

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DEL CULTIVO E INDUSTRIALIZACIÓN
DEL CÁÑAMO

POR ENRIQUE UCAR

Historia: El cañamo (Cannabis Sativa) es una planta textil oleaginosa originaria de China, donde se **cultiva** desde siglos anteriores a la era cristiana. De China se **extendió** su cultivo a Japón, Turquía, Rusia, Polonia e Italia y posteriormente a España.

La introducción del cultivo en America se debe a los Españoles, quienes hicieron distribución de **semillas** en distintos países del **nuevo** mundo, destacandose los valles Chilenos del Aconcagua, por la calidad de fibra producida, que hizo que el gobierno Español de la época, dictara leyes **proteccionistas** con el fin de fomentar las plantaciones. Sin embargo el aprovechamiento **industrial** intensivo recién se realiza a partir del los ultimos cinco siglos, coincidiendo su fomento **comercial** con la aparición en el mercado mundial, de las primeras **plantas** industriales, para el hilado, tejido y acabado del mencionado **textil**.

Como dato ilustrativo damos a **continuacion** las cifras de producción de fibras, de los principales **países** que se dedican al fomento del cultivo del cañamo.

<u>Países</u>	<u>Produccion anual tt.</u>	<u>Exportacion tt.</u>
Italia	100.000	50.000
Rusia	100.000	50.000
Yugoeslavia	50.000	30.000
Hungria	8.000	2.000
Chile	8.000	5.000

NI: 10.388

Caracteres botánicos:

Cannabis Sativa. familia Moraceas.

El cañamo es una planta anual de tallo erecto con altura variable que guarda relación con la clase de suelos, densidad de siembra y selección de variedades por aclimatación. Es una planta dioica, en la que los sexos están separados por pies, llevando una planta flores masculinas y otras flores femeninas. Las plantas masculinas maduran con una antelación, de 30 días aproximadamente, de las femeninas. Las flores masculinas de color amarillo pálido están insertadas en los vértices de los tallos. Las flores femeninas están colocadas en las axilas de las hojas, careciendo de pedúnculo.

Las fibras de cañamo tienen un canal interno, que abarca aproximadamente un tercio del espesor total, oscilando el mencionado espesor de las fibras entre 0,012 y 0,032 mm y la longitud de 5 a 50 mm

Las semillas poseen en su corteza un principio alcaloide con el cual los árabes fabrican una bebida llamada Haschich.

Exigencias climáticas :

Es un cultivo de clima templado, no obstante en experiencias realizadas en nuestro País, en siembras de mediados de Agosto, los cultivos se comportaron perfectamente con temperaturas extremas de cuatro grados bajo cero, lo que hace que sea un cultivo perfectamente adaptable a las condiciones climáticas del Uruguay. Este cultivo requiere humedad en su primer desarrollo, hasta que las plantas arraiguen bien. En la región cafetera de Chile las precipitaciones pluviales son reducidas en los primeros meses del cultivo, para ser casi nulas en la época de cosecha (verano)

Por otra parte el estado higrometrico del aire es elevado, durante los meses de crecimiento, para disminuir hacia la madurez de la planta. De ahí que en nuestro País, para el caso de siembras tardías se tenga que recurrir al riego en los primeros meses de la plantación, pudiéndose obviar esa dificultad, en parte, recurriendo a las siembras tempranas, de fines de Agosto. Es de lamentar que no haya una experiencia al respecto con los cultivos en gran escala que se han realizado en el País, experiencia que serviría de base para estudios futuros.

Suelo:

El Cañamo es exigente en cuanto a fertilidad y características físicas del suelo. Requiere suelos fértiles, profundos, de textura arenosa arcillosa, permeables y de un pH entre 6 y 7. No prospera en los suelos salinos, como lo comprueban los fracasos de las siembras en las proximidades del balneario Salinas y en la zona arrocera de Rio Branco, zona esta donde no llegó a germinar el cañamo.

Se ha observado que en suelos ricos en N y K hay una correlación positiva con respecto al rendimiento y resistencias de las fibras. Es de destacar que suelos abonados en demasía con abonos nitrogenados, producen fibras de mucha resistencia pero ásperas, no estimadas en las operaciones de tejeduría.

En general se consideran suelos aptos para cultivo de cañamo los que presentan las siguientes características, por 1.000 gr. de tierra

pH actual	pH potencial	Arena gruesa	Coloides	Humus
6,5	6	300 grs.	350 grs.	40 grs.

Riego:

En experiencias realizadas en pequeña escala, en Rincon del Pino, Dto de San Jose, el riego dio excelentes resultados, obteniendose plantas que sobrepasaban los 2 metros de altura.

El riego se aplicó cuando la planta de cañamo alcanzó 30 cm. de altura y habian empezado a amarillar las hojas inferiores. El segundo riego se aplicó a los 30 dias.

Semilla:

La semilla de cañamo a la madurez presenta un color verdoso, característica que debe tenerse en especial cuenta, rechazandose semillas negruzcas, indicio que han sufrido el efecto de las lluvias en la planta o son semillas viejas. Un indicio de la bondad de la semilla lo da el estado del albumen; si es de color blanquecino, la semilla es de buena calidad y si por el contrario la semilla, en su albumen, presenta un tinte oscuro, debe desecharse el grano para ser utilizado como semilla.

Para asegurarse un buen exito en los cultivos, se debera elejir semillas de cultivos del año anterior, por la circunstancia que las semillas de cañamo degeneran rápidamente. El análisis de una semilla apta para la siembra debe de estar dentro de las siguientes exigencias: Pureza 98% Poder germinativo 85% Valor cultural 85%.

En lo que respecta a la seleccion biológica de la simiente, es de capital importancia su realización pues en esa forma se obtendrán mayores rendimientos y uniformidad en las fibras, atenuandose el efecto de los factores ecológicos, como sucede con las semillas importadas de regiones con caracteres ambientales distintos a los reinantes en nuestro medio.

Preparacion del suelo:

El cañamo requiere suelos bien trabajados y libres de malezas. La tierra se prepara con dos vejas, una para dar vuelta el rastrojo seguida de varios rastreos para mantener el suelo libre de malezas y una ultima arada seguida de rastreos, un mes antes de la siembra.

Siembra:

La cantidad de semilla a emplearse, esta en funcion estrecha con la calidad de la misma y fertilidad del suelo. Pero en general segun experiencias de los cultivos de cañamo hechos en Rincon del Pino, Depto de San José, se aconseja una densidad de siembra de 140 kilos por Há a 14 cm. de distancia entre las lineas. Esta referencia se hace para cultivos destinados a la produccion de cañamo para fibra, para el caso de que el cultivo este destinado a la produccion de semilla, la cantidad a sembrarse sera de 60 kilos por Há con una distancia en las lineas de 40 cm. y de 50 cm. entre los surcos. En esa forma se obtienen tallos gruesos, de escaso valor industrial como produccion de fibra, debido a las dificultades que se originan a l realizar el enriaje, y por otra parte el gran porcentaje de madera que poseen, lo que hace mas dificultoso el agrado y espadillado.

Labores culturales:

Si la preparacion de la tierra para la siembra ha sido realizada en forma adecuada, es muy dificil la aparición de malezas en el cultivo, dado que por ser una planta de crecimiento rápido ahoga todos los yuyos, no dejandolos desarrollar.

Rotacion:

Para asegurar una regularidad en los rendimientos es aconsejable realizar rotaciones cuatrienales con trigo, lino y leguminosas. Sucede bien al trigo y a la colza pero no se acostumbra despues de cebada. En muchos paises se considera a cáñamo como buen precesor del lino.

Cosecha:

El ciclo vegetativo del cáñamo es de 120 a 150 dias, según el clima. La cosecha se realiza cuando las plantas masculinas han llegado a la madurez, que se reconoce porque el tallo toma un color amarillento, perdiendo las hojas inferiores. La madurez de las plantas masculinas se anticipa sobre las plantas femeninas en unos 20 a 30 dias.

La calidad de la fibra de cáñamo depende en alto grado del momento en que se efectúa la cosecha. Si se realiza demasiado temprano, la fibra carece de resistencia, y efectuándola demasiado tarde, pierde elasticidad, se lignifica o bien se pudre.

Cortado: En Chile previamente al arrandado se da un riego al terreno y luego se procede a extraer las plantas a mano. En los cultivos ya mencionados de Rincon del Pino se utilizó para el corte la maquina pastera, con buenos resultados. Esta operación debe realizarse con ciertas precauciones para evitar exageradas roturas de tallos, lo que motivaría desuniformidad en las operaciones de enriaje a que son sometidos los tallos posteriormente.

Secado:

Después de cortados los tallos son extendidos en el suelo para que se sequen, durante un periodo de 3 a 4 días.

Engavillado:

Una vez secos los tallos se forman atados de más o menos 15 cm. de diámetro. Estos atados se paran, apoyándose entre sí, dejándoles en esa forma hasta la terminación del secado. Esta operación debe vigilarse atentamente para evitar el manchado de la fibra.

Desemillado:

Si se desea recoger al mismo tiempo la semilla, se retarda la cosecha hasta la formación del grano en las plantas femeninas y cuando los tallos están completamente secos se procede al desemillado. Para realizar esta operación se golpean las gavillas contra tablones, lo que hace que la semilla se desprenda con facilidad dada su poca adherencia. Luego de la operación precedente la semilla es zarandeada, limpiada y clasificada para la venta. Se destina para simiente, alimentación de animales o para elaboración de aceites.

Clasificación de los tallos:

En los tallos, una vez desemillados, se procederá a la clasificación por altura, diámetro y color, formándose atados de 25 cm. aproximados de diámetros. Esta operación tiene mucha importancia para conseguir un enriaje parejo. Ante la alternativa de no poder realizar el enriaje de inmediato, se procederá al emparve de los tallos, debiendo prestarse especial atención al construir las parvas, de que no permitan la penetración de las aguas de lluvia, lo que traería aparejado el

manchado de la fibra con la consiguiente desvalorización industrial.

Rendimientos:

En las experiencias realizadas en el País por Fibra Vegetal S.A. no se han registrado en forma directa los rendimientos en tallos por Há. Por otra parte las variaciones de rendimientos son correlativas a las distintas clases de terrenos, condiciones climáticas etc. En la plantación que se realizó en Rincon del Pino, se sembraron 21 Há con una densidad de siembra de 140 kilos por Há. Se cosecharon 78.000 kilos de tallos sin limpiar-con raiz y semillas. Se calcula en un 60% el rendimiento de paja dessemillada, lo que proporciona un rendimiento para el citado cultivo de 2.418 kilos de tallos por Há. Para el rendimiento en fibra se calcula en términos generales un 10% de la paja bruta dessemillada, lo que da un rinde de 241 kilos por Há. cifra promisoría teniendo en cuenta las deficientes condiciones en que se implantó el cultivo.

En el momento de cotiza la tonelada de fibra de cáñamo de Chile, clasificación extra seleccionado A al precio de \$ 2.60 moneda Argentina el kilo, C.I.F. Montevideo. Agregando a la cotización precitada los gastos de despacho etc. se obtiene un promedio de \$ 1.20 de nuestra moneda, para el kilo de fibra espadillada puesta en fábrica.

El costo mencionado destaca por sí sólo la importancia que dicho cultivo puede tener para la economía nacional y en particular para nuestro agricultor, quien mediante una intervención técnica adecuada basada

en la experimentación, puede acrecentar los rindes de los cultivos, que como en el caso de la región cañamera Chilena se alcanzan de 700 a 1.000 kilos por Há.

En los ensayos realizados en el Campo Experimental de la Cátedra de Agricultura (Facultad de Agronomía-Sayago) se ha llegado a obtener hasta 840 kilos de fibra, mismo habiendo sembrado el cañamo en época inapropiada y tierras de mediana fertilidad a pobres.

Enriado:

Las células de los tejidos están unidas entre sí por los cementos pécticos, que son compuestos hidrocarbonados, insolubles en el agua, menos resistentes que la celulosa a la destrucción por micro-organismos. La operación del enriado tiene por finalidad la destrucción de los cementos pécticos, que al dejar las fibras aisladas permite separarlas fácilmente de los demás tejidos del tallo. Tal desintegración se desarrolla en presencia de diastasas originadas por las actividades fermentativas de microorganismos que al atacar las sustancias pécticas las solubilizan en compuestos tales como ácido láctico, acético, butírico, aldehidos y cetonas.

Operaciones de enriaje:

El enriado del cañamo se hace por distintos procedimientos: en agua estancada, corrientes lentas de agua o en piletas de hormigón.

En agua estancada el enriaje se realiza en pozos abiertos en el suelo, este sistema es muy empleado en Chile.

El enriaje realizado en cañadas de cursos lentos de agua, se empleó en el País, pero con el inconveniente de que las aguas utilizadas eran rechazadas por el ganado, debido al desprendimiento de gases amoniacales y sulfurados de ahí que para nuestro medio siempre

que las vias de aguas naturales no tengan suficiente caudal deban preconizarse la utilización de piletas de hormigón las que por otra parte proporcionan fibras más limpias que las obtenidas en enriajes realizados en tierra. En Fibra Vegetal S.A. se utiliza una pileta de hormigón de las siguientes dimensiones: 6 metros de largo X 2 metros de ancho X 0.90 centímetros de altura o profundidad. El piso se ha construido de, acuerdo a las normas de la experiencia, con un declive para la descarga del agua. En general al construir una pileta las dimensiones de la misma se calcularán para que pueda realizar en una operación el enriaje de una Há. de cultivo.

Carga de piletas:

La carga de las piletas se hace colocando los manojos de cañamo en forma alternada: las bases de unos con las puntas de los otros manojos, para tener en esa forma un mayor aprovechamiento del espacio. Una vez cargada la pileta se hace entrar el agua en forma lenta hasta cubrir completamente los tallos, siendo menester que estos estén sumergidos por piedras, o pesos.

Es necesario que constantemente este entrando agua a la pileta, pues si se secura, la fibra saldría manchada

Para reconocer en forma práctica cuando el enriado esta terminado, se observan los tallos y si estos están quebradizos, desprendiéndose con facilidad las fibras, se puede dar por terminada la operación.

Una vez enriados, se sacan los manojos de la pileta, colocándolos parados a fin de que sé escurran, operación que dura 24 horas.

Luego se llevan al secado, en terreno limpio y seco, donde son dispuestas la gavillas paradas en filas, sostenidas por una trabazón que se realiza con la parte superior de los tallos. Si el tiempo es seco y caluroso, el secado se termina al cabo de dos o tres días. En esas condiciones, la paja puede ser llevada a la fábrica para cumplir los distintos procesos de industrialización. Pero en el caso de no ser industrializada de inmediato, se recurrirá al emparve de los tallos, guardando las necesarias providencias, para evitar para evitar la humedad y su consecuencia las fermentaciones.

Agua de enriaje:

En la operación de enriado tiene mucha importancia la calidad del agua a emplearse. Se empleará agua con una dureza no superior a 250 hidrotimétricos franceses, desechándose las aguas con durezas superiores a los 300 hidrotimétricos, pues las operaciones de enriaje se dificultan por el medio no apropiado a la proliferación de las bacterias, dando como consecuencia fibras de inferior calidad.

En el establecimiento Fibra Vegetal S.A. de Pando las aguas destinadas a enriaje, corresponden al siguiente análisis realizado en la Cátedra de Agricultura:

Cloruros	117 mg. por litro de agua
Sulfatos	Hay
Dureza total	270 Hidrotimétricos franceses
Dureza permanente	140 " "

Determinacion del pH

Por considerar de interés determinamos en el laboratorio de la Cátedra de Química, de nuestra Facultad, el pH correspondiente al agua de enriaje de cáñamo, efectuado en Fibra Vegetal S.A. de Pando, a partir del día 12 de Noviembre de 1946

<u>Muestra de agua</u>	<u>No.</u>	<u>pH</u>
1er dia	1	7.05
2o "	2	6.73
3o "	3	5.85
4o "	4	5.68
5o "	5	5.72
6o "	6	5.90
7o "	7	6.42
8o "	8	6.44
9o "	9	6.92
10o "	10	6.61
11o "	11	6.61
12o "	12	6.60

Las determinaciones del pH fueron realizadas por medio del potenciómetro del Dr. Trenel.

En la determinación que se termina de apuntar el agua antes del enriaje acusaba un pH de 8 y se observa una disminución brusca del mismo, acusando una concentración iónica de pH 5.68 al cuarto día, para luego ir aumentando el pH en forma lenta hasta quedar prácticamente estable al final del enriaje.

Clasificación de las fibras de cáñamo observada en Chile

Extra Seleccionado A:

Se considera de calidad extra seleccionado A, la fibra de cáñamo bien espadillada, seca, limpia, de color uniforme, blanco, amarillo claro, brillante, fina, suave, resistente, flexible de un largo mínimo de 1. met. 20, en atados uniformes de un peso de hasta 2 kilos cada uno, equivalente mas o menos a un diametro de 5 cms, debidamente ordenados para evitar fibras corridas. Los manojos deberán ser deblados en la mitad de su largo, formando una cabeza lisa

La tolerancia máxima que se podrá admitir en esta calidad es la siguiente:

- a) Madera 1%
- b) Daños 1%
- c) Defectos 2%
- d) Materias extrañas 1/2%
- e) Colas, estopas, estopillas y fibras corridas 2%
- f) humedad 13%

ESTADO
N.I. 10388

Extra seleccionado B:

Se considera de calidad extra seleccionado B, la fibra de cáñamo bien espadillada, seca limpia, de color uniforme amarillo marfil pronunciado hasta plumizó claro, o la combinación y mezcla de estos colores, brillante, fina, suave, resistente, flexible, de un largo mínimo de 1.20 metros, en atados más o menos uniformes de un peso hasta 2 kilos cada uno, equivalente a un diámetro de más o menos 4cms. debidamente ordenados para evitar fibras corridas.

Los atados deberán ser doblados a la mitad de su largo, formando una cabeza lisa.

La tolerancia máxima que se podrá admitir en esta calidad es la siguiente:

- a) Madera 1%
- b) Daños 1%
- c) Defectos 2%
- d) Materias extrañas 1/2%
- e) Colas, estopas, estopillas y fibras corridas 2%
- f) Humedad 13 1/2 %

Procedimientos de reconocimientos de fibras textiles
celulósicas, por reactivos según normas A.S.T.M.

Sulfato de anilina

- Sulfato de anilina..... 1 gr.
- Agua destilada..... 100 ml.
- Acido sulfúrico N/10..... 1 "

Mediante este reactivo el cañamo se tñe de amarillo y no da coloración con el lino

Reactivo de Herzberg

Solucion A:

- Cloruro de zinc..... 50 gr.
- Agua destilada..... 25 ml.

La densidad a 28o C. debe ser de 1.8

Solucion B:

- Ioduro de potasio..... 5,25 gr.
- Iodo..... 0.25 "
- Agua destilada..... 12,5 ml.

Se agraga la solución B a la solución A, agitando.

Se deja en reposo durante 12 horas, decantando el sedimento. Se agregan cristales de iodo, manteniendo la solución al abrigo de la luz.

Las fibras de lino, cáñamo, algodón y ramio se colorean de rojo. El yute, sisal formio y otras fibras con lignificación se colorean en amarillo.

Reactivo de Herzog:

Solución saturada alcoholica de Cianina azul (índice colorimétrico 288)..... 80 ml

Se aplica el reactivo en caliente, colowando las fibras en glicerina concentrada. Las fibras de cáñamo mantienen el color azul en cambio las de lino no se tiñen.

HILATURA DEL CÁÑAMO

Se entiende por hilatura el conjunto de operaciones que convierte las masas de fibras en un conjunto homogéneo, compuesto de filamentos de materias textiles, unidos entre sí por medio de la torsión, constituyendo en esa forma el hilo.

El hilado del cáñamo comprende varias operaciones que iremos describiendo en forma sucinta, dentro de los complejos detalles técnicos que requiere el hilado del mencionado textil.

El hilado del cáñamo se efectúa a partir del empleo de fibras largas y fibras cortas o estopas, considerándose estas como residuos del agramado, espadillado etc. operaciones éstas que serán descriptas más adelante

Fibras largas

Para su hilado se requieren las siguientes operaciones:

Peinado

Maquina cortadora

Estirado

Mecheras

Continuas de hilar

Retorcedoras

Fibras cortas o estopas

Carda abridora

Carda mechera o preparadora

Mecheras

Continuas de hilar

Retorcedoras

Agramado:

La fibra enriada y seca es llevada a la máquina agramadora. Esta máquina está constituida por 15 o más pares de cilindros acanalados, cuyas estrías disminuyen en profundidad pero aumentando en número, hacia los cilindros finales. Entre los pares de cilindros, con ranuras longitudinales se alternan cilindros con ranuras helicoidales, dirigidas de derecha a izquierda y viceversa, para en esa forma poder aumentar el efecto del agramado. Los tallos son pasados por la máquina cuyos rodillos rompen la parte leñosa sin perjudicar la fibra. El rendimiento de la agramadora por día es de 10 toneladas de material en bruto, variando con el número de rodillos de la máquina y el tiempo y número de pasadas que se da al material.



Agramadora utilizada en fibra vegetal S.A. de Pando

Espadillado

El espadillado tiene por finalidad eliminar los trozos de madera que hayan quedado después del agramado. En el establecimiento Fibra Vegetal S.A. de Pando, utilizan un tambor cónico de chapa, provisto de un eje transversal, el cual lleva varias aspas. Las aspas que giran a una velocidad de 500 r.p.m. golpean las fibras, eliminando los trozos de madera que caen al suelo. Este residuo constituye lo que se llama cañamizo, que representa un 75 %. El resto está constituido por fibra pura.

Agramadora circular

Esta máquina también denominada ablandadora tiene por función dar flexibilidad a las fibras. Consiste en un tambor con varios pares de cilindros, acanalados. Estos cilindros en los cuales los inferiores son motrices y los superiores accionados por el movimiento de éstos. En el movimiento de los cilindros interviene un diferencial, que hace que las fibras sufran un intenso reblandecimiento de las partes leñosas. El material es pasado en esta máquina por una vez, si está exento de humedad, en caso de haber vestigios de humedad la operación se hace más dificultosa.

Cortadora:

De la ablandadora o suavizadora se pasan las fibras a una máquina cortadora, donde los haces de fibras son tomados por un juego de cilindros que los llevan a una cuchilla, donde son cortados en trozos de 30 centímetros

Esta operación requiere un obrero experimentado, pues es necesario que los cortes sean parejos, para no tener dificultades posteriores en los manuales de peinado

Peinado:

El objeto del peinado es eliminar las fibras cortas, que no llegan a una longitud determinada y para cuyos fines se pasan los haces de fibras por unos peines de acero. En el mencionado pasaje queda un residuo de fibras, que se denomina estopa bajo peine y que es aprovechada en las operaciones de cardado.



En esta fotografía obtenida en Fibra Vegetal S.A. se puede apreciar muestras de cáñamo en bruto y peinado.

Cardado:

En esta etapa se termina la limpieza de las fibras, a la vez que se comienza la paralelización de las mismas.

Esta operación se realiza por intermedio de las cintas de cardas, las cuales están recubiertas de puntas de acero, que deslizando unas sobre otras producen el cardado.

En la operación de cardado del cáñamo, se utiliza primeramente una carda abridora, que tiene por objeto disgregar los haces de fibras en elementos individuales. Después se continúa la operación en la carda mechera, donde los dientes de cardado son de tamaño más pequeño.

Al final de este proceso, el cáñamo es recogido en forma de mecha, en recipientes denominados botes. Esta cinta de carda va a alimentar los manuales en operaciones subsiguientes.

Estiraje: El estiraje tiene por función paralelizar y comprimir las fibras. Es una de las operaciones de mayor importancia en la hilatura, por su influencia en la obtención de un hilado perfecto, dado que de un estiraje bien aplicado y controlado, depende en términos generales, la calidad del hilado a obtenerse.

El estirado se efectúa en la forma que sigue :

Las fibras son retenidas por un par de cilindros que giran en sentido contrario, siendo estiradas por otro par de cilindros que giran en igual sentido que los anteriores, pero con la diferencia que la velocidad tangencial es mayor en estos últimos. Esta diferencia de velocidad entre los cilindros alimentadores y estiradores, hace que las fibras se deslicen, paralelizándose y comprimiéndose

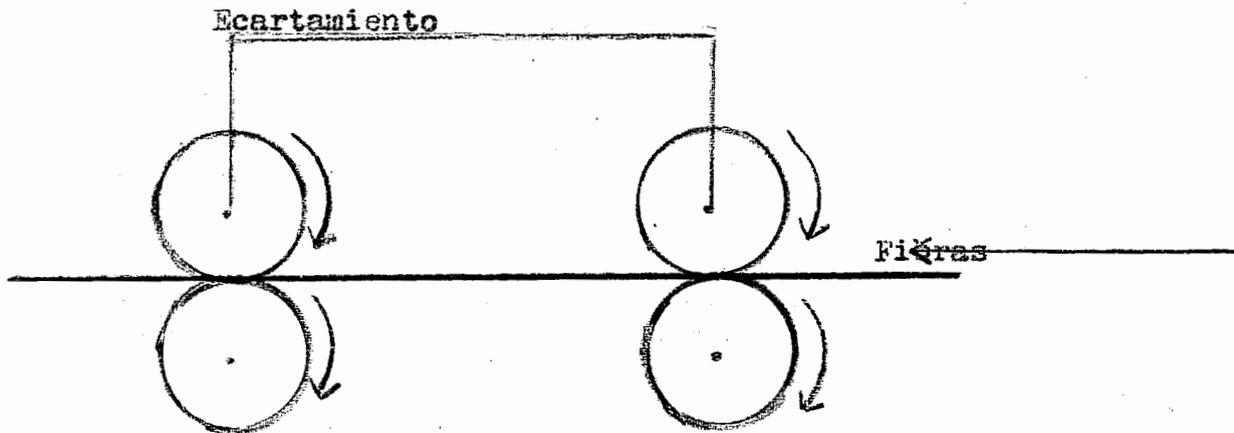


Figura 1

Ecartamiento:

La distancia entre los puntos de tangencia de los cilindros alimentadores y estiradores se denomina "ecartamiento" y debe ser siempre establecido en una mayor longitud, que el mayor largo de las fibras manufacturadas. El cálculo del ecartamiento es de mucha importancia para evitar roturas de fibra o pasajes de fibras sin estiraje.

Es necesario aclarar, según fig.1, que los pares de cilindros para el estirado que trabajan juntos, los inferiores poseen velocidad propia y están contruidos de hierro acanalado. Estos cilindros se llaman de estiraje. Los cilindros superiores, de goma corcho, cuero etc. giran en contacto con los inferiores y se llaman de presión. Para aumentar la presión, en caso de ser requerida, se recurre a pesas adicionales.

Coefficiente de estiraje:

Se llama coeficiente de estiraje la distancia que recorre un punto de la periferia del cilindro estirador dividido por el que recorre en el mismo tiempo, un punto del cilindro alimentador.

Designando por E el estiraje, r el radio del cilindro alimentador, R el del cilindro estirador, Ve el número de vueltas por segundo del cilindro estirador, Va el número de vueltas por segundo del cilindro alimentador se tiene:

$$E = \frac{3,1416 \times 2 \times R \times V_e}{3,1416 \times 2 \times r \times V_a}$$

Manuales:

Las operaciones descriptas de estiraje se realizan en máquinas denominadas manuales o bancos de estiraje, que como se describió tienen la función de regularizar las cintas de carda y de peinado, mediante repetidos doblados y estirajes.

Dicha máquina consta de dos bancadas en las cuales se encuentran los cilindros alimentadores de cintas y cuatro pares de cilindros de estiraje. Los manuales llevan de 4 a 8 testas de salida. La alimentación del primer manual se realiza con 6 a 8 cintas de cardas o de peinado y las de los sucesivos con cintas del manual anterior. En general las cintas sufren tres o cuatro pasos de manual.

Mecheras:

Esta máquinas siguen a los manuales en los procesos de hilatura, pasando el cáñamo en forma de cinta, contenida en los botes de manual. Durante este proceso las fibras sufren un principio de torsión, tomando consistencia, para poder ser arrolladas y desarrolladas en los carreteles.

La torsion a dar debe ser muy reducida, lo suficiente para que se puedan realizar las operaciones de encarretado.

La máquina consta a rasgos generales de los siguientes elementos:

En la parte superior entran las cintas, contenidas en los botes de manual, generalmente en número de dos para cada huso de mechera o sea con mechas dobladas.

Esta mechas pasan al través de cilindros guías a los cilindros de entrega y de estos a las horquillas, que al mismo tiempo que forman la bobina dan una torsión a la mecha.

Tipos de mecheras:

Las mecheras se dividen en tres grupos con la siguiente denominación:

Mechera en grueso, intermedia y fina.

La mechera en grueso toma las cintas de los botes de manual y las siguientes se alimentan con dos mechas de los carretes de las máquinas precedentes. Cada mechera produce mechas de menor diámetro a la vez que se reduce el tamaño de los carreteles.

Continuas de hilar:

A continuación de las mecheras, el hilado de cáñamo pasa a las continuas de hilar.

En estas máquinas las mechas, procedentes de carreteles pasan al tren de estiraje, compuesto por tres pares de cilindros y de éstos a los husos. En las continuas de hilar se ha suprimido el balancín de que constan las mecheras, de ahí que los husos estén fijos, sin otro movimiento que el de rotación. Los husos giran a un promedio de 8.000 r.p.m.

El arrollado del hilo en los carretes se realiza por medio de horquillas, colgantes o fijas en el huso el que recibe su movimiento por correas o cuerdas, sin diferencial.

Actualmente se están empleando con éxito hiladores de mechas, con alimentación directa de los botes de cinta de manuar en lugar de los carretes de mechera. Una máquina de este tipo se emplea en Fibre Vegetal S.A. de Pando, con buen resultado.

Con el método citado, a parte de evitarse los inconvenientes de la hilatura de mechera, se obtiene una economía muy apreciable de mano de obra, reduciendo el costo de preparación e hilatura de cáñamo, a la vez que se mejora la calidad del hilado.

Retorcedoras:

Si se desean hilos de dos o más cabos se emplean las retorcedoras.

Estas máquinas se diferencian de las continuas de hilar en que han sido suprimidos los cilindros de estiraje, por una sola línea de cilindros de entrega.

Las retorcedoras son de horquilla o campana, fijas en el huso o colgantes. El hilo es arrollado en carreteles.

Hilo:

El hilo se expende bajo la forma de madeja, cono, ovillo o bobina. El hilo puede ser pasado por la retorcedora donde se juntan dos o mas cabos, obteniéndose hilos resistentes que se emplean en tabarteria etc.

Si se desea el hilo puede ser engomado y lustrado. Para esta operación se emplea la máquina pulidora. La goma se prepara con fécula. El lustrado se realiza mediante el empleo de cera.

Alquitranado: Si las cuerdas son preparadas para soportar grandes esfuerzos, se les da una impregnación de alquitrán. La máquina donde se realiza el alquitranado consta de cilindros que trabajan a presión y en caliente con baño de alquitran.

Utilizacion del hilado de cáñamo:

Los hilos de cáñamo se emplean en la preparación de los siguientes artículos:

Bolsas. Cinchas para tapiceria, Correas. Hilo para ceser bolsas. Hilo para paquetes. Hilo para pescar. Hilo para zapatero. Trenzado para alpargatas etc.

Conclusiones

Las fibras vegetales introducidas al País ascienden a un volumen de importancia. En parte podrian ser sustituidas por materia prima nacional, manufacturada en el País, implantando a tal efecto el cultivo del cáñamo, que encuentra en nuestro medio ambiente, condiciones de suelo y clima convenientes para su desarrollo.

Lo mismo acontece con el lino, formio y quizá también con el yute, en la zona norte del País, siempre que éste último sea sometido a riego.

Por su entidad se trata de problemas que nuestro gobierno ha de formular y promover, con la instrucción de los agricultores, auxiliando la industrialización en el campo.

En Estados Unidos de Norte América, país avanzado en investigaciones agronómicas e industriales, hay constantemente en servicio cuerpos de Ing. Agrónomos, para estimular los cultivos y plantación de plantas textiles, como así mismo verificar estudios de laboratorio e industrialización como los que se realizan en el gran centro de enseñanza del "Lowel Textile Institute" de Massachusetts.

A continuación insertamos algunos datos referentes a importaciones de textiles vegetales en los últimos años, con datos de costo C.I.F. Montevideo.

Introducción de fibras vegetales, en bruto y elaboradas,
al País en el periodo 1942-1946

Año 1942

<u>Fibras vegetales</u>	<u>Kilos</u>	<u>U\$S</u>
Brasil	296.127	71.618
Congo Belga	994	959
Argentina	16.126	2.117
Colombia	18.740	4.179
E.U.de A.	5.413	4.326
Japón	480	132
Méjico	114.891	45.358
Suiza	205	1.246
Indias Holandesas	5.041	441
Ceilán Ingles	6.314	484
Isla Mauricio Inglesa	<u>20.320</u>	<u>3.526</u>
	484.651	134.386
 <u>Hilo sisal</u>		
Méjico	473.856	70.130
Argentina	61.118	26.247
E.U.de A.	<u>335.871</u>	<u>54.741</u>
	870.845	151.118
 <u>Cuerdas y piolas</u>		
Argentina	31.326	27.264
Brasil	3.751	2.572
E.U. de A.	22.690	15.282
Inglaterra	<u>14.092</u>	<u>9.271</u>
	71.859	54,389
 <u>Yute</u>		
India Inglesa	1.220.446	162.247
 <u>Arpillera</u>		
India Inglesa	4.570.853	1.522.316
Brasil	49.688	28.260
E.U.de A.	20.792	2.647
Inglaterra	<u>11.083</u>	<u>4.467</u>
	4.652.416	1.557.690

Año 1943

<u>Fibras vegetales</u>	<u>Kilos</u>	<u>US\$</u>
Brasil	258.855	46.716
Argentina	64.466	6,581
Chile	39.850	23.139
Colombia	5.010	1.127
Mejico	<u>23.117</u>	<u>9.688</u>
	391.298	87.251
<u>Hilo sisal</u>		
Argentina	137.813	67.576
Méjico	<u>29.883</u>	<u>10.178</u>
	167.696	77.754
<u>Cuerdas y piolas</u>		
Argentina	202.912	91.206
Brasil	5,540	5.658
E.U.de A.	1.185	1.666
Inglaterra	5.423	4.028
India Inglesa	<u>45.816</u>	<u>16.777</u>
	260.876	119.335
<u>Yute</u>		
India Inglesa	713.969	113.065
<u>Arpillera</u>		
India Inglesa	4.677.806	1.731.191

Año 1944

<u>Fibras vegetales</u>	<u>Kilos</u>	<u>U\$S</u>
Argentina	40.554	4.961
Brasil	525.340	123.399
Chile	61.689	34.534
E.U.de A.	1.424	1.553
Inglaterra	86	28
Méjico	<u>10.184</u>	<u>5.451</u>
	639.277	169.926
 <u>Hilo sisal</u>		
Méjico	1.113.505	429.519
Argentina	<u>2.540</u>	<u>1.460</u>
	1.116.045	430.985
 <u>Cuerdas y piclas</u>		
Argentina	11.736	10.897
Brasil	5.817	6.966
Chile	1.637	547
E.U.de A.	530	905
Inglaterra	1.567	681
Méjico	55.281	28.104
India Inglesa	<u>6.647</u>	<u>2.957</u>
	83.215	51.057
 <u>Arpillera</u>		
India Inglesa	3.633.612	1.420.492
Inglaterra	<u>620</u>	<u>266</u>
	3.634.232	1.420.758
 <u>Yute</u>		
India Inglesa	973.382	170.994
 <u>Formio</u>		
Argentina	46.060	18.323

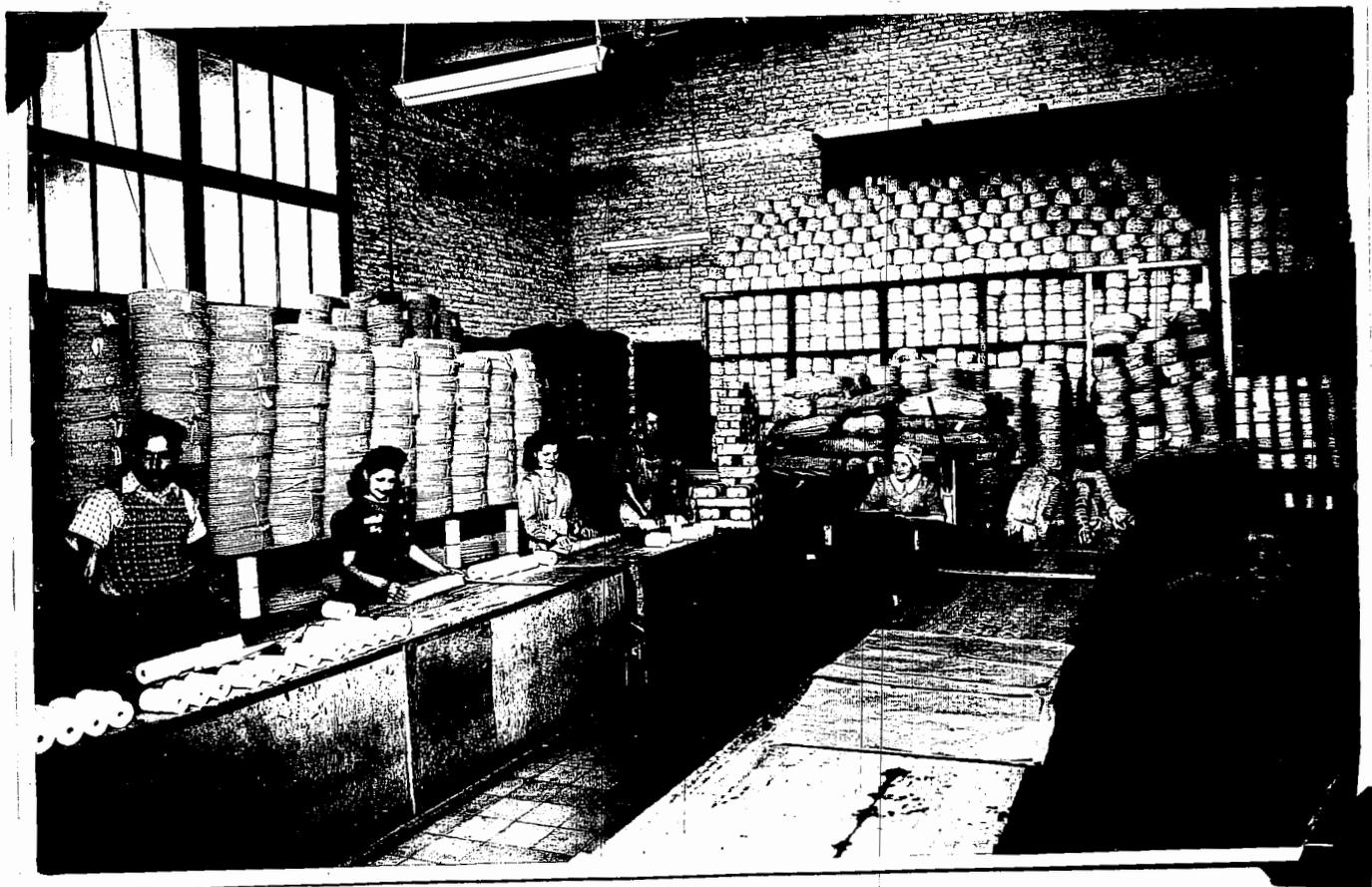
Año 1945

<u>Fibras vegetales</u>	<u>Kilos</u>	<u>US\$</u>
Brasil	454.414	105.508
Argentina	16.148	1.702
Chile	65.756	35.572
E.U.de A.	1.128	588
Méjico	<u>18.733</u>	<u>10.179</u>
	556.179	153.549
 <u>Hilo sisal</u>		
Méjico	253.859	107.261
E.U.de A.	<u>8.095</u>	<u>4.876</u>
	261.954	112.137
 <u>Cuerdas y piolas</u>		
Méjico	52.691	22.101
Brasil	3.222	8.003
Argentina	1.378	1.587
E.U.de A.	35.777	21.981
Inglaterra	<u>1.323</u>	<u>713</u>
	94.391	54.385
 <u>Arpillera</u>		
India Inglesa	3.395.543	1.314.655
 <u>Yute</u>		
India Inglesa	1.574.796	248.533

Año 1946

<u>Fibras vegetales</u>	<u>Kilos</u>	<u>U\$S</u>
Brasil	100.085	35.882
Argentina	29.036	2.827
Chile	39.437	24.080
E.U.de A.	1.253	547
Inglaterra	177	44
Holanda	8.000	5.120
Méjico	<u>11.419</u>	<u>7.560</u>
	189.407	76.060
 <u>Hilo sisal</u>		
Méjico	913.278	363.745
 <u>Cuerdas y piolas</u>		
Méjico	57.036	24.131
India Inglesa	9.043	4.703
Brasil	2.970	2.306
Italia	41.434	35.373
Suecia	<u>55.720</u>	<u>18.872</u>
	156.203	85.385
 <u>Yute</u>		
India Inglesa	2.339.120	357.672
Inglaterra	<u>204</u>	<u>258</u>
	2.339.324	357.930
 <u>Arpillera</u>		
India Inglesa	3.753.041	1.354.553

Samuel Rojas
Diciembre 1947



Oficina de empaque de Fibra Vegetal S.A. de Pando



Algunos artículos manufacturados en Fibra Vegetal S.A. Pando

Vistas de la parte de hilandería de Fibra Vegetal S.A.

