevadas puede ser perjudicial para la resistencia, el factor de blancura, su brillo natural, causas todas ellas elementales para la determinación de la calidad de una lana.

Por estos motivos debe procurarse que las temperaturas de secado sean lo más reducidas posible y para lograrlo se debe trabajar con un máximo de volumen de aire y establecer unos tiempos de permanencia de la materia en la cámara de secado.

4. 1.7.- ENSAIMAJE.

4. 1.7.1.- El ensaimaje.

La lana lavada presenta sequedad y aspereza y sus fibras una vez abiertas, tienen una fuerte tendencia a separarse entre sí; entonces es necesario suavizarlas para facilitar el trabajo de la carda, lo cual se obtiene con el “Untaje” o “Ensamaje” de la lana, operación que consiste en aplicar una cantidad de aceite sobre emulsionado con agua, en proporciones entre el 1 y 10% de aceite sobre el peso de la materia, diluido entre 3 a 4 veces su volumen de agua.

Para facilitar la emulsión, se emplean pequeñas cantidades de amoníaco o productos especiales.

4. 1.7.1.1.-Ensamaje.

Es un producto que da lubricación, humectación, antiestática y cohesión; estos pueden ser naturales como el aceite de oliva ó artificiales como los derivados del petróleo.

Los mejores aceites para el ensaimaje son los de oliva, ajonjolí la oleína derivada de los mismos y similares. Estos aceites tienen el inconveniente de ser de precio elevado y al mismo tiempo son escasos.

Actualmente existen en el mercado aceites artificiales debidamente preparados que llenan todos los requerimientos y a un costo relativamente bajo.

Una emulsión preparada para ensaimaje debe ser siempre blanca al removerla, y no tener tonos amarillos o rojizos.

La composición del ensimaje es de ½ de H₂O y ½ de ensimaje generalmente, pero la emulsión es muy variada. En la actualidad se venden en el mercado emulsiones ensimantes preparadas. En todas ellas los elementos básicos son el aceite, el jabón y el carbonato sódico.

Como ejemplo de soluciones ensimantes pueden darse los siguientes:

- 1) Agua.....48.4kg.
Jabón.....3.2kg.
Oleína.....48.4kg.

- 2) Aceite de semilla de algodón.....25kg.
Aceite de oliva.....25kg.
Agua.....45kg.
Amoníaco, 23 Bé.....6kg.

3) Oleína.....	6%
Aceite de oliva.....	12%
Amoníaco, 23 Bé.....	2%
Agua caliente.....	80%
4) Agua caliente.....	43%
Glicerina.....	10%
Oleína.....	37%
Hidróxido potásico.....	1%
Aceite de oliva.....	8%
Gelatina vegetal.....	0.5%
Amoníaco 22 Bé.....	0.5%

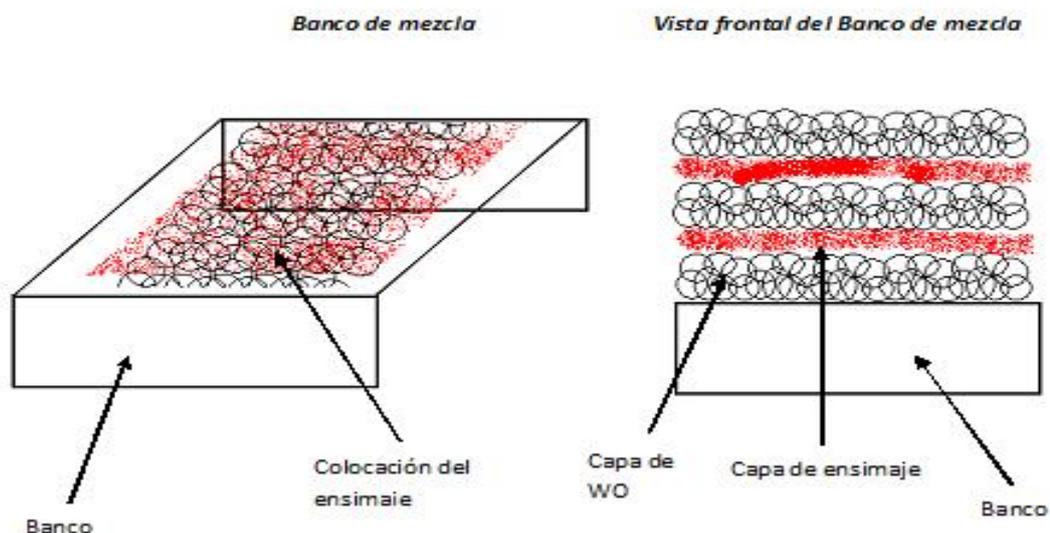
4. 1.7.2.- Características de un buen Ensimaje.

- Debe tener gran poder lubricante.
- No ser inflamable.
- No ser corrosivo ni secante.
- No debe oxidar alambres de las vestiduras, ni tocar el cuerpo ni el hule de los mismos.
- Debe emulsionarse fácilmente con el agua.
- Debe permanecer estable a diversas temperaturas.
- No debe ensuciarse al ser almacenado.
- Debe ser fácilmente eliminable de los hilos o tejidos.
- No debe manchar las fibras.
- No debe tener olor.

4. 1.7.3.- Colocación del Ensimaje.

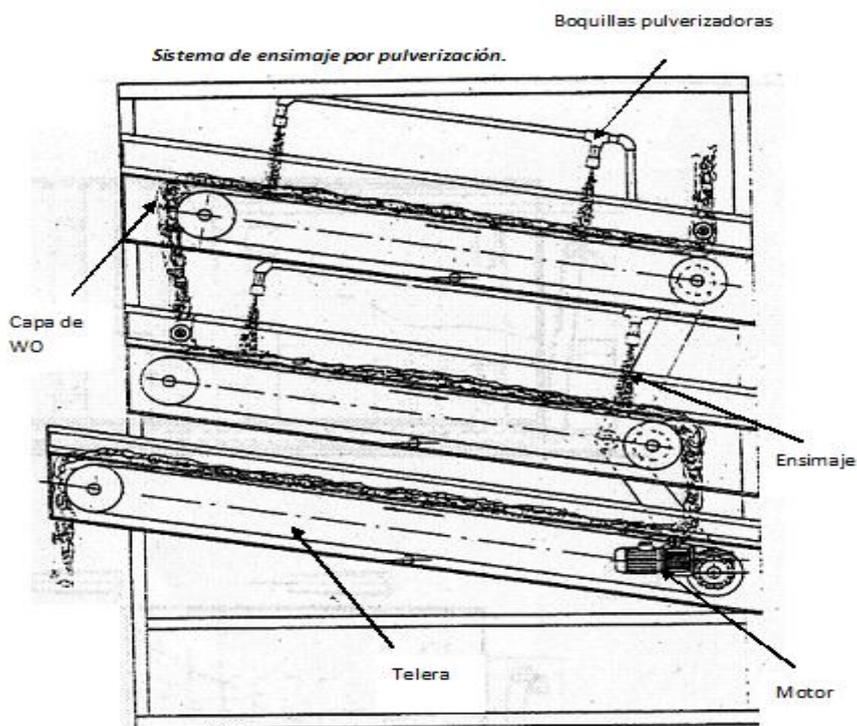
4. 1.7.3.1.- Colocación del ensimaje manualmente.

Cuando se opera manualmente se emplea una regadera de mano o una bomba con manguera y aspersor con la cual se esparce la emulsión en forma de riego sobre cada capa de materia, a medida que se forma el banco una capa encima de otra.



4. 1.7.3.2.- Colocación del ensimaje mecánicamente.

Cuando es mecánicamente el dispositivo más empleado es por pulverización. Esta máquina permite la aplicación del ensimaje en continuo sobre las fibras en marcha. Consta de un dispositivo de ensimaje a través de dos fuentes de boquillas pulverizantes. De esta manera solamente la capa superior es impregnada. Cuando la masa de fibras pasa por la telera intermedia se invierte la superficie de la masa de fibras y otras dos boquillas de pulverización se encargan de impregnar la capa inferior de la masa de fibras.



4. 1.7.4.- Cálculos de la cantidad de ensimaje a colocar en la lana.

Cálculos de la cantidad de ensimaje a colocar en la lana.	
Simbología:	Formula:
<ul style="list-style-type: none"> • PEm = Peso de la emulsión. • PWO = Peso de la lana. • % Emul = porcentaje de emulsión. • % Em = porcentaje de ensaimaje. 	$PEm = PWO \times \% \text{ Emul} \times \% \text{ Em}$

Cálculos de la cantidad de ensimaje a colocar en la lana.	
Simbología:	Formula:
PEm = Peso de la emulsión. PWO = Peso de la lana. % Emul = porcentaje de emulsión. % Em = porcentaje de ensaimaje. % desp = porcentaje de desperdicio.	$PEm = PWO \times (1 + \% \text{ desp}) \times \% \text{ Emul} \times \% \text{ Em}$

4. 1.8.- APERTURA Y MEZCLA.

El objetivo de este proceso es de abrir, limpiar de residuos que aun acompañan a la WO, mezclar las fibras de WO de distintos lotes para dar una mezcla homogénea y de mezclar con otras fibras.

4. 1.8.1.- La apertura y mezcla.

Incluso las lanas más cuidadosamente lavadas se presentan en copos o grupos de fibras que deben ser disgregados antes de pasar a la carda. En la industria de la WO cardada, las mezclas se realizan siempre antes de la entrada a la carda.

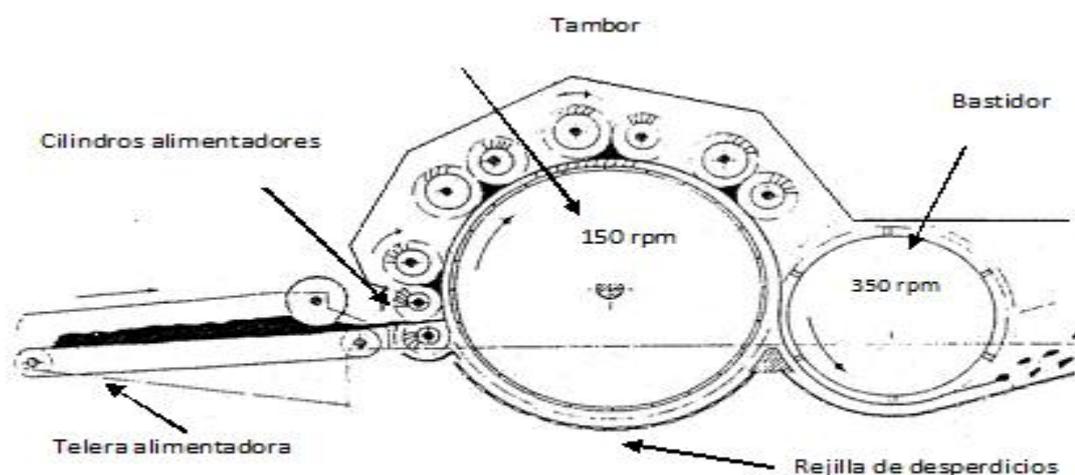
Este proceso se realiza para obtener una materia homogénea, mezclando diversas calidades o bien lanas de una misma calidad, pero de distinta procedencia de lote. Es casi imposible encontrar dos lanas exactamente iguales y es muy fácil hallar grandes diferencias en una misma partida.

Este proceso también se realiza con el objetivo de hacer mezclas combinando varios colores.

Al efectuar ciertas mezclas deben tomarse determinadas precauciones como para mezclas con algodón deben emplearse lanas cortas, para evitar desperdicios; si se emplea algodón este no debe aceitarse por lo que debe prepararse aparte.

En las mezclas de WO con rayón viscosa de fibra cortada debe evitarse que esta última materia se moje con el ensimaje, porque al entrar en contacto con el agua forma neps o bolas con mucha facilidad. Si se emplea rayón acetato debe emplearse aceite antiestático especial.

4. 1.8.2.- Pasos para la apertura y mezcla en lana 100% y mezclas.



Cuando la apertura es en lana 100% se efectúa un primer paso de apertura sin haber colocado el ensimaje, en un segundo paso de apertura se coloca el ensimaje para que se efectúe la mezcla de este con la materia y para finalizar se efectúa un tercer paso de apertura para tener una buena mezcla de la lana y ensimaje.

Numero de paso	Ensimaje	Materia WO 100%
1	No	X
2	Si	X
3	No	X

Cuando la apertura es en mezcla se realiza un primer paso de apertura de cada materia de fibras por separado, para en un segundo paso realizarlo juntos con

adición del ensimaje finalizando con un tercer y cuarto paso para la obtener una correcta apertura y mezclado de las fibras.

Numero de paso	Ensimaje	Fibra de WO	Otro fibra	Fibra de WO y Otra fibra
1	No	X	X	-
2	Si	-	-	X
3	No	-	-	X
4	No	-	-	X

4. 1.8.3.- Calculo del sistema de movimiento.

A.- Calcular el número de la polea adecuada para que el sistema de movimiento gire de acuerdo a las rpm solicitadas en cada cilindro ó tambor.

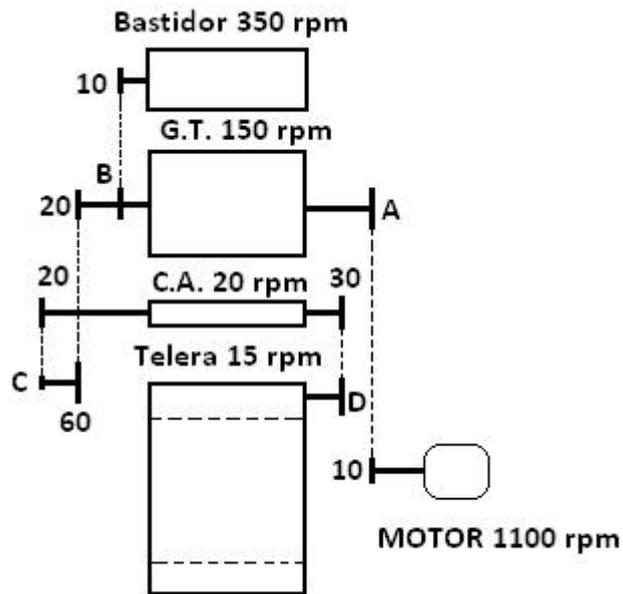


Figura A.

Simbologia:

Rpm MV= Velocidad del elemento movido.

Rpm Mt= Velocidad del elemento motriz.

PMv= Polea movida

Formula:

$$\text{Rpm MV} = \frac{\text{PMT}}{A} \times \text{Rpm MT}$$

$$A = \text{PMT} \times \frac{\text{Rpm MT}}{\text{Rpm MV}}$$

$$A = 10 \times \frac{1100 \text{ rpm}}{150 \text{ rpm}} = 73$$

$$\text{Rpm MV} = \frac{B}{\text{PMv}} \times \text{Rpm MT}$$

$$B = \text{PMv} \times \frac{\text{Rpm MV}}{\text{Rpm MT}}$$

$$B = 10 \times \frac{350 \text{ rpm}}{150 \text{ rpm}} = 23$$

$$\text{Rpm MV} = \frac{\text{PMT}}{D} \times \text{Rpm MT}$$

$$D = \text{PMT} \times \frac{\text{Rpm MT}}{\text{Rpm MV}}$$

$$D = 30 \times \frac{20 \text{ rpm}}{15 \text{ rpm}} = 40$$

$$\text{Rpm MV} = \frac{\text{PMT}}{\text{PMv}} \times \text{Rpm MT}$$

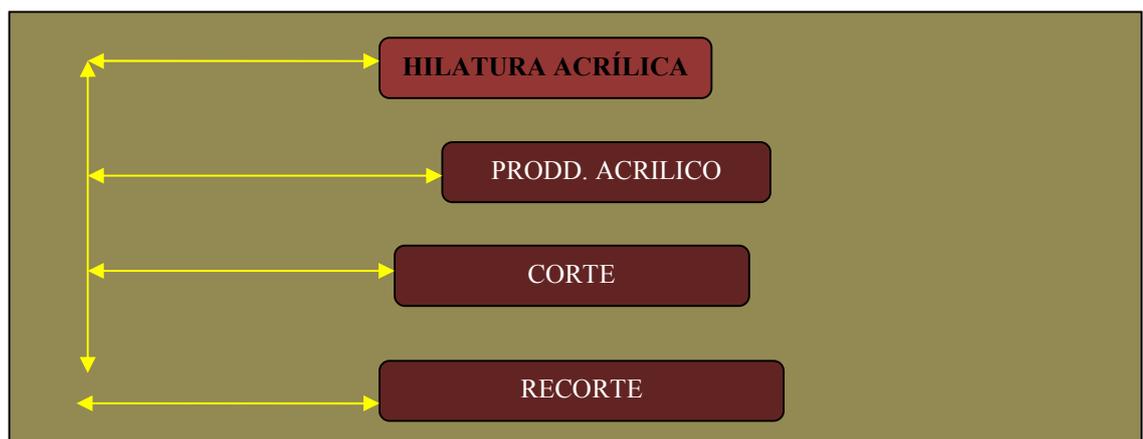
$$\text{Rpm MV} = \frac{\text{PMT}_1 \times \text{PMT}_2}{\text{PMv}_1 \times \text{PMv}_2} \times \text{Rpm MT}$$

$$\text{Rpm MV} = \frac{\text{PMT}_1 \times C}{\text{PMv}_1 \times \text{PMv}_2} \times \text{Rpm MT}$$

$$C = \frac{\text{PMv}_1 \times \text{PMv}_2 \times \text{Rpm MV}}{\text{PMT}_1 \times \text{Rpm MT}}$$

$$C = \frac{60}{20} \times 20 \times \frac{20 \text{ rpm}}{150 \text{ rpm}} = 8$$

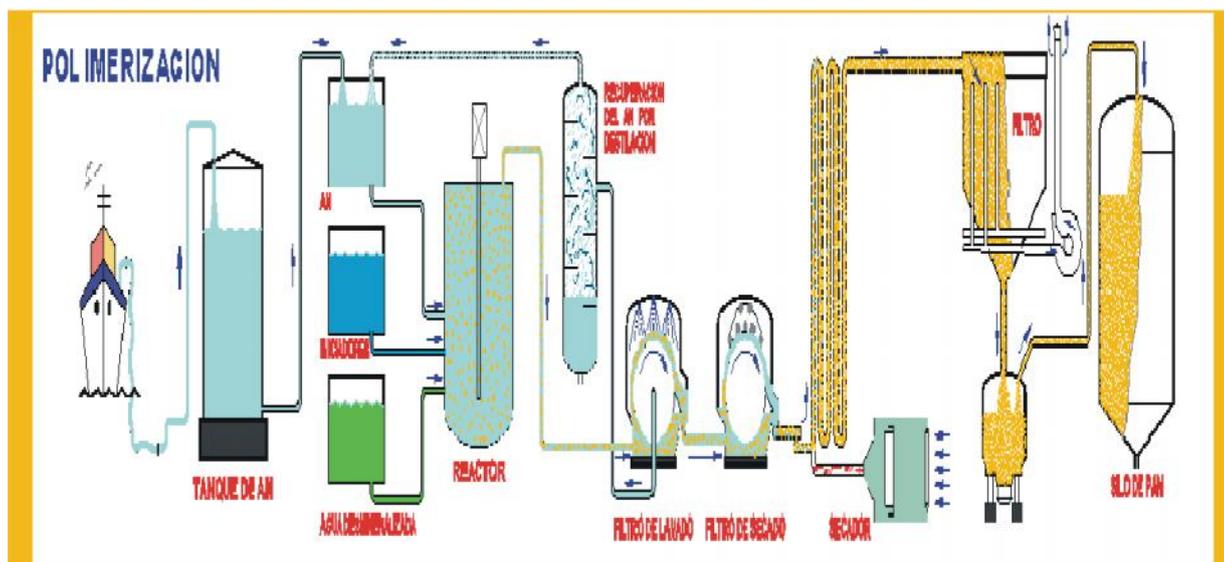
4.2 PREPARACIÓN DEL ACRÍLICO



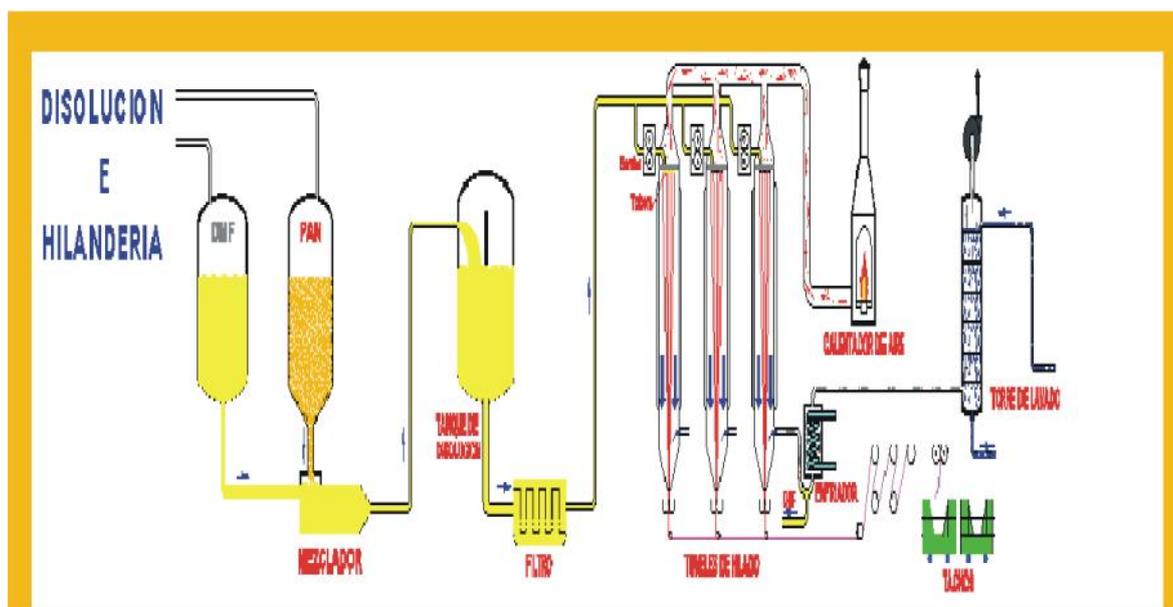
4.2.1 PROCESO DE PRODUCCION DE ACRILICO

La producción del **Acrílico** consta de tres etapas principales y un proceso adicional de conversión.

- **La primera etapa** consiste en la polimerización controlada del acrilonitrilo para formar cadenas de un peso molecular definido. El producto de este proceso es el poliacrilonitrilo (PAN). Este es lavado, secado y luego enviado a las máquinas de hilar en donde se forman los filamentos continuos.



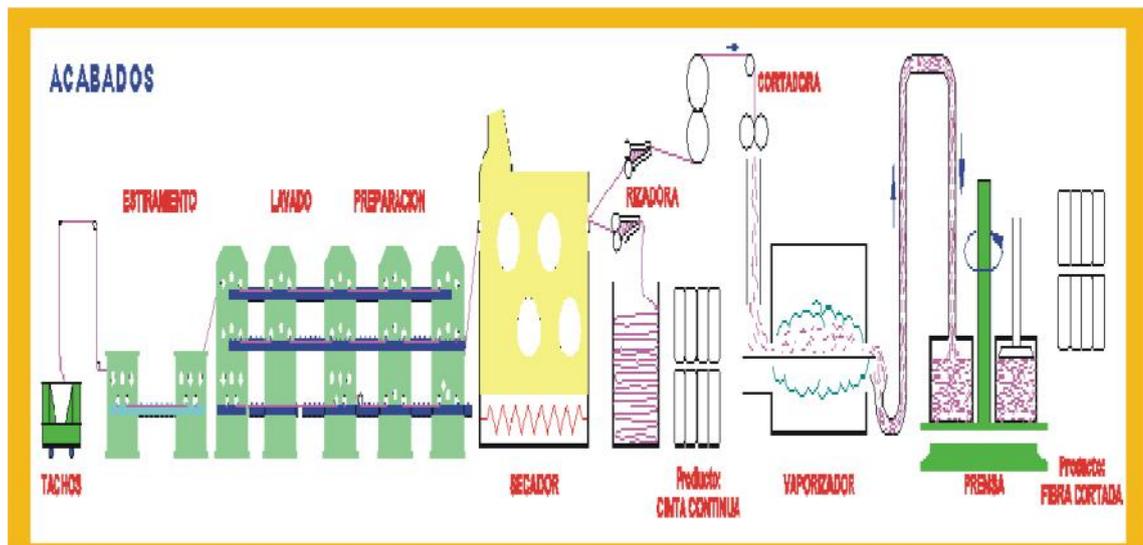
- **En la segunda etapa** el polímero se disuelve y se hila según las necesidades del cliente. La hilandería opera en forma continua y en ella se fijan el grosor y color de los filamentos.



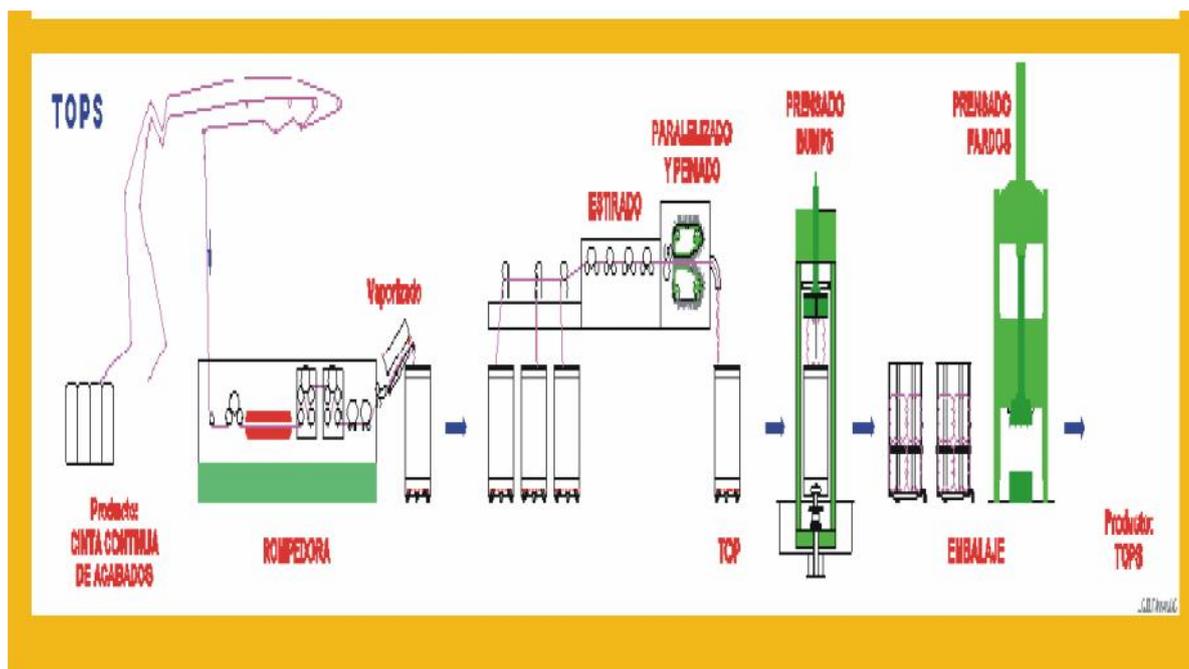
- **La tercera etapa del proceso** tiene lugar en la planta de acabados. En ella, los filamentos son sometidos a un tratamiento físico a fin de darles resistencia y eliminar los restos de solvente mediante un lavado y estiramiento en caliente.

Posteriormente se fijan las propiedades de encogimiento según el tipo de producto y se elimina la humedad mediante un secador con control de temperatura automático.

Finalmente se somete a los filamentos a un rizado en caliente que les da mayor cohesión y facilita su tratamiento en las plantas textiles, para luego ser embalados para su despacho.



- **El proceso adicional de conversión** se lleva a cabo en la planta de tops. El tow es sometido a un proceso de ruptura por tracción y posteriormente a un proceso de paralelizado y peinado. Los tops pueden ser de tipo encogible (S), no encogible (N) o una mezcla de ambos (HB).



4.2.2 PROCESO DE PRODUCCION DE TOW TO TOP

4.2.2.1 Generalidades

Los datos expuestos en este folleto son orientativos, ya que en el mercado mundial hay gran variedad de marcas de maquinaria para la rotura del cable (TOW) y su conversión a TOPS; a lo que se debe sumar la influencia de las condiciones ambientales de las salas de trabajo (humedad y temperatura).

Las propiedades de la **Fibra Acrílica** recomiendan su empleo principalmente como alternativa a la lana en el campo del vestido y en el de los textiles para el hogar. Entre estas propiedades se pueden citar la alta voluminosidad con tacto cálido parecido al de la lana, su excelente resiliencia, su baja densidad y el ser un producto antialérgico.

La estructura de la **Fibra Acrílica** permite que pueda retener, a temperatura ambiente, un encogimiento latente o potencial (memoria) Llamado también ESTADO METASTABLE; el que se consigue mediante regulaciones previas en las máquinas rompedoras (Seydel, Tematex, etc.) para lograr hilos de alta voluminosidad llamados "High Bulk" (HB).

Conviene indicar que la capacidad o memoria de encogimiento PUEDE PERDERSE cuando se aplica un estiraje excesivo a temperaturas demasiado altas. La repercusión más importante en la industria consiste en que las irregularidades de la estructura molecular debidas a las VARIACIONES DEL ESTIRAJE Y DE LA TEMPERATURA, conducen a diferencias en la velocidad de tintura y en el nivel de absorción de colorantes.

También se logran hilos regulares **N** (encogidos o fijados) variando las condiciones de trabajo para, principalmente, textiles de verano, tapicería, etc.

Las siguientes son consideraciones generales para la **Fibra Acrílica**.

A) Las condiciones atmosféricas óptimas para trabajar el TOW son: de 20 a 22° C de temperatura y de 60 a 65% humedad relativa ambiente, constantes.

B) El tipo **T-21** es para ser trabajado en máquinas rompedoras de tracción y calor como son SEYDEL, TEMATEX, 3-TO, COGNETEX, SCHLUMBERGER, etc.

C) El material, antes de ser transformado, deberá acondicionarse en el lugar de trabajo por lo menos unas 12 horas, ya que puede haber mucha diferencia entre la temperatura de la bodega y el lugar de trabajo. Es suficiente con quitar una tapa al fardo o paca.

D) La conversión del TOW nos lleva a obtener TOPS de diferentes características según el artículo final deseado. Los más frecuentemente utilizados son:

T-51 (100% fibra "**N**", fijada no encogibles),

T-52 (100 % fibras "**S**" no fijada o encogibles).

T-53 (**HB** con encogimiento del hilado entre 18 y 20%, al ser resultado de una mezcla de 60% de fibras "**N**" y 40% de fibras "**S**"),

T-54 (**PARACAS**, 60% fibras "**S**" y 40% fibras "**N**", con igual encogimiento que la T-53 pero con menor volumen, originado en la mezcla de proporciones invertidas).

T-55 (**CHAVIN**, 55% fibras "**N**" 6,7 dtex. y 45% fibras "**S**" 11.0 dtex.)

T-56 ("**HB ESPECIAL**", mezcla de 70% fibras "**N**" y 30% fibras "**S**" para títulos gruesos, básicamente para alfombras)

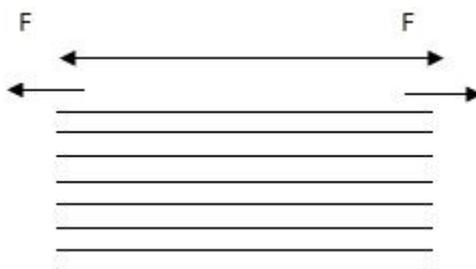
E) En los hilados **HB**, luego del desarrollo del encogimiento y del baño de tinte, la resistencia y la elongación disminuyen considerablemente por lo que es muy importante controlar estos valores, modificando la constante de torsión alfa asignada, sí es necesario.

4.2.3 CORTE TOP TO TOW (CABLE A CINTA)

Existen 2 tipos de corte para el proceso de hilatura de acrílico que son;

- Corte por tracción.
- Corte por presión.

4.2.3.1 TERMOSECCIONADORA, CORTE POR TRACCION O CRAQUEADO



Por medio de este corte se puede obtener un diagrama de fibras de corte lanero, en este se alteran las propiedades físicas y químicas de las fibra con este se puede romper fácilmente el acrílico aquí podemos hacer dos tipos de fibras "N" y "S", su principio es de estirar los filamentos.

4.2.3.1.1 TERMOSECCIONADORA

Es una máquina que hace el corte por tracción y trabaja en base a las velocidades de cilindros y a la temperatura. Transforma un cable en cinta, esta puede producir hilos normales, de alto encogimiento y de alto volumen.

Está formado por zonas en las cuales cumplen una función determinada cada zona está formada por blocks, cada block está constituido por un conjunto de cilindros por los cuales quedan sujetos los cables para dar el estiraje y poder romper, para calibrar la maquina son, del primero hasta el séptimo blocks son fijos y el octavo al noveno son móviles para dar los encartamientos.

- La fileta de alimentación de la maquina elimina las ondulaciones y los pliegues de el cable y centraliza para el ingreso a las zonas.
- **ZONA 1:** tiene un estiraje entre 1-2%, el objetivo elimina por completo las ondulaciones cuidando que no se rompan los filamentos porque si se rompen provocan un gancho y se pegan a las placas.
- **ZONA 2:** está formado por dos placas de calentamiento, teniendo un estiraje del 35% con una temperatura 130 +/- 2 grados, la temperatura ayuda a la capacidad de elongación del filamento aumenta la longitud de una fibra.
- **ZONA 3:** solo relajación del material, tiene un estiraje 1-6%, en donde también se le enfría al filamento con los cilindros donde hay circulación de agua fría para así conseguir su relajación.
- **ZONA 4:** Aquí en donde empieza ya la rotura del filamento teniendo un estiraje del 35%.
- **ZONA 5:** de relajación un estiraje de 1-6%.

- **ZONA 6:** continua la ruptura del filamento, en donde se aplica 40% de estiraje, aquí empieza el sistema de transmisión de la maquina.
- **ZONA 7 & ZONA 8:** termina la ruptura tiene un estiraje de 45-50%.

Esta máquina cuenta con una zona al final de la ruptura para definir si es una fibra "N" y "S" ya que cuenta con una zona donde aplica vapor donde la fibra se encoge si esta con vapor y si no está esta mantiene una longitud latente.

4.2.3.2 CORTE POR PRESION

Por medio de este corte se puede obtener todos tipos de diagramas de fibras este tiene menor costo de producción menos consumo de energía, aquí las fibras no se alteran sus propiedades de la fibra es de más fácil de su operación ya que existen menos variables que controlar.

4.2.3.2.1 CONVERTIDORA

Esta máquina es más sencilla que la anterior, esta hace el corte por presión, está compuesta por un yunque y una cuchilla, la cual rompe al cable aquí podemos hacer una solo tipo de fibra "S" ya que no tenemos zona de calentamiento y como dar estiraje.

Aquí podemos hacer desde un corte fibras regular hasta un corte de tipo lanero y todo depende de la manera que ingrese el cable la forma del yunque que se utiliza para el corte, para que el corte sea irregular se utiliza un peine de vaivén al ingreso de la cuchilla, además se tiene una zona de desfibrado que sirve para despegar a los filamentos uno de otro para tener un corte mas homogenio.

El espacio que se ocupa es pequeño, al no tener muchas variables de controlar hace que el funcionamiento de la maquina sea fácil, el espacio que se ocupa es pequeño con respecto de la termoseccionadora, se tiene menos desperdicios.

4.2.4 Avivaje

Normalmente la **Fibra Acrílica** no necesita de un tratamiento adicional ya que tiene incorporado un avivaje (encimaje) antiestático preparatorio para la hilatura. En casos de condiciones ambientales extremas, dentro de la sala de proceso, se puede aplicar algún tipo de antiestático cuya proporción debe ser recomendada por el fabricante.

Cuando se tiñe previamente el TOW, éste deberá tomar en cuenta los lineamientos descritos en nuestro cuaderno de **Datos Técnicos**.

4.2.5 Recomendaciones para la Rotura del Tow

4.2.5.1 Alimentación a la rompedora

La alimentación debe realizarse eligiendo los bultos numerados en forma aleatoria y no en forma correlativa, de tal forma que ingrese fibra de fardos del comienzo, del medio y del final del lote para propiciar una buena homogenización de la partida. En caso de utilizar 2 tows para la alimentación es importante que trabajen en forma de sándwich (una sobre otra). Las máquinas de última generación pueden trabajar con más de 2 TOWS " lado a lado".

4.2.5.2 Partes o zonas de trabajo de una ROMPEDORA o CRAQUEADORA (Transformaciones que experimenta la fibra en cada una de ellas).

4.2.5.2.1 Zona de alisado El ingreso de los cables no debe presentar una excesiva resistencia a la entrada del primer cilindro de la máquina Rompedora o Craqueadora, a efectos de quitarle el rizado conferido al TOW. Los dispositivos para centrar y ensanchar deben guiar los cables, distribuyendo uniformemente al conjunto de filamentos a todo lo ancho de la cinta, aplicando una suave tensión longitudinal uniforme.

4.2.5.2.2 Zona de calefacción Está compuesta por planchas calefactoras en juegos de a tres las que van colocadas unas sobre otras. Entre ambos juegos se mantiene generalmente una abertura de 1 mm por donde pasa el material.

La calibración de las planchas calefactoras debe hacerse necesariamente de tal modo que planchen ligeramente el material para que haya una buena y uniforme transferencia de calor al cable. La temperatura de las planchas, el alineamiento y distancia entre ellas, influye en la fibra confiriéndole el estado metastable, (encogimiento latente o potencial). A mayor temperatura mayor encogimiento.

Normalmente se utilizan temperaturas entre 130 y 1500 C dependiendo del tipo de máquina ya que influye el poder calórico, medio ambiente, efectividad de la banda enfriadora de la mecha de salida, velocidad de la máquina, etc. Por lo tanto no se puede recomendar una temperatura exacta para obtener un mismo valor de encogimiento entre 2 máquinas, aún siendo del mismo modelo.

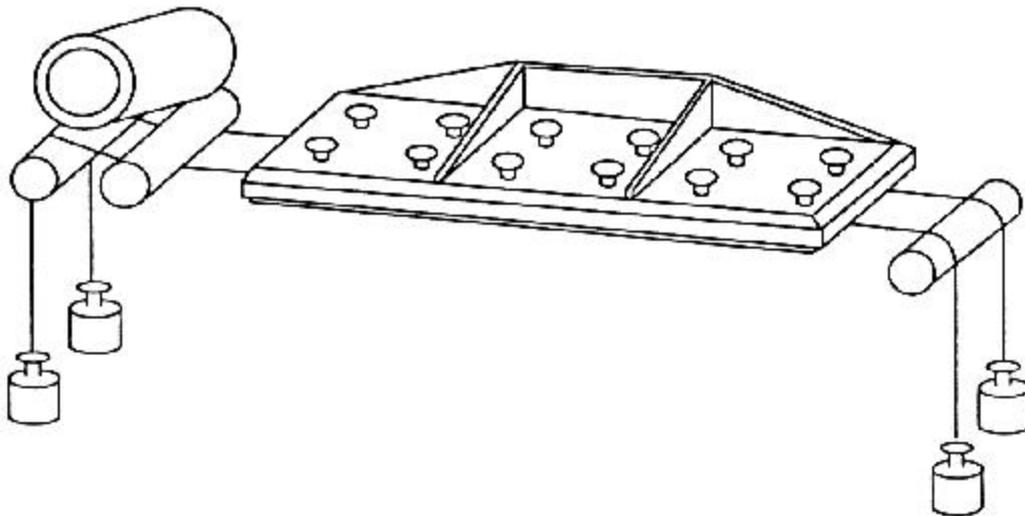
La temperatura por encima de 165° C deriva en un mal funcionamiento de la máquina. As mismo, el ensuciamiento de las placas con el antiestático del TOW,

deberán limpiarse periódicamente, de lo contrario influirá en tal funcionamiento. (Ver acápite de limpieza)

4.2.5.2.3 Calibración de las planchas Para una adecuada transferencia de calor, el TOW siempre debe estar casi en contacto con las planchas de calefacción. Para este fin es necesario que las planchas superiores e inferiores estén niveladas con los rodillos de transporte

Damos a continuación como ejemplo, el procedimiento de calibración (nivelación) de las planchas de una Rompedora Seydel 870 y que es aplicable a los demás modelos de esta marca. El procedimiento es el siguiente:

1. Accionar switch para cerrar planchas (tablero eléctrico).
2. Aflojar cadena de movimiento de planchas superiores. (desajuste de 2 pernos de sujeción).
3. Accionar switch para abrir planchas.
4. El grupo superior de planchas debe quedar alineado con los rodillos cerámicos de los cabezales 2 y 3.



Para verificar y regular ésta alineación se coloca 2 alambres de acero templado de 1 mm de diámetro a los rodillos cerámicos tal como se observa en el dibujo (deben tener contrapesos en los extremos para mantenerlos tirantes).

5. Se aflojan los pernos de los reguladores de las planchas superiores y se ajustan los reguladores de modo que las planchas estén alineadas con los alambres. Se ajustan los pernos.

6. Accionar switch para cerrar planchas y se fija la cadena de movimiento de las planchas superiores.

7. Verificar la correcta amortiguación de planchas, si esta es defectuosa cambiar los resortes que sean necesarios.

8. Nivelar las planchas inferiores con la galga seleccionada (generalmente 1 mm).

Con cierta periodicidad debe chequearse con una galga la correcta alineación de las planchas.

4.2.5.2.4 Calibración de los estirajes: No se puede dar una calibración exacta de los estirajes para las máquinas Rompedoras o Craqueadoras por tracción debido a las variaciones en la potencia del motor, distancia entre cilindros, calidad de los cilindros inferiores ceramicados, recubrimiento de los cilindros superiores de preferencia de poliuretano y su presión. Normalmente se utiliza aproximadamente de 17% a 20% entre planchas para obtener de 18 a 22% de encogimiento de un hilado HB. No es conveniente estirar más de 24% entre planchas.

4.2.5.2.5 Zona de rizado: Zona de trabajo denominada cámara de rizado donde al cable roto se le aplica rizo.

Teniendo en cuenta que la cámara de rizado se recalienta al cabo de aprox. 15 minutos de funcionamiento, es necesario un control visual, en vista que ello es razón de pérdida en la intensidad del rizado. Este inconveniente debe remediarse reajustando la presión de la lengüeta de rizado, cuidando que por la excesiva presión se originen defectos en la fibra.

Normalmente las Rompedoras, a nivel del mar, llevan incorporada una cámara de vaporizado a la continua, a la salida de la zona de rizado o crimpado. De ella y otras formas de vaporización trataremos en el punto 4.2.

4.2.5.2.6 Zona de enfriamiento de la cinta La cinta tiene una temperatura relativamente alta (aprox. 70° C) después de haber pasado por los procesos de rotura y de rizado, debiendo por consiguiente ser enfriada, puesto que de no proceder así, puede originarse un preencogimiento descontrolado (pérdida por encogimiento). Este enfriamiento se efectúa sobre una correa transportadora perforada por la cual pasa aire. Poco rizado produce una cinta con poca

cohesión. Mucho rizado "acartona" la fibra haciendo más difícil su apertura en los siguientes pasajes.

Un dispositivo adicional de este tipo para enfriar las cintas se puede conseguir para todas las máquinas rompedoras. Como medida adicional de precaución recomendamos depositar las cintas preferentemente en recipientes de aluminio perforados. Estos son mejores conductores del calor residual a la superficie, disminuyendo el potencial de encogimiento. La temperatura de las cintas dentro de los recipientes no debería sobrepasar los 60°C. En la actualidad también se usan botes perforados de teflón liviano y fácil de armar.

4.2.5.2.7 El vaporizado de la cinta a la salida de la Rompedora o Craqueadora

Concluido el pasaje por la Rompedora o Craqueadora, toda la fibra se encuentra en estado encogible. Para la elaboración del hilado tipo N el material debe encogerse por medio del vaporizado.

4.2.5.2.8 El Vaporizado a la Continua El vaporizado de la cinta a nivel del mar, se efectúa alimentando vapor saturado a una temperatura de 110°C. Es importante que la temperatura dentro de la cámara de vaporizado, alcance 101 a 103 °C. Se recomienda el respectivo control con un termómetro.

4.2.5.2.9 Vaporizado en autoclave (OBEM - WELKER) Al vaporizar en autoclave es importante alcanzar 110° C constantes en cada ciclo. A modo de ejemplo puede ser el siguiente:

- 5 minutos al vacío 0.7 - 0.8 Bar
- 10 minutos de vapor 110° C
- 5 minutos al vacío 0.7 - 0.8 Bar
- 10 minutos de vapor 110° C
- 7 minutos al vacío 0.7 - 0.8 Bar Eliminación de vacío y apertura de la máquina

NOTA.- Los tachos o botes así vaporizados deben retirarse inmediatamente de la cámara para evitar el amarillamiento de la fibra por la temperatura que aun mantiene la misma.

Cuando se vaporizan varios botes a la vez, es importante que se mezclen varias cargas de los diferentes vaporizados para minimizar cualquier defecto entre carga y carga, ya que de ocurrir producen diferentes tonalidades en tintorería. Es necesario controlar a diario la autoclave con un termómetro de máxima.

4.2.5.2.10 Vaporizado en campana (LAGARDE - OBEM) Después de alcanzar el vacío final, generalmente se dan cinco golpes de vapor, dejando escapar el vapor después de cada operación. El vacío final le da la sequedad necesaria al material. Para este procedimiento se recomienda una temperatura de vaporizado de 110°C. Aparte del control de la temperatura deberá ponerse atención a la calidad del vapor, igualmente al tiempo total de vaporizado (el exceso puede aumentar la coloración amarillando la fibra). Ambos deben ser constantes, de carga a carga, para garantizar una coloración uniforme de la partida.

Que de ocurrir producen diferentes tonalidades en tintorería. Es necesario controlar a diario la autoclave con un termómetro de máxima.

4.2.6 Consideraciones generales para todas las máquinas:

La intensidad de rizado debe ser reajustada una vez que el rizador esté caliente ya que existen variaciones de rizado cuando se producen desniveles de temperatura en la cámara rezadora. La cantidad de rizo a aplicar se hace visualmente y a través de ensayos cuando se trabaja por primera vez la Fibra Acrílica DRYTEX®. El operador debe contar, delante de su máquina, con un modelo de cinta con el rizo adecuado.

Deberá tenerse en cuenta también lo siguiente:

- Es importante que la fibra a la entrada del bote o tacho y a la salida de la máquina no tenga más de 60° C ya que puede ocasionar una reducción en el potencial de encogimiento de la fibra S (sin vaporizar).
- El vaporizado a la continua deberá tener una presión de aprox. 6 bares y luego reducir entre 1.4 y 1.8 bar a la entrada del vaporizador.
- Es importante que el material no salga húmedo ya que en el proceso siguiente puede causar enredos.
- Es importante controlar el buen funcionamiento de las trampas de vapor.

4.2.6.1 Mezcla de la Fibra "N" y "S" en el Rebreaker o Integrado

- La mezcla más utilizada para un "HB" es de 60% fibra "N" (vaporizada) y 40% fibra "S" (sin vaporizar). Esta proporción se puede lograr aproximadamente mezclando el 50% de los botes de fibra "N" y 50% de los botes de fibra "S".

- En el caso de trabajar fibra 100% N es muy importante que los encartamientos (distancia entre rodillos) sean un poco mayor que las fibras más largas del corte para evitar un estiramiento en frío lo cual en el hilado daría un encogimiento residual no deseado.
- Para mejorar la mezcla el ideal es formar un stock de TOPS (botes de rompedora) lo más grande posible el cual se almacena en varias líneas y se deberá consumir en forma cruzada (Ejem. Tops 1-6-2-7 etc.). La mezcla mencionada anteriormente es la más común Pero se pueden cambiar las proporciones según el hilado final deseado. En el caso del **HB** la proporción "S" de la mezcla no debería ser inferior al 35% ya que el hilado una vez teñido perderá resistencia a la rotura (cN/Tex); excepción hecha de **T-56 HB ESPECIAL** básicamente para alfombras.

4.2.6.2 Recomendaciones para la Rotura del Tow

- Por regla general la rotura en frío se efectuará si la capacidad de encogimiento de los TOPS no tiene importancia para los procesos siguientes: por ejem. Si se quiere producir los hilados "N" (100% fijados). El material roto en frío es encogible también después de haber pasada por el proceso de rotura.
- Tal encogimiento, sin embargo, es menor que el obtenido por rotura en caliente, v no es posible influir en él cambiando la regulación de la máquina rompedora. POR LOTANTO NO ES POSIBLE LOGRAR UN PORCENTAJE PRECISO DE ENCOGIMIENTO EN LOS TOPS ROTOS EN FRIO. Al ser más violenta la rotura puede, si no hay una buena calibración, producir mayor cantidad de neps.
- Como es sabido, en el procesamiento de cables de acrílico, el título del material roto en frío el fijado es en alrededor del 10% superior al título inicial del cable, contrariamente a lo que sucede en la rotura en caliente.
- El mezclado de los TOPS encogidos (**N**) provenientes de diferentes cargas de vaporizado efectúa en forma análoga a lo descrito en el capítulo referente a la elaboración de hilados **HB** Adicionalmente cabe poner atención en que al efectuar la rotura en la rompedora, la distancia mínima entre los puntos de presión de la última zona (ecartamiento) debe ser de 180 mm (medido entre los puntos de pinzaje de los rodillos de goma y cerámicos). Si la distancia es menor, puede darse un estiraje del material que originaría un aumento del encogimiento.

4.2.7 Formación de un stock de material antes de entrar a la preparación de la hilatura para casos problemáticos; como el terciopelo.

Para conseguir resultados uniformes en la tintura es ventajoso mezclar diferentes partidas antes de entrar a la preparación de la hilatura. Tal mezclado compensa las irregularidades ocurridas en el vaporizado que hayan pasado desapercibidas. Contrariamente a lo que sucede en el mezclado de las cargas de vaporizado que compensa las fluctuaciones del vaporizado de corta duración, en este caso se registra las fluctuaciones en el vaporizado de larga duración, como las ocurridas durante diferentes días de la semana.

Para la formación del stock se procede a almacenar el material antes de entrar a la preparación. Solo cuando la última bobina o el último bump estén listos, se llevará material a la preparación utilizando una mezcla homogénea con el comienzo, el medio y el final de la partida.

4.2.7.1 Determinación del Encogimiento del Hilado hecho a Base de Tops de Rompedoras a Tracción

Es importante la medición periódica del encogimiento de los hilados a la ebullición 98 a 100° C.

Este control se efectúa siempre con material (cinta) no rizado. Por esta razón, la prueba se toma a la salida de la cámara abierta de rizado que se encuentra en la máquina rompedora.

Manteniendo esta cinta en tensión muy leve, se cortan cinco cintas de 1 metro cada una. Estas se vaporizan en la autoclave, en vapor saturado, a una temperatura de 110°C. Después del vaporizado se vuelve a medir la longitud, extendiendo la cinta con una leve tensión tal como se hizo al comienzo. La resultante pérdida de Longitud se denomina encogimiento de la cinta después de la fijación. Se mide en porcentaje y se calcula según la siguiente fórmula:

E = Encogimiento de la cinta después de la fijación (%)

Li = Longitud inicial

100 = Factor

Lf = Longitud después del vaporizado o final

$$E\% = \frac{Li - (Lf * 100)}{Li}$$

Dicho encogimiento después del vaporizado es normalmente 2 6 3 puntos porcentuales más alto que el encogimiento a la ebullición, debiendo por consiguiente ser de aprox. 22 a 25% para materiales destinados a ser empleados en el sector HB. Es de suma importancia que la temperatura sea de 100°C (más menos 1 °C).

Las temperaturas diferentes dan también valores diferentes de encogimiento (mayor temperatura = más alto encogimiento), falseando de esta manera los resultados de la prueba. La temperatura del vaporizador se puede controlar con un termómetro de máxima.

4.2.7.2 Encogimiento a ebullición de hilados "S" y "HB"

Para el tratamiento posterior de los hilados HB es importante controlar su capacidad de encogimiento y determinar el grado de éste para cada caso particular. Considerando que el encogimiento debe ser real y no calculado por diferencia de títulos se desarrolló el siguiente método de encogimiento en madeja.

4.2.7.3 Preparación de las madejas En una madejera de laboratorio; generalmente de 1 metro de circunferencia, se madejan un mínimo de 3 a 5 madejas.

La longitud del hilo en cada madeja debe ser el resultado de multiplicar el Factor $K = 8$ por el Nm (por ejemplo, para un Nm 1/40: multiplicaremos $8 \times 40 = 320$ metros y/o para un Nm 2/40 multiplicaremos $8 \times 20 = 160$ metros. De preferencia, utilizar una madejera con contómetro.

Las madejas se marcan con 4-5 amarres flojos. Estos amarres evitan a la vez que las madejas se enreden unas con otras en el proceso de hervido.

4.2.7.4 Medición de las madejas, determinación del encogimiento En la pared se fija una madera a la que se coloca en la parte superior un gancho del que se sujetara la madeja a medir. A partir de su posición (00 mm) en esa madera se fija una regla graduada de un metro de longitud.

Colgada la madeja de dicho gancho se procede a tensarla colocándole en su parte inferior una pesa de 2 kilos. Hecho esto, se toma la medida que sería la longitud inicial.

El estado de las madejas después del hervido no siempre son lisas y a veces es necesario desenredarlas y arreglarlas a mano. Hecho esto, se realiza la segunda

medición repitiendo el mismo procedimiento, lo que nos determina la longitud final.

4.2.7.5 El proceso de encogimiento El encogimiento del hilado se efectúa en agua en ebullición. Según las facilidades existentes, las madejas pueden tratarse en un aparato del teñido de laboratorio o en una simple olla de suficiente capacidad.

En lo posible, deberán reducirse o evitarse corrientes de agua, el movimiento del baño \ el volteo de las madejas en el agua. Las madejas se cuelgan sobre barras en el agua en ebullición. Es aconsejable que el agua contenga 3 cm³/litro de ácido fórmico v 1 gr/litro de Avolan IW como humectante. Se hierven las madejas durante 30', enfriando luego lentamente el baño a aprox. 30 - 40°C, a continuación se extraen las madejas. El secado en s! se hace con aire a una temperatura máxima de 40°C. La velocidad de secado se puede acelerar por medio de un ventilador.

4.2.7.5.1 Evaluación Del espacio longitudinal total que fuera determinado antes y después del proceso de encogimiento, se calcula el encogimiento según la siguiente fórmula:

E = Encogimiento de madeja respecto del hilado %
Li = Longitud inicial
Lf = Longitud final

$$E(\%) = \frac{Li - Lf}{Li} * 100$$

La prueba puede arrojar un resultado 1 a 2% distorsionado cuando se efectúa en olla en lugar de un aparato para teñir madejas. La causa es el movimiento del baño que siempre existe en el aparato de teñido o también) el hecho de que el hilado se enreda más fácilmente en la olla.

4.2.7.5.2 Observaciones La experiencia ha demostrado que el método antes descrito es en la práctica el mejor procedimiento para medir el encogimiento. Se destaca por su fácil realización, aplicación universal y resultados muy aceptables.

En el caso que los productores utilicen métodos de prueba diferentes a los descritos, pueden resultar eventualmente diferentes valores de encogimiento. Aun cuando la aproximación es grande, el procedimiento de medición a través de la diferencia entre el Nm inicial y el Nm final, no cuenta con la aceptación general debido a las distorsiones que esta puede tener debido a la inexactitud que encierra el procedimiento de medición del MM.

Las fuerzas de tracción que influyen sobre el hilado durante el teñido, en el bobinado y en el madejado, pueden ocasionar cambios en el Nm, lo que tiene que ver más con la intensidad de tracción y la fricción del hilado. Estos a su vez son influenciados por la torsión y eventualmente por el avivado o encimaje aplicado después del teñido en madeja. Tales fuerzas pueden variar dependiendo del estado y tipo de la máquina usada por el productor.

4.2.8 Posibles problemas en el Procesado de Rotura, causas y soluciones

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCION
Formación de enredos alrededor del rodillo de presión	Rodillos malos, con estrías y surcos, cortados.	Cambiar rodillos
	Estiraje demasiado alto para la respectiva zona de rotura	Bajar el estiraje
Golpes audibles en las principales zonas de rotura	Presión demasiado baja de los rodillos de Poliuretano	Aumentar presión de los cilindros (ceñirse a las indicaciones de los fabricantes de la maquinaria)
	Cantidad demasiado grande de material en las zonas principales de rotura	Elegir la mayor pretensión. ATENCION: El estiraje entre las planchas calefactoras y la velocidad de entrada debe ser constante, si no pueden darse diferencia en el encogimiento.

		Eventualmente corrección posterior cambiando la temperatura de las planchas
	Recubrimiento de los rodillos está hueco debido al desgaste	Cambiar rodillos
Rotura en grupos o roturas largas	Presión demasiado baja de los rodillos de Goma, jebe (Poliuretano)	Aumentar presión de los cilindros (ceñirse a las indicaciones de los fabricantes de la maquinaria)
	Recubrimiento de los rodillos desgastado, demasiado delgado o hueco	Cambiar rodillos
	Cilindro inferior demasiado liso, capa de cerámica desgastada	Cambiar cilindros
Encogimiento insuficiente	Temperatura equivocada de las planchas	Cambiar temperatura de las planchas
	Estiraje equivocado entre las planchas	Cambiar el estiraje entre las planchas
	Defecto en la indicación de la temperatura o en el calentador. Indicación no corresponde a la temperatura efectiva	Reparar defecto

	Dispositivo de refrigeración defectuoso	Reparar, limpiar si fuese necesario
	Planchas calefactoras no cierran correctamente	Revisar cerrado de las planchas
Encogimiento demasiado fuerte	Temperatura equivocada de las planchas calefactoras	Cambiar temperatura de las planchas
	Estiraje equivocado entre las planchas calefactoras	Cambiar el estiraje entre las planchas
	Defecto en la indicación de temperatura de las planchas calefactoras o en el calefactor	Reparar el defecto
Imposible controlar el encogimiento	Planchas calefactoras no cierran correctamente	Revisar el cerrado de las planchas
Demasiada fibra volátil	Fileta de alimentación de la cinta está áspera, por eso hay daños en los filamentos	Reparar el defecto
	Presión demasiado alta de los rodillos	Bajar la presión del cilindro
	Recubrimiento de los rodillos demasiado delgado, desgastado o hueco	Cambiar los rodillos de presión