

FECHA DE ADQUISICION	
NUM. DE INVENTARIO	
PROCEDENCIA	DONACION
NUM. DE CATALOGACION	
PRECIO	

FIBRA DE LECHUGUILLA

Por

ROBERTO CEPEDA ARMENDARIZ

Tesis sometida a la consideración
del Jurado Examinador, como Requisito Parcial
para obtener el Título de

INGENIERO AGRONOMO

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"

Aprobada:-


Presidente del Jurado

DR. LORENZO MARTÍNEZ MEDINA


Secretario de la Escuela


Director de la Escuela.

BIBLIOTECA

828

Escuela Superior de Agricultura

"ANTONIO NARRO"

1949

NOTACION INTERNA

U 4872 \$ 3000
69

HONORABLE JURADO

PRESENTO A LA CONSIDERACION DE USTEDES ESTE SENCILLO ESTUDIO, CON EL QUE TRATO DE MOSTRAR LA EXPERIENCIA QUE SOBRE ESTA FIBRA HE ADQUIRIDO/- CONSIDERANDO QUE NO ESTA EXENTA DE ERRORES RECURRO A USTEDES PARA UNA MEJOR ORIENTACION SOBRE LOS PROBLEMAS QUE ACTUALMENTE SE PRESENTAN RESPECTO A LA PLANTA DE LECHUGUILIA EN LA REPUBLICA MEXICANA.

ROBERTO CEPEDA ARMENDARIZ.--

DEDICATORIA

CON PROFUNDO AGRADECIMIENTO, AL SR. ING. DON
FEDERICO SANCHEZ, POR SU VALIOSA COOPERACION

CON TODO RESPETO Y CARINO, A MIS PADRES, QUE
ME DIERON EL SER, Y
A MI MADRE ESCUELA, QUE ME FORMO.

R. Cepeda Armendaris.

GENERALIDADES .-

OBJETO.- La escasez de datos sobre el cultivo de plantas productoras de fibra, principalmente de la lechuguilla, hace que esta ^{trabajo} Tesis no pueda ser presentada en forma perfectamente bien detallada, como yo quisiera; sin embargo espero que por lo menos algunos de los datos contenidos en ella puedan servir como punto inicial para aquellos que tengan su mayor interés en un estudio más concienzudo de dicha rama.

Siendo la República Mexicana un país en el cual se encuentran grandes cantidades de planta de lechuguilla en estado silvestre, de la que se extrae una fibra tan útil y necesaria para la elaboración de multitud de artículos, y teniendo a la vez mercados bastante buenos en el extranjero, debería darse mayor incremento a esta riqueza nacional, estableciendo un número conveniente de campos experimentales, cuyo fin sería el de obtener plantas sanas, adaptarlas a determinados suelos y lugares y procurar un mayor rendimiento y una más amplia elaboración de la fibra.

En la actualidad se encuentran tres fibras, las de origen vegetal, las de origen animal y las sintéticas, procediendo las primeras de los valles más fértiles o de las zonas semi-desérticas, de las regiones tropicales o de los países más fríos; de las tierras bajas o de las altas montañas, y que se emplean para la fabricación de vestuario, cepillos y telas de uso doméstico e industrial, tapetes, alfombras, bolsas o sacos para mercancías, hilo, cuerdas, cables, etc/, para infinidad de aplicaciones en la agricultura, la marina, el comercio, la industria, etc. Por estos motivos las fibras tienen una gran importancia y hacia ellas se dirige la atención de un gran número de técnicos agrícolas y textiles, así como de economistas e industriales.

.....

También puede hacerse notar que entre las fibras vegetales pueden distinguirse las suaves y las duras, quedando comprendida la de lechuguilla entre estas últimas.

Las fibras duras son aquellas que producen los ágaves así como las producidas por las yucas y las bromelias.- La fibra de lechuguilla queda comprendida entre las fibras duras más importantes de México.

La fibra de la lechuguilla es por eso el tema principal de esta ^{trabajo} Tesis, considerando que está destinada en gran proporción al mercado internacional, y que procede más que de plantas en cultivo de plantas que crecen en nuestro país en estado silvestre.

La mayor parte de la fibra en cuestión se obtiene en los Estados de Coahuila, Tamaulipas y San Luis Potosí.

La fibra de lechuguilla se exporta en su mayor parte, siendo utilizada en la fabricación de tapetes y cepillos corrientes, y durante la última Guerra Mundial alcanzó precios elevados.

Hasta la presente fecha se carece de informes detallados al respecto, pudiendo decirse que todavía hay mucho que investigar y aprovechar acerca de la organización internacional del mercado de la fibra, así como sobre la resistencia que ofrecen los diversos ágaves a los fenómenos adversos, como las relaciones que existen entre el suelo y el clima para obtener un óptimo rendimiento, la influencia de la naturaleza, física y química, de los suelos sobre la resistencia de la fibra, los ataques de los insectos, las enfermedades que la planta pueda sufrir, etc.

Las posibilidades de mejoramiento y estabilización del mercado, así como los demás problemas que se presentan para llevar a cabo una organización bien detallada, como existe en otras plantas, demandaría una investigación constante y sistemática, sólo realizable por medio de estaciones agrícolas ex

perimental, un laboratorio de investigaciones técnico-industriales, (especial para esta fibra), y un laboratorio de estudios económicos, con lo que se podría llegar al conocimiento y resolución de algunos de los problemas anteriores.

HISTORIA.— Existen pocas noticias sobre el uso de las fibras duras por los indígenas que habitaban nuestro territorio antes de la Conquista.

Respecto a la explotación del ixtle de lechuguilla en pasadas épocas y — las referencias escritas, que se encuentran muy dispersas, relativas a la Época Pre-Colonial, son muy vagas, y en muchos casos no se dice si se trata del ixtle de palma o del de lechu--guilla o de otras plantas productoras.

El barón Alejandro de Humboldt en su "Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España" al tratar de la agricultura, señala como producciones principales a los cereales, las raíces nutritivas y la "pita", y aunque no la especifica hay motivos para suponer que al mencionar la pita se trata del ixtle de las pencas de maguey pulquero, que en gran escala se explota en el centro de la República.

En el año de 1741 los municipios productores de ixtle en lo que hoy es la región ixtlera del Norte, estaban casi deshabitados, y las pocas poblaciones que existían hallábanse sujetas a frecuentes incursiones de los indios salvajes, por lo que la explotación de la fibra era reducidísima, limitándose la producción a la obtención de lo indispensable para los usos más comunes.

Sin embargo, de los datos existentes, es indudable que la utilización del ixtle data en nuestro país de épocas muy remotas, empleándolo las primitivas tribus en la fabricación de tejidos toscos, de cuerdas, y aún en la elaboración de telas finas, utilizando filamentos muy delgados.— En la Época Colonial, con el auge de la Minería, que demandaba variados artículos hechos de fibra, se incrementó la producción de ixtle, que muy pronto compitió con —

ventaja, por su propio y resistencia, con el esñamo europeo, al que desplazó - por algún tiempo.

La explotación de ixtle de lechuguilla tuvo menos importancia en agricultura, durante el régimen de las haciendas, cuyas actividades principales consistían en la explotación del ganado, limitándose el corte y desfibración a una explotación subsidiaria que realizaban los peones de las fincas, entregando a sus propietarios una cantidad determinada de ixtle por semana, la que fluctuaba entre una y dos arrobas.

El ixtle obtenido en esta forma era almacenado en las trojes o bodegas de las haciendas, donde se clasificaba de acuerdo con las primeras especificaciones con que se vendía en el mercado exterior. Con el tiempo y a medida que el producto fué siendo conocido, se fueron creando marcas y acreditándose calidades en el extranjero.

En el año de 1910 y subsiguientes la explotación de la lechuguilla continuó realizándose bajo el mismo sistema predominante establecido por las grandes haciendas; pero cuando se inició la dotación de ejidos a los pueblos y se intensificó la repartición de las tierras, los hacendados fueron perdiendo paulatinamente el control de la producción y recolección del ixtle, hasta que se convirtieron en simples comerciantes o intermediarios, comprando a los ejidatarios la fibra que producen, pues hallándose los campesinos sin organización ni crédito tuvieron necesidad de entregar el ixtle a agentes compradores establecidos en los poblados, muchos de ellos antiguos hacendados.

En ese tiempo la venta del ixtle se hacía a cambio de mercancías, como una simple operación de trueque, y en algunos casos los comerciantes instalaban campamentos rudimentarios, alejados hasta 80 y 100 kilómetros de las rancherías y los poblados, para proporcionar a los talladores el agua y los alimentos necesarios, a cambio de ixtle, por lo que el tallador obtenía por la fibra un ínfimo precio, mermado en gran parte por el alto valor fijado a las -

mercancías. Solamente en Tamaulipas la compra se hacía con dinero en efectivo.

Mientras el comercio de ixtle en el mercado se hizo libremente existieron numerosos comerciantes en mayor o menor escala, y las operaciones de compra-venta se realizaban dentro de la llamada libre competencia, que favorecía a los comerciantes que habían logrado acreditar una marca o tipo especial de fibra en el extranjero.- Durante la primera Guerra Mundial se suspendieron las operaciones de compra de las fibras mexicanas, debido a que las fábricas consumidoras estaban todas establecidas dentro de las zonas abarcadas por ella.

Al iniciarse el consumo de ixtle en el Continente Europeo fueron rápidamente absorbidas las existencias acumuladas y se elevaron los precios, alcanzando su máximo en los años de 1926 y 1927. Después, por efecto de la crisis económica de 1929 los precios bajaron rápidamente, dando por resultado que las principales casas comerciales que tenían grandes almacenamientos se encontraron en peligro de quiebra, principalmente la firma E. B. y A. C. Whiting Co. de Vermont, E. U., que tenía enormes existencias pignoradas en un instituto bancario de New York, y que habiendo comprado la fibra al precio de 6 centavos de dólar la libra encontró que había bajado a 2 centavos.

El afán de los gobiernos por mejorar las condiciones de los campesinos se concentró especialmente sobre el problema de la producción de ixtle la que entre los años de 1930 y 1931 resintió las consecuencias de la crisis antes mencionada, que vinieron a agravar las condiciones de los talladores. Entonces se dieron los primeros pasos para la organización de cooperativas, labor que inició la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo. Sin embargo la creación de las cooperativas no resolvía de manera satisfactoria los problemas derivados de la producción, compra, distribución y exportación de la fibra, por lo que se acordó organizar una "confederación" o unión de productores que realizara lo que estos no podían hacer individualmente.

La depresión registrada en el mercado exterior en el precio de la fibra coincidió con la dotación de ejidos en la región productora, que transformó el sistema de propiedad y posesión de las tierras y la condición en que los agentes exportadores establecidos en Saltillo, San Luis Potosí, Monterrey y Tampico, adquirirían la fibra para realizar su exportación.

A medida que la dotación de las tierras se ampliaba, aumentaba constantemente el problema para el control de la venta de la fibra, y fué así como las actividades del Sr. Unsworth, encaminadas hacia el control de las exportaciones de la fibra de lechuguilla, comenzaron a realizarse a principios del año 1931, ofreciendo su apoyo financiero a los comerciantes que, asociándose en forma cooperativa, pudieran obtener la producción oficial, y recomendó interesar por cualquier medio a quienes pudieran ayudar a conseguir y asegurar el privilegio buscado.

El Sr. Unsworth celebró en México diversas entrevistas con distintas personas de Monterrey, Saltillo, San Luis Potosí y de la capital de la República para darles a conocer su plan, y de esta manera logró que 10 o 12 de los principales ex-hacendados de los Estados productores se unieran para coordinar sus intereses y defenderlos dentro de una sola organización, naciendo así la idea del monopolio, con el argumento de que todo era en bien de la economía del país y para lograr un mejor reparto de las ganancias que se pudieran obtener. La importancia de estos arreglos consistía en lograr que una sola firma industrial, establecida en los Estados Unidos, tuviera el monopolio de la venta de la fibra de lechuguilla, y que, manejada a su manera, fijando los precios y distribución y almacenamiento en los propios Estados Unidos así como en Europa y en México, le permitiera adquirir o desplazar del mercado a las fábricas que preparaban la fibra, y de esa manera extender su campo de acción. Y así se constituyó la "Nacional Ixtlera S. C. L." por escritura ante notario, en Saltillo, el 24 de mayo de 1932.

Sin embargo el Inspector de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público afirma que la "Nacional Ixtlera" no obtuvo reconocimiento ni autorización oficial de parte de las autoridades que legalmente debieran otorgarla.- Los propósitos de la "Nacional Ixtlera", según su constitución, eran procurar el mejoramiento de los obreros y campesinos por medio de la organización y la cooperación, y constituir una sociedad que estuviera autorizada por la Secretaría de Industria; y así mismo, favorecer el desarrollo de la producción de ixtle de lechuguilla, sin elevar los precios en forma indebida, y a medida que fueran elevándose los precios de venta aumentar de manera equitativa y uniforme el precio de primera mano pagado a los obreros y talladores, quienes más adelante serían partícipes de las utilidades que se obtuvieran en la venta de cada carro de ixtle, en la proporción del 25% del remanente.

No habiendo cumplido la "Nacional Ixtlera" con sus principales obligaciones se optó por formar una nueva federación, (F. C. L.), para la venta en común de la fibra de lechuguilla producida por las cooperativas.

La F. C. L. se constituyó en Saltillo el 21 de noviembre de 1940, siendo sus objetivos principales los siguientes:

1°.- Coordinación y vigilancia de las actividades cooperativas federadas, para la realización de los planes que formulara e indicara la Secretaría de Economía Nacional, de acuerdo con la de Agricultura y con la Confederación Nacional de Cooperativas.

2°.- Venta en común de los productos forestales.

3°.- Aprovechamiento en común de bienes y servicios.

4°.- Compra mancomunada de materias primas, maquinaria, útiles y enseres.

5°.- Eliminación del comercio ambulante, substituyéndolo por la distribución cooperativa.

6°.- Industrialización de los productos de las cooperativas federadas.

7°.- Representación y defensa general de los intereses de las sociedades e intervención en los conflictos. Cuando la federación no los pudiera resolver, pondría el caso en conocimiento de la Secretaría de Economía Nacional.

La Federación es de responsabilidad limitada, estando constituido su capital por el valor de los certificados de aportación, por valor de \$100.00 por cada cooperativa, exhibiendo el 10% de esta cantidad al constituirse la Forestal.

Las bases constitutivas de esta Federación establecen que los rendimientos líquidos resultantes de las operaciones sociales se aplicarán en un 10% para constituir el Fondo de Reserva, y el 90% restante para repartirlo entre las cooperativas, de acuerdo con el monto de las operaciones que cada una haya realizado por conducto de la Federación, proporción ésta que con el nombre de "remanente" es la que debe entregarse a los ejidatarios talladores, en proporción con la cantidad de fibra de lechuguilla que cada uno de ellos aporte a su sociedad.

Hasta épocas recientes (1928-1932) la República Mexicana fué un país importador de sacos, telas para empaque y de fibras para la fabricación de los mismos, principalmente yute, limitándose los Gobiernos a implantar una política de protección arancelaria que se ha venido reforzando.- A la condición de México como productor de fibras duras no ha correspondido la existencia de una industria organizada en función con la importancia de la producción.

La manufactura de variados artículos de jarciería ha representado en la vida de la población rural una actividad bastante importante en todas las regiones productoras de ixtle. Se trata pues de un agudo problema de miseria creado por las escasas posibilidades de las zonas desérticas donde el cielo y el suelo no permiten el desarrollo agrícola, y de un problema de industrialización de los pocos recursos naturales con que se mantienen los campesinos

DESCRIPCION DE LA PLANTA DE LECHUGUILLA.

Como existen en la República Mexicana una gran variedad de plantas productoras de fibras y siendo pocas las que gozan de importancia comercial, me ocuparé de describir la lechuguilla, denominada científicamente *Agave lechuguilla* Torrey.- Su clasificación es la siguiente:

Reino..... Vegetal
 Sub-reino.... Fanerógamas
 Tipo..... Angiospermas
 Familia..... Amarilidáceas
 Género..... *Agave*
 Especie..... *lechuguilla*

En Mexico se dá a la planta el nombre de "lechuguilla", lechuga pequeña, y el de "ixtle" a la fibra que de ella se extrae, indicándose con el nombre de "fibra" a un conjunto de elementos histológicos, (células), que son mucho más largos que anchos, cuya membrana celulósica al engrosarse disminuye grandemente el calibre de la cavidad celular. Generalmente las células se hallan dispuestas de manera que su dirección es paralela al eje del órgano que las lleva.

La planta de lechuguilla se presenta como un rosetón de 25 a 50 hojas, de color verde azulado y de 30 a 50 centímetros de largo por 3 a 4 de ancho. — Las hojas carecen de tallo y son gruesas y por lo general encorvadas hacia el centro de la planta o hacia el lado externo. En algunos casos presentan una lista de color claro a lo largo de la superficie de la hoja, y numerosas listas estrechas, verde-oscuras, en el envés. Cada hoja termina en una espina de 30 a 40 milímetros de largo, y prolongándose en su base forma dos bordes cóncavos a lo largo de los de la hoja y en los que aparecen, a intervalos de 20 a 40 milímetros, unas espinas garfiadas, de 3 a 7 milímetros de longitud. El bohordo o garrocha mide de 1.50 a 2 metros de altura, rematando en una espiga de flores amarillentas. A dichas flores les sigue el fruto capsular pero nunca los bulbillos.

La fibra de lechuguilla se obtiene de las hojas tiernas que forman el cogollo; cuando la fibra se extrae de las hojas exteriores la operación se efectúa mecánicamente debido a que su pulpa es demasiado dura y firme para limpiarla a mano. Como el cogollo es tierno en la base, ya que es el punto de crecimiento de la planta, la cosecha de hojas tiernas se efectúa pasando un anillo provisto de un mango largo, (cogollera) por encima del cogollo y tirando rápidamente del mismo. En esa forma se corta todo el cogollo central dejando un cogollito para iniciar un nuevo crecimiento. Los cogollos se recogen en cestas, (oaxacas) a medida que se cortan y las hojas se despojan del borde córneo y de sus espinas y la espina terminal, insertando después una a una en un cuchillo sin filo (tallador) y un trozo de madera llamado banco, y se comprimen al mismo tiempo que se tira de ellas hasta dejar limpio uno de sus extremos, repitiendo la operación unas cinco veces. La fibra extraída en esa forma se enrolla en un pequeño pedazo de madera (bolillo) que al mismo tiempo sirve para asirla, pasando después el otro extremo otras cinco veces entre el tallador y el banco. Una vez limpia la fibra se expone al sol para que se seque y una vez seca se engavilla.

Un buen operario puede limpiar entre 30 a 40 kilos de fibra por semana, - pagándosela (actualmente) a razón de 85 centavos por kilo.- Las gavillas se embalan en pacas de 50 kilos y se cubren con una arpillera, hecha a mano, con ixtle de calidad inferior.

La lechuguilla es una planta monocárpica, es decir, florece una sola vez, y luego muere, aunque a veces muere antes de haber florecido. Resiste muy bien la nieve, las escarchas y las fuertes heladas, características del norte del país.- La fibra de esta variedad es muy solicitada para la fabricación de "Tula-text", porque su elasticidad es mayor que la de cualquier otra.

SUELOS Y CLIMA.

La lechuguilla forma parte de la flora correspondiente a la zona desértica de nuestro país y se encuentra en las zonas secas y montañosas, ampliamente diseminada en los suelos más pobres, donde casi no existe otro tipo de vegetación, habiéndose observado que sus mejores rendimientos en fibra se presentan en los terrenos de origen volcánico y en los suelos calizos bien drenados o ricos en sustancias orgánicas, los que por su mayor fertilidad proporcionan a las plantas un exceso de alimentación, la que tiende a aumentar los jugos y las partes suculentas de las hojas, en detrimento de la fibra.

La lechuguilla que crece en cerros y colinas es más rica en fibra y más resistente que la que se produce en las llanuras*. Puede afirmarse que la lechuguilla se desarrolla bien en las regiones tropicales, subsistiendo en ellas a condición de estar bien drenados los terrenos y a altitudes comprendidas entre 200 y 2000 metros, habiéndose observado que las plantas que crecen en lugares más altos o más bajos producen fibra de menor calidad. Sin embargo la zona de dispersión de esta planta es muy extensa en todo el país.- Se produce en gran cantidad en el sur de Coahuila, aunque no precisamente porque sea donde se produzca en las mejores condiciones, sino porque la población campesina que habita en esa región tiene como recurso primordial de vida el esquileo de los recursos naturales.

La lechuguilla también se localiza en forma que permite una buena explotación comercial en los municipios de Ojinaga, Coyame, Juárez, Aldama, Benavides, Guadalupe y Julimes, del estado de Chihuahua, adoptando su área de dispersión la forma de dos fajas:- Una que desde Rancho Bonito, en el municipio de Juárez, sigue la margen derecha del río Bravo hasta internarse en el estado de Coahuila; y la otra, más angosta, que sigue las márgenes del

Conchos, desde su confluencia con el río Bravo hasta cerca de Julimes, en la zona montañosa del desierto. El municipio de Coyame es en la actualidad una de las zonas que se están explotando con gran actividad, estando la lechuguilla tan extendida que difícilmente podrá extinguirse, a pesar de que con el actual sistema de aprovechamiento cortan la planta entera.

En la zona noreste del estado de Zacatecas se encuentran también dos importantes áreas que producen bastante lechuguilla, y que están comprendidas en los municipios de Concepción del Oro, Mazapil y Melchor Ocampo.

En la región de Tehuacán y las adyacentes al sureste y al sur hay la — circunstancia de que existen muchos pueblos de indígenas que están acostumbrados a extraer las fibras de varios ágaves, siendo unos verdaderos talladores. En esa región se produce la planta de lechuguilla en mayor cantidad, y de mayor resistencia por lo que se recomienda la conveniencia de propagar la lechuguilla en esa zona. El Sr. Patoni opina que ésta propagación — no presentará dificultad alguna, lo que puede efectuarse por medio de plantas jóvenes y aún de las de mediana edad, o por medio de los rizomas, traídos del Norte en los meses de abril o mayo, época en que principian las — lluvias.

La provincia de la región septentrional de la Altiplanicie, en la zona — donde se produce la lechuguilla, es muy árida, con precipitaciones de 150 a 200 mms. anuales y temperaturas de 4° a 12° C. Su vegetación característica es la de pastos bajos y las plantas típicas del desierto. Abarca uno — de los grupos de suelos que más predomina en nuestro país, ocupando casi — la totalidad del estado de Sonora, toda la porción oriental de Chihuahua, — casi todo el estado de Coahuila, y grandes extensiones de Zacatecas, Nuevo León y San Luis Potosí.—

El espesor y grueso del horizonte calcáreo varía hasta formar el caliche duro que hace las veces de lecho impermeable, y el contenido de materia orgánica es inferior a 1% aún en el horizonte más obscuro; el resto de esta provincia que alcanza la mayor parte de su superficie y de forma semejante a ella misma está constituida por suelos con el nombre de castaños, los cuales se originan en las regiones de clima árido y semi-árido, con precipitación que fluctúa entre 250 a 500 mms., y temperaturas medias de 4° a 12° C.

Siendo los suelos resultado directo de los factores meteorológicos y de la vegetación, que a su vez depende del clima, es natural que donde se encuentren condiciones más uniformes los suelos sean más homogéneos, como sucede en las zonas lechuguilleras.

REPRODUCCION Y EXPLOTACION .-

La perpetuidad de la lechuguilla queda asegurada por los hijuelos que nacen alrededor de la planta adulta, los cuales nacen en mayor cantidad a medida que se explota la planta. Sin embargo el Sr. Eulich propone, para propagar la lechuguilla en el S. W. de Africa, que se siembren las semillas en viveros o almácigas y después se pasen las matas a los plantíos o bancos y finalmente cuando estén bastante robustas se trasplanten al campo donde han de vegetar. Este procedimiento sería demasiado lento y el Sr. Patoni piensa que en Mexico la propagación por trasplante se llevaría a cabo con más facilidad aunque sería más conveniente experimentar la explotación ordenada de los terrenos que la producen, y estudiar su conservación y reproducción natural, además de la propagación artificial, fuera por medio de viveros o plantíos, o por el trasplante de los rizomas o hijos de pie. Unos opinan que el corte de las hojas y cogollos alarga la vida de la planta, asegurando por más tiempo su reproducción, y el Agente de la Secretaría de Agricultura del Estado de San Luis Potosí opinó (1945) que no hay peligro alguno de que la explota-

ción de la lechuguilla determine la despoblación de los terrenos porque se reproduce naturalmente con gran profusión, y el corte del cogollo en vez de matar la planta le alarga la vida, y además, de no hacerlo, sucedería que brotaría más pronto el vástago floral, muriendo la planta después de fructificar.

La fibra de lechuguilla de mejor calidad se obtiene de las plantas "caponas" pues cuando los cogollos se corten por primera vez producen fibra blanda y corta; además, cuando llueve crecen más largas las hojas. Una planta de lechuguilla bien desarrollada puede tener de 20 a 30 hojas en perfecto estado y como 8 o 10 ya marchitas. Lleva además en el centro y en la parte superior varias hojas inbriadas, en estado imperfecto de desarrollo; son las que forman el cogollo que es la parte preferentemente explotada en la mayoría de las zonas productoras por ser la porción que produce la mejor fibra. Cuando las hojas se marchitan quedan volbadas hacia afuera y no son propias para la extracción de fibra; las principales se encuentran encorvadas hacia adentro, en forma especialmente acentuada en épocas de gran sequía. Durante la estación de lluvias cuando la lechuguilla tiene sus tejidos bien impregnados de agua las hojas sólo aparecen poco encorvadas o bien están erectas. En la época de seca el color de las hojas es marcadamente amarillento, mientras que en la de lluvia el color es a verde amarillento, predominando el verde según sea la turbancia que dé el agua a los tejidos, sin faltar nunca del todo el tinte amarillento. La epidermis de las hojas, muy resistente, se pliega o arruga en tiempo de sequía, con lo que no se prestan las hojas para ser raspadas.

Hay que tener presente que en el campo existen plantas de diferentes edades, desde las que están próximas a producir su escape floral para luego morir, hasta los hijos o renuevos brotados de los rizomas y que vegetan con más fuerza cuando la planta madre ha dejado de existir, habiendo además plantas

nuevas procedentes de la germinación de las semillas en los espacios no equi-
biertos por los rizomas. Si como es natural sólo se explotan plantas que es-
tén próximas a la floración o sólo aquellas a las que falten pocos años para -
alcanzarla, habrá siempre plantas nuevas, continuándose de manera indefinida
el proceso de propagación y reproducción.

Si el corte llega a tener algún efecto en la reducción del número de plan-
tas sólo sucederá después de la duración de una generación completa de -
ellas o sea después de 20 años, no habiendo observaciones precisas respecto a
cuanto tiempo viven las plantas de lechuguilla; aunque puede decirse que los -
hijos y los renuevos tardarán de 15 a 20 años desde que aparecen hasta llegar
a la fructificación y a la muerte. Las plantas nacidas de semilla pueden durar
de 15 a 20 años, pudiendo llegar muchísimos rizomas hasta 30 años. Conforme a
estos datos fijó el Sr. Patoni en 20 años el período de una generación comple-
ta. Solo hasta el fin de ese período puede reducirse una reducción sensible
en el número de plantas capaces de rendir fibra buena en un campo de lechu-
guilla.

Generalmente en las regiones en donde vegeta la lechuguilla son frecuen-
tes los incendios, quedando zonas enteras carbonizadas y su suelo desnudo de
vegetación; no obstante, después de algún tiempo se repuebla la región con
lechuguilla, por reproducción natural. Esto quiere decir que la planta en
cuestión se reproduce fácilmente y que los daños causados por los incendios
son temporales.

Por último, la lechuguilla, como los magueyes, no pierde su vitalidad y -
su facultad de prender, aunque haya estado desprendida del suelo por varios
meses

RENDIMIENTO DE LA LECHUGUILLA .--

No se puede afirmar que una hectárea produce determinada cantidad de fibra - porque principalmente varía el desarrollo de las plantas según su edad, en límites y porcentajes. La cosecha de los cogollos se efectúa varias veces escalonadas, las que se limitan al 0, durante un año, en una misma superficie, lo -- que equivale a un corte cada 36 días, escogiéndose las plantas que tienen las medidas requeridas, de manera que un corte equivale a una entresaca que se ha -- ce tanto más intensa cuanto más cerca se encuentran de la ranchería los lechu -- guillales. Los cortes son limitados por el crecimiento natural de los cogollos que tardan de 6 a 12 meses, según que las lluvias sean abundantes o escasas, y no es posible partir del número de plantas existentes en una superficie dada -- para determinar la producción de fibra, acercándose más a la realidad el cál -- culo basado en el peso bruto de los cogollos obtenidos en un solo corte; 100 kilogramos de hojas sin despulpar dan un porcentaje de merma variable entre -- 91.4 y 94.0%, representando el resto el peso de la fibra, y que aún disminuye todavía más con la limpia, clasificación y manejo. Según las observaciones -- se ha establecido que la producción de fibra por hectárea puede variar entre un mínimo de 42 kilogramos y un máximo de 60, considerando que se hagan diez -- cortes al año, en el primer caso.

El autor del libro "Plantas Industriales" estima que cada mata de lechuguilla puede producir 100 kilos de fibra, cantidad que Patoni considera muy baja si se refiere a la fibra contenida en toda la planta, y demasiado alta como -- rendimiento del tallo, que no puede contener más de 20 a 25 gramos. Se ha obtenido la proporción de 120 grs. de fibra por cada mata de lechuguilla teniendo en cuenta el peso de toda la planta y la proporción que representa la fibra.-- Las proporciones de 6, 8 y 9% fueron deducidas por Patoni por medio de experiencias tallando a mano y sin desperdiciar nada de fibra, aunque alguna

parte de ella, bien pequeña, quedaba entre la pulpa de la hoja, si la desfibración se hacía a mano y un poco más si se hacía con máquina. En cuanto al peso de 2 kilogramos por planta desprendida del suelo, desde más arriba de las hojas marchitas o más antiguas, dato en que se basan los datos de rendimiento por hectárea de todas las plantas ya desarrolladas o susceptibles de producir fibra útil, es bastante variable, pues en algunas regiones existe un menor número de plantas, sea por condiciones especiales del clima, sea porque los terrenos no son suficientemente calizos, ya que parece que éstos son los más apropiados para la buena propagación y desarrollo de la lechuguilla.

Además de las variaciones que se observan en el rendimiento por hectárea, en la explotación de la lechuguilla se encuentran otros derivados de esa planta, pues como son muy diversos los que se encuentran en distintas zonas productoras, el tallador debe conocerlos y elegir por las características correspondientes al tamaño y color de las hojas, así como por el sonido especial que producen los cogollos al ser golpeados con la cogollera. Los talladores, al efectuar la recolección, tienen siempre el cuidado de cortar según su estimación personal, producen mayor cantidad de fibra y es fácilmente despulpada. Cuando sobreviene un período de sequía es más difícil la desfibración debido a que las hojas se enjutan haciéndose más duras; en cambio en la época de lluvias la desfibración es más fácil, aunque se tiene el inconveniente de que la fibra de lechuguilla es muy sensible a la humedad y fácilmente se mancha. Los talladores tienen un conocimiento propio de la planta que van a cortar, sabiendo si tiene o no abundante fibra, el cual consiste en doblar la penca hacia el haz y observando el corte que se forma en el envés, de tal manera que si el corte es normal a la longitud de la hoja y parejo y a la vez uniforme en todo el ancho de esta, indica que la planta tiene bastante fibra. Si por el contrario se forma junto con el corte longitudinal otro perpendicular

lar y principalmente en el centro de la penca, indica que no tiene bastante proporción de fibra. También se ha observado que las plantas que han sido cortadas, por lo que se les llama "caponas", son las que producen la mejor fibra. La planta que está próxima a florecer presenta características bien definidas pues el color del cogollo es verde oscuro y su tamaño mucho más pequeño que el normal, no cortándose en este estado sus cogollos.

PO S I B I L I D A D E S . -

Las posibilidades calculadas tienen gran variación debido principalmente a - que no todas las plantas tienen la misma edad ni todas producen la misma cantidad de fibra. Además cuando la planta alcanza su madurez empieza a disminuir su contenido de clorofila en las hojas volviéndose de un color amarillento, y paulatinamente se va agotando hasta que muere, reproduciéndose con 4 o 6 brotes a su alrededor, los que repiten el mismo ciclo evolutivo de la planta madre. A pesar de que las variedades que se explotan son las mismas en los 5 Estados productores de la región, la calidad de la fibra es diferente y en ello influye el clima tanto como el suelo, influyendo también la forma o sistema de explotación en la calidad de la fibra, pues en las zonas donde el corte es más excesivo la planta no alcanza un buen desarrollo y por lo tanto la fibra es más corta y de calidad inferior.- En donde la explotación se hace con cuidado y en forma escalonada, haciendo el corte de los cogollos del tamaño apropiado, se obtiene fibra de mejor calidad y mayor longitud.

La fibra de lechuguilla obtenida a mano se considera mejor y se le estima -- más en el mercado ya que sólo se obtiene de los cogollos u hojas tiernas de la planta, y además el tallador se esmera en despulpar bien las hojas.

En la región del Aguanaval, a uno y otro lado de sus márgenes y hasta cierta distancia de ellos existen cordilleras cubiertas por plantas de lechuguilla

no habiendo en esas montañas otros vegetales con excepción de algunos arbustos y plantas herbáceas. La abundancia de lechuguillas es tal que impide el tránsito, calculándose que hay unas 30,000 plantas por hectárea, y en las demás serranías donde es menos densa la lechuguilla se encuentran quizá entre 15,000 y - - 18,000 plantas por hectárea.

Las posibilidades anuales calculadas fueron:

7,916.6 kgs. de lechuguilla, por mes
95,000.0 kgs. de lechuguilla, por año

Se hicieron ensayos en fajas de 10 metros de ancho por 100 metros de largo, obteniéndose los siguientes resultados:

1°	Sitio	13,710	lechuguillas
2°	"	12,360	"
3°	"	18,305	"
4°	"	25,735	"
5°	"	20,983	"
6°	"	11,457	"
7°	"	22,915	"

125,465 "

125,465 lechuguillas en 7 sitios equivalen a 17,923.5 como promedio por hectárea tipo.- Se recolectaron 274 cogollos tallados y secos los cuales produjeron 4/387 kgs, o sea un promedio de 0.16 kgs. por cogollo.- El rendimiento actual por hectárea sería: 17,924 por 0.16 igual a 286.784 kgs. de fibra.

El día que se introduzca una moderna máquina cortadora se podrá precisar en el gabinete y en el terreno los lotes de corte anuales.

Así, la posibilidad anual para un predio de 1255.4 hectáreas como es el caso del Ejido El Pequeño, será:

P. A. igual 1255.4 por 286.784 igual a 360.028 kgs. de fibra.-

Descontando un 10% como coeficiente de seguridad nos queda una capacidad productiva anual de: P.A. igual 324.026 kgs. de fntle de lechuguilla.

CALIDAD DE LAS FIBRAS

La calidad de la fibra no solo depende de la variedad de la planta de que procede, sino tambien del clima, del terreno, del sistema de explotación y del almacenamiento, factores que tienen una marcada influencia sobre la resistencia color, duración, longitud, etc.

Respecto a la longitud de la fibra de lechuguilla débese exclusivamente a la variedad de planta explotada, siendo la más desarrollada la Funkiana, que abunda en Jaumave, Tamps.

El color característico de la fibra es blanco opaco con un ligero tinte verdoso, tanto más pronunciado cuanto más imperfecto se hace el tallado y sobre todo por la desecación de la fibra.

Cuando el tallador limpia mal la fibra el ixtle queda manchado o ligeramente teñido con substancia verde, pero como el secado que generalmente se hace tendiendo la fibra al sol, se consigue el blanqueo, no siendo propios para este fin los días nublados; el secado o limpieza se termina sacudiendo y golpeando ligeramente la fibra para separar los restos de pulpa que le quedan adheridos. El color también cambia cuando la desecación no ha sido perfecta, pues la humedad que contiene la fibra al ser empacada o almacenada ocasiona fermentaciones que a veces desarrollan tanto calor que no solamente puede mancharse la fibra de un color café rojizo, sino que pueden generarse verdaderos incendios.

La resistencia es una de las cualidades que más se estiman en la fibra de lechuguilla, y ello ha contribuido a darle precio y la estimación que goza en los mercados. Según investigaciones realizadas en la Estación Experimental de Ciudad Juárez en el año de 1908 se demostró que la lechuguilla tenía una resistencia mínima de 0.336 kgs., y un alargamiento de 0.10 mts. hasta el momento de la ruptura. Estas cifras se obtuvieron usando un dinamómetro que registraba como máximo un esfuerzo de 0.600 kgs. En los ensayos se usó de preferencia un

sólo filamento.-- En cuanto a la suavidad la lechuguilla no es una de las mejores fibras ya que muchas la superan en este aspecto, y por tanto no resulta adecuada para la fabricación de tejidos finos. Por lo que respecta a duración ella depende de los usos a que se le destine, aunque puede afirmarse que es de 4 a 5 años como término medio, sobre todo si se conserva en lugares secos. Algunos opinan que puede durar varios años sin pudrirse, dentro del agua.

La fibra de mejor calidad se obtiene haciendo la desfibración a mano, ya que la obtenida mecánicamente resulta de calidad inferior debido a que las máquinas despulpan las hojas maduras rompiendo en gran proporción los haces fibrosos y dejando alguna cantidad de pulpa adherida; además la fibra resulta muy áspera y retiene en algunos casos las espinas marginales y una parte de la base de las hojas, lo que se llama "peine", que es mucho más dura.

La "Etlera del Norte" de Chihuahua elabora esta clase de fibra comprando la que se produce en Coahuila y San Luis Potosí para mejorar la calidad de los artículos.

En la calidad influye de una manera importante el cuidado que tenga el tallador al raspar las hojas, pues con frecuencia es pésima por llevar adherida la pulpa llamada "guishe" o shishe", y a veces también la cutícula de las hojas. Cuando se encuentra presente la pulpa en la fibra le da un color verdoso, lo que la hace inaceptable en el comercio, pues con la pulpa se adhieren las fibras unas a otras. En otras ocasiones el tallador no tiene la precaución de quitar las espinas, las que se encontrarán en gran cantidad entre la fibra.

Además de un buen cuidado en la limpieza de la fibra de lechuguilla, es de mucha importancia su selección, siendo generalmente en las estaciones de embarque donde se separa la fibra por su color y longitud, desechando la sucia y corta, la cual se destina para la venta a negociaciones que se dedican a la elaboración de cordelería.

Deben desecharse también las fibras que tienen manchas de color rojizo, el que posiblemente se debe a la clase del suelo donde crece la planta, así como también la manchada de color obscuro, el que adquiere la fibra cuando se la ha dejado en lugares húmedos durante mucho tiempo, o en contacto con el agua. Debe también separarse la fibra mezclada con peine, cortando los puntos duros e encorvados.

Según las observaciones puede decirse que la fibra procedente de distintos cogollos resulta de distintas calidades, y que la fibra de las hojas exteriores es más larga y tierna que la de los cogollos, siendo más corta y suave a medida que se obtiene de las hojas más pequeñas del cogollo.

Según el autor Unsworth la fibra producida comercialmente es cilíndrica, áspera, dura, de color crema claro y de 8 a 18 pulgadas de longitud, siendo de un color amarillo-verdoso cuando ha sido mal limpiada (tallada). La fibra es rígida, pesada, y como de $1/32$ de pulgada de diámetro. En ciertas regiones inmediatas a Paredón, Coah., se encuentra fibra con la mitad de este grueso, larga y fina, así como en otras regiones de San Luis Potosí. La fibra en general carece de uniformidad por lo que varía mucho de calidad, tanto que puede decirse que cada región tiene una calidad diferente. Se ha observado también que algunas fibras de lechuguilla tienen las puntas más duras, formando un alargamiento de media pulgada, la cual se produce cuando la sequía es extraordinaria durante varios meses. En la mayor parte de las clases comerciales se cortan estas puntas duras. La lechuguilla presenta otra característica que consiste en producir la que se llaman agujas o peines, que vienen siendo unos ensanchamientos de la fibra en su base, el cual ensanchamiento es duro, leñoso y arredondado, como un tronchadientes de cerca de $1/16$ de pulgada de diámetro, que se extiende a lo largo de la fibra como 2 pulgadas para rematar e con el diámetro normal de la misma.

En los cabos de la fibra el peine remata en una punta dura y arredondada siendo a veces las agujas cortas y encorvadas, y se encuentran principalmente en las fibras cortas, lo que viene siendo el resultado de mayor sequía en las regiones áridas. Cuando la fibra se selecciona para clasificar los grados comerciales se cortan los peines dejando los más largos y rudos para formar una clase especial que tiene demanda para la manufactura de cepillos de cierto tipo.

Algunas veces se pueden obtener las agujas de las hojas exteriores pero -- cuando estas se cortan se produce la muerte de la planta, pudiendo obtenerse, sin causar perjuicio, de las hojas secas, y algunos las utilizan para fabricar escobas, siendo la fibra inmediata a las agujas e peines de menor elasticidad.

Según las pruebas de laboratorio se ha llegado a la conclusión de que la fibra de lechuguilla tiene las características siguientes:

Longitud, promedio.....	32.5 cms.
Peso.....	0.25 grs.
Porcentaje de agua del peso total.....	10.9
Resistencia de rompimiento por gramo-metro..	15.402
Poder de absorción del aceite, en relación con el peso.....	40.8
Elasticidad.....	5%
Número de fibrillas que forman el diámetro de cada fibra.....	160
Longitud de cada fibrilla, en micras.....	.9351
Espesor de cada fibrilla, en micras.....	24.6
Espesor de la pared de las fibrillas, micras	8.0
Diámetro del tubo hueco de cada fibrilla, ms	8.9

En la producción comercial de fibra de lechuguilla se puede obtener toda -- clase de fibra sin tener un control especial de la calidad obtenida durante el raspado, con excepción de la longitud de la fibra, aunque evitando la desfibración de hojas de cierto tamaño. Puedo decirse también que a medida que la mata crece va adquiriendo diferentes calidades de fibra, las que se obtienen a medida que las hojas se desfibran. Se dice también que no solo las regiones áridas producen fibras más cortas sino también las épocas más secas, fibras que pueden carecer de puntas duras, siendo la que se obtiene después de la estación a

de los años más húmedos más larga y suave aunque se corte de la misma planta que produjo distinta calidad en otra época; luego, pues, puede decirse que la calidad de la fibra varía tanto de un lugar a otro como de un clima a otro, y aún que puede haber variaciones de calidad en una misma planta.

Para limpiar la fibra se debe golpear sobre bancos, sobre todo para quitarle las impurezas, como piedras, basuras, y restos de pulpa que se encuentran adheridos a la fibra.

ESTADOS DONDE ABUNDA ESTA PLANTA .-

Existen en la República varios estados productores de fibra de lechuguilla destacándose cinco de ellos, los cuales son los que tienen mayores superficies explotables, y son los de Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas. Hay otros en los que apenas se empieza a producir fibra, como son los de Chihuahua, Hidalgo y Oaxaca. Debe hacerse notar que en los cinco primeramente señalados existen diferentes Agencias Recopiladoras, encargadas de hacer los embarques a diferentes partes del país y del extranjero, pero controladas por la Forestal (F. C. L).

Estados:	Coahuila	Nuevo-León	S. Luis Potosí	Tamaulipas	Zacatecas
Agencias:	Grl. Cepeda	Monterrey	El Salado	C. Victoria	S. Salvador
	Gómez Farías	Mina	Vanegas	Tula	S. Tiburcio
	P. Blanca	Rinconada	Est. Catorce	Jaumave	C. del Oro
	Zertuche	Raíces	Est. Wadley	Miquihuana	M. Ocampo
	Paredón	Villa García	Cedral	Bustamante	Cedros
	R. Arizpe	S. Catarina	Matheuala		
	Saltillo	Rayones	La Bismaga		
	Higueras	Galeana	V. de Guadalupe		
	Aguanueva	Iturbide	Charcas		
	Parras	Dr. Arroyo	Cerritos		
	Reata	La Ascensión	S. Luis Potosí		
	Roca	M. y Noriega			
	Fraustro	Aramberri			
	Hipólito	Zaragoza			
	Jazminal				

En el año de 1942 la Forestal F.C.L. estimuló a los manufactureros mexicanos de fibra para cepillo a producir fibra preparada, de tal manera que esta industria consumió cerca de 1500 toneladas, o sea el triple de la cantidad inicial, la cual se vendió en su mayor parte a los Estados Unidos. El consumo siguió aumentando en el año de 1943, estimándose las existencias acumuladas en más de ~~500~~ quinientas toneladas debido a la reducción de la demanda en el mercado americano y a las restricciones impuestas a la exportación. A fines de 1942 el Gobierno Norte-americano comenzó a comprar 23 carros mensuales de fibra de lechuguilla; no obstante, los excedentes acumulados en México siguieron aumentando.-

Según datos tomados del folleto de Herbert H. Unsworth, escrito en 1943, la producción potencial de fibra de lechuguilla se estimó en la forma siguiente:

Producción normal anual en los 5 Estados productores	18,520,350 kgs.
10% de aumento debido al estímulo en la producción	1,852,035 kgs
Desarrollo de la región de Oaxaca, donde la producción se inicia.....	455,100 kgs
Desarrollo de las regiones de Chihuahua y Sonora, donde también hay un exceso de trabajo disponible....	455,100 kgs
Total de la producción potencial anual..	21,282,585 kgs

Calculó también la producción probable y el consumo, en la época del mismo año:

Controlado por la Forestal F.C.L.....	7,200,000 kgs
Producida en forma independiente por la industria de la cordelería.....	2,758,350 kgs
Producción.....	9,958,350 kgs
En la industria doméstica de la cordelería.....	2,758,350 kgs
Compras hechas por el Gobierno de los E. Unidos.....	4,320,000 kgs
Consumo por fábricas para cepillería.....	1,500,000 kgs
Consumo	8 578,350 kgs



DESFIBRACION DE LA LECHUGUILLA .-

El desfibramiento de la lechuguilla puede hacerse por dos procedimientos, el manual y el mecánico, siendo el primero el que da mejores resultados ya el tallador se esmera en producir una fibra bien limpia y de buena calidad. La extracción de la fibra puede hacerse tallando solamente el cogollo o sea la parte que está constituida por hojas tiernas o bien por hojas ya desarrolladas pero no marchitas que se cortan al mismo tiempo que dos o tres de las más exteriores del cogollo. Con el primer procedimiento se obtiene una fibra delgada y suave y a la vez muy corta; con el segundo se obtiene fibra más larga y más gruesa que es mucho más resistente a la tensión y más durable que la del cogollo, siendo natural esta diferencia pues sus hojas no pueden presentar una fibra con la tenacidad de la de las hojas bien desarrolladas. La mayor proporción de la fibra producida en el país se obtiene en la actualidad por medio del trabajo a mano, pues no ha sido posible introducir el uso de las máquinas desfibradoras, debido a que se trata de una planta que se encuentra dispersa en grandes extensiones, no siendo posible concentrarlas en un solo lugar y en suficiente cantidad de hojas para su desfibración. Los campesinos de las regiones productoras tienen que recorrer, ya sea a pie o en burros, grandes extensiones, para poder seleccionar los cogollos o las hojas susceptibles de desfibrar en determinado número de días, los que no pueden ser muchos ya que necesitan proveerse de agua y alimentos. El empleo de la máquina desfibradora exige una gran concentración de materia prima, pues a pesar de que algunas se consideran como portátiles en realidad no son fáciles de transportar ni cambiar de un lugar a otro, además de que se carece de agua, requiriéndose además una inversión que no pueden hacer los talladores. Por otra parte la fibra obteni

da con máquina no tiene la misma calidad que la obtenida a mano ya que la presión que hacen las máquinas para despulpar la fibra es uniforme rompiendo muchas fibras, y se cree además que modifica la sección transversal aplanando la fibra, lo que hace que pierda sus cualidades naturales, mientras que con el tallado a mano se puede regular la presión según la condición de la pulpa y según el estado de desarrollo de la hoja, no ocasionando en esta forma tantos perjuicios como los que ocurren con la máquina. Así mismo se considera que el empleo de la máquina para desfibrar lechuguilla no ha sido estudiado debidamente y que tiende a abandonarse su empleo en los últimos años, después de las numerosas experiencias que se hicieron a principios del presente siglo.

El instrumento usado para la desfibración de la lechuguilla recibe el nombre de tallador, y consiste en una herramienta semejante a un cuchillo ordinario con un mango fuerte y relativamente largo, de hoja angosta y sin filo, más bien obtuso, en ocasiones con una sección casi triangular.- Cuando se trata de desfibrar las hojas de una planta se arranca ésta del suelo después que el tallador ha observado el buen o mal estado de las hojas doblándolas hacia afuera, empleándose para la recolección de las plantas generalmente el mismo tallador que sirve para desfibrar o bien con una cogollera. Las plantas o cogollos recolectados se concentran en un lugar elegido por los campesinos para desfibrar, ya sea a la sombra de un árbol o arbusto cuyo tronco es auxiliar de trabajo.

Tan luego como el tallador tiene el número suficiente para desfibrar en un día procede a efectuar el trabajo, principiando por insertar el extremo del tallador en el tronco del árbol elegido quedando hacia abajo la parte menos gruesa; coloca en seguida un trozo de tronco denominado banco, el que queda bien fijo con estacas, y entre el banco y el tallador introduce la

hoja o penca que se va a desfibrar y presionando con la mano derecha por medio del mango respectivo contra el banco tira con fuerza de la hoja con la mano izquierda, volteándola en seguida por la otra cara haciéndola pasar de nuevo entre el tallador y el banco.- La hoja tiene que repasarse unas cinco veces, aunque esto depende de la limpieza y buena apariencia de la fibra, -- siendo el interés del obrero efectuar el trabajo en el menor tiempo posible, y también en dejar parte de la pulpa, pues el peso de ésta aumenta el precio que recibe por la fibra.

No todos los que se dedican a la desfibración de la lechuguilla siguen el mismo procedimiento, pues según son las localidades y las preferencias de los individuos varía el modo de fijar el tallador, su inclinación y aún la forma de tirar de ella, no siendo raro que el cuchillo tallador tenga la punta o extremidad más delgada y doblada en ángulo recto, para insertarla al mismo banco y no en el tronco antes mencionado. Generalmente un sólo hombre efectúa todas las operaciones; a veces la ejecutan dos hombres, encargándose uno de ellos de quitar las espinas y el otro de efectuar el desfibrado. Una vez que el obrero termina de desfibrar la lechuguilla trabajada en el día -- procede a transportarla a su habitación, extendiéndola cerca de ella a la intemperie, exponiéndola al sol para secarla y blanquearla. Generalmente bastan dos días para esto, aunque en ese tiempo se carga la fibra del polvo y las impurezas que tanto demeritan su aspecto y calidad, circunstancia que se puede apreciar si se considera que las zonas en que se produce la lechuguilla son lugares desérticos en los que el viento levanta con facilidad el polvo, y donde no hay manera, por falta de elementos, de acondicionar un lugar apropiado para el secado de la fibra.- En una jornada de 6 a 7 horas, que es la que casi siempre trabajan los talladores, pueden llegar algunos a obtener de 6 a 9 kilos de fibra, siendo lo ordinario que sean de 5 a 7 kilos, lo que

depende tambien del precio del producto. Hay que hacer notar que la mayoría de los campesinos tallan según sus necesidades. La fibra obtenida representa un 6% del peso de la planta, sobre todo cuando se corta al nivel del suelo conservando sólo la parte aérea del tallo. El peso de la fibra representa el 8% elevándose la proporción al 9% si solo se considera el peso de las hojas desfibradas.

El procedimiento de desfibración en donde se aprovecha solamente el cogollo es idéntico al anterior, con la diferencia de que en este caso se emplea la cogollera para extraer los cogollos de la fibra. El corte de las hojas -- tiernas se hace porque sólo en esta forma se obtiene una fibra más delgada y suave; además, de este modo, no se destruye la planta, la que renueva sus -- hojas, lo que permite explotarla en cortes sucesivos. Sin embargo la fibra obtenida de las hojas que no están bien maduras es más corta y mucho menos tenaz y resistente que la que producen las hojas ya maduras. La generalización del sistema en amplias zonas productoras de lechuguilla indica la preferencia por la fibra del cogollo que es la más aceptada tanto en los mercados de México como los del extranjero. Además es más fácil tallar únicamente las hojas -- tiernas del cogollo que toda la planta, la que se tiene que desconchar para poder desfibrarla, y con la gran ventaja de que no se destruye por completo a las plantas. -- También sucede que el cogollo puede explotarse durante una mayor parte del año debido a que se conserva fresco por más tiempo, mientras -- que las hojas bien desarrolladas sólo pueden desfibrarse durante la época de lluvias y por unos dos o tres meses después, de tal manera que desde enero a julio inclusive las hojas se resecan y se arrugan, dificultando la desfibración. -- En donde se presentan lluvias en el invierno y tempranas de primavera, puede prolongarse el trabajo.

Se ha observado que durante un día de trabajo como tarea un tallador produce a mano 5.5 kgs. de fibra seca, aunque los muy diestros logran hasta 8 y 10.-

Estos datos se recabaron en la zona inmediata a Saltillo, teniendo que considerar que el campesino necesita primero recorrer el campo para buscar los cogollos que estén en buen estado de desarrollo lo que implica un tiempo muy variable y determina como es natural en la actualidad que exista libertad para explotar esta planta sin posible ordenamiento en el aprovechamiento forestal, ni respecto a las propiedades privadas o ejidales, prefiriendo todos cortar en las partes más inmediatas a los cogollos que por su desarrollo den fibra de determinado tamaño y calidad.

Debido a los inconvenientes que presenta la desfibración a mano, tanto por su lentitud como por lo rudo y penoso del trabajo, se han hecho muchos intentos de construir máquinas que substituyan con ventaja al tallador, pero las que se han inventado para estos fines no han llegado a producir resultados prácticos, ni se ha generalizado su uso entre los productores.- La máquina desfibradora que dió mejor resultado, cuando se empezó a usarlas, fué la llamada "Beard Hyne", desempeñando un trabajo eficiente produciendo una fibra muy limpia y entera, aunque con el inconveniente de ser un artefacto muy pesada, caro, y complicado, lo que representa graves inconvenientes, siendo además difícil de reparar, ocasionando además mucha pérdida de tiempo. La citada máquina fué premiada con medalla de oro en la Exposición de Saint Louis, Mo., en 1904 y se le conoce bastante en Tamaulipas.

En el proceso de desfibración a mano se dice que el jugo de la pulpa de las partes más inmediatas a los cogollos que por su desarrollo den fibra de las hojas les quemá las manos a los talladores y aún que les perjudica grandemente los ojos cuando suele salpicarlos durante la desfibración.

Debido a los inconvenientes que presenta la desfibración a mano, tanto por su lentitud como por lo rudo y penoso del trabajo, se han hecho muchos intentos de construir máquinas que substituyan con ventaja al tallador, pero las

CLASIFICACION GENERAL DE LAS FIBRAS.-

La mayoría de las fibras procedentes de los vegetales se pueden clasificar fácilmente tomando en cuenta su estructura y disposición de la planta:

1°.- FIBRAS LARGAS, o sea de células largas o múltiples:-

a).- Fibras duras o foliares.- Son aquellas de contextura dura y rígida, extendiéndose a lo largo de los tejidos carnosos de las hojas largas o del peciolo.

Se consideran dentro de este grupo las de lechuguilla, lechuguilla Jaumave henequén, pita floja, ciertas palmeras, y otras.

b).- Fibras suaves o liberianas.- Son las de contextura suave y flexible que atraviesan la corteza interior de los tejidos en el tallo o el tronco principal de las plantas exógenas. En este grupo se encuentran el cáñamo, yute, cadillo y otras.

2°.- Fibras cortas o unicelulares.- Son las que se producen en la parte interior del fruto capsular. Tales son el capoc y el pochote.

3°.- Las raíces y tallos de zacatón así como la barba de palo o musgo negro.

FIBRAS DURAS Y FIBRAS SUAVES.- Las fibras duras anteriormente citadas son casi exclusivamente tropicales, siendo las fibras suaves las que prosperan en regiones templadas. Las únicas fibras duras de mayor importancia que se producen fuera de los Trópicos son el Formio de Nueva Zelanda y el Btyle del norte de México.- Debe observarse también que ninguna de las fibras suaves tropicales se producen en gran escala.

Las fibras duras se extraen directamente de los tejidos carnosos de las hojas recién cortadas y verdes por medio de procedimientos mecánicos, sacándose en seguida para facilitar su transporte a las agencias recolectoras. En algunas comarcas se acostumbra enriar las hojas en agua, facilitando de este modo el desprendimiento de la pulpa, aunque entonces la fibra resulta de calidad inferior.

Las fibras suaves sí pueden separarse por medio de la operación denominada enriado, por cuyo medio se destruyen las sustancias pécticas que son las que mantienen adheridas a las fibras con la parte leñosa del tallo, debilitándose los tejidos finos del interior de la corteza. Dicho procedimiento se efectúa en la actualidad como resultado de la acción de ciertos grupos de bacterias casi siempre presentes en los tejidos y que provocan en los tallos las transformaciones necesarias para que la fibra que contienen pueda separarse fácilmente.-

Para obtener las fibras del tallo de ciertas plantas hay necesidad de realizar la operación denominada espadillado, que consiste en macerar en agua, raspar y quebrar los tallos hasta dejar libres y limpias las fibras.

En el afán de extraer las fibras suaves sin tener que recurrir al enriado se ha inventado una infinidad de máquinas, sin que hasta la fecha se haya obtenido una máquina descortezadora eficiente.

Es recomendable enriar y tratar químicamente las fibras suaves descortezadas para eliminar así las materias gomosas y otras sustancias fermentantes que ocasionan trastornos aún después de hiladas las fibras.

Hasta la fecha se están llevando a cabo numerosos trabajos de investigación tendientes a producir fibras liberianas por medio del descortezado y del tratamiento químico. A pesar de los grandes adelantos logrados a últimas fechas, estos procedimientos están aún en estado experimental.

Las fibras duras que se producen en la República Mexicana y de mayor importancia son tres: henequén, lechuguilla y palma. De éstas poco se sabe sobre el uso que hacían de ellas los indígenas antes de la Conquista; respecto del henequén lo citan algunos historiadores informando que los Mayas hacían con él mucha jarcia, suponiéndose que se trata de esta planta pues no existe otra susceptible de manufacturar tejidos en la Península Yucateca.

En Yucatán existe una tradición relacionada con la fibra del henequén, y - que dice que Zanná, ilustre caudillo de los Itzaes, sacerdote y rey, era cu-randero de fama y que una vez que salió al campo se pinchó una mano con la - espina de una hoja larga y rígida. Uno de sus acompañantes cortó la hoja y - la golpeó repetidas veces, por haberle causado daño a su rey, descubriéndose así las fibras que contenía.

Las fibras duras se emplean principalmente en la fabricación de bramantes fuertes y cordelería, mientras que las fibras suaves se utilizan en la fabri-cación de hilo y bramantes más finos y confección de géneros.

Una separación mejor detallada de las fibras duras, suaves, cortas y di-versas se presenta en el siguiente cuadro:-

Fibras duras:

Henequén	Agave furcroydes
Sisal	Agave sisalana
Letona	Agave letonae
Mezcal	Agave tequilana
Zapupe	Agave zapupe
Cantala	Agave cantala
Lechuguilla	Agave lechuguilla
L. Jaumave	Agave funkiana
Piteira	Furcraea gigantia
Cabuya	Furcraea cabuya
Chuchao	Furcraea andina
Fique	Furcraea macrphylla
Cocuiza	Furcraea humboldtiana
Pitre	Furcraea cubensis
Yuca común	Yucca filamentosa
Yuca soapweed	Yucca glauca
Palmilla	Yucca elata
Yuca de banano	Yucca bacata
Yuca de Mohave	Yucca mohavensis
Palma pita	Yucca treculeana
Palma barreta	Samoela carnerosana
Zamandoque	Hesperaloe funifera
Yuca chaparral	Hesperoyucca whipplei
Pita floja	Aechmea magdalenae
Formio	Phormium tenax
Abacá	Musa textilis

Palmeras

Piassava de Bahía	Attalea funifera
Piassava de Pará	Leopoldina pia-- ssava
Palmito de col	Sabal palmetto
Palma de corajo	Acrocomia crispata
Yarey	Sabal causiarum
Toquilla	Carludovica pal- mata

Fibras suaves

Cáñamo	Cannabis sativa
Cadillo	Urena lobata
Yute	Corchorus capsu- laris
Ramio	Bohemeria nivea

Fibras corta

Capos	Ceiba pentandra
Pochote	Ceiba aesculifo- lia
Pochote del Norte	Ceiba acuminata
Palo borracho	Chorisia insignis
Samahu	Chorisia speciosa

Fibras diversas

Zacatón	Muhlenbergia ma-- grura
Barba de palo	Tillandsia usneoi

Como la República Mexicana produce mayor cantidad de fibras duras que de fibras blandas o suaves, de aquí la importancia y necesidad de conocer los procedimientos de desfibración, elaboración, rendimiento y explotación de las fibras duras, los cuales están hasta la fecha en estado experimental.

En la época en que se iniciaron las plantaciones de ágaves en la región -- sur de Tamaulipas y norte de Veracruz, se experimentó la máquina desfibradora Wingfield, inventada por un mexicano llamado Ismael Wingfield, quien a -- costa de grandes sacrificios logró diseñar la primera máquina para la desfibración de la lechuguilla. El Sr. Wingfield construyó su primer modelo con -- un cortaplumas y con la madera de una caja de puros, y habiéndolo patentado, hizo después más de trescientas máquinas desfibradoras distintas.

SELECCION DE LA FIBRA DE LECHUGUILLA .-

La selección de la fibra de lechuguilla tiene por objeto separar la fibra según su color y longitud, desechando la sucia y la corta, la que se vende a los que elaboran cordelería. También se desecha la que tiene manchas rojizas y la manchada de negro. Deberá separarse además la fibra con peine largo, -- cortándolo las puntas duras o encorvadas.

En la actualidad se hace la clasificación siguiente:

Primera clase:	Jaumave selecta:
Mexico # 1	Jaumave # 1
Mexico # 2	Jaumave # 2
Mexico # 3	Jaumave # 3

La fibra Jaumave se produce unicamente en algunas regiones de Tamaulipas, y en una reducida zona de Nuevo León, siendo en Ciudad Victoria donde se selecciona en mayor cantidad.- La denominada "Mexico" se produce principalmente en los cinco estados productores de lechuguilla.- Esta clasificación se -- ha efectuado para tener mayor comodidad y facilidad para agruparla.

La clasificación o selección de la fibra de lechuguilla se hace de acuerdo con su tamaño. Cuando se comenzó a producir era enviada a los mercados extranjeros sin ninguna selección, de tal manera que larga o corta, limpia o sucia, manchada o blanca, toda se enviaba en las mismas pacas y en los mismos embarques, debido a que los compradores tenían sólo conocimiento de las clases que podían recibir y comprar relativas al tamaño de la fibra producida en las regiones en que efectuaban las compras. A medida que los productores comprendieron que dando garantías a sus compradores respecto a la calidad podían realizar mayores operaciones y a más altos precios, fueron dando nombres nuevos a las diferentes clases, designando muchos de ellos con las iniciales del nombre del productor o del de los lugares de embarque. Si dichas clases no se enviaban marcaban indicaciones precisas de la calidad que podían surtir; pero en los últimos años del siglo pasado comenzaron a establecerse marcas conocidas, para distinguir las calidades desde las más bajas hasta las más altas, las cuales se diferenciaban por la longitud de la fibra, sin que fuera limpiada y seleccionada con relación a su longitud, sino solamente separando la fibra manchada y la más corta.

En el año de 1922 existieron 15 diferentes marcas, llevando unas el nombre del lugar de explotación, otras las iniciales del productor, etc., empezando después los vendedores a hacer embarques de fibra la cual era limpiada en las estaciones de embarque, con el fin de eliminar todas las impurezas dándose pronto cuenta que las reclamaciones de los compradores se debían a que la fibra limpiada en esta forma se esponjaba y enredaba, presentando mayores dificultades para seleccionarla de acuerdo con su longitud, por lo que tenían que cortarla en diferentes tamaños para no tener desperdicios excesivos, apareciendo por lo tanto muchas selecciones en cuanto a la longitud recibiendo cada una diferentes denominaciones.

En 1938 se hizo un gran esfuerzo para reducir la producción eliminando -- los grados inferiores o sea los producidos por la lechuguilla que era imposible de dejar de producirse, y fueron acumulándose las existencias de las más malas calidades. En 1941 cuando la Forestal F.C.L. tomó la dirección y manejo de la exportación redujo aún más el número de marcas, dejando solamente -- la Mexico # 1 y la Mexico # 2, y agrupando la de fibra manchada seleccionada por su longitud, las cuales son las únicas que se producen en la actualidad en grado comercial. Debido a la forma como se obtienen las fibras las calidades inferiores se producen junto con las buenas, y la existencia de las clases más malas siempre constituyen un excedente.

De acuerdo con las normas llevadas a cabo en la Forestal F.C.L. en 1946 -- los tamaños de la fibra seleccionada son los siguientes:

Mexico # 1.....	14.5" en adelante (36.8 cms. en adelante)
Mexico # 2.....	11 a 14" de largo (27.9 a 35.5 cms).
Mexico # 3.....	9 a 10.5" de largo (22.8 a 26.6 cms).
Jaumave selecta.....	21" de largo en adelante (53.3 cms.en adelante)
Jaumave # 1.....	17 a 20.5" (43.1 a 52 cms).
Jaumave # 2.....	14 a 16.5" (35.5 a 42.1 cms).
Jaumave # 3.....	11 a 13.5" (27.9 a 34.2 cms).

Todas estas fibras deberán ser de buen color, bien talladas y limpias, sin la de color verdoso o la manchada de negro, de rojo o amarillo, así como la que contenga peines, especificándose también que los manojos no deberán hacerse con un solo amarre, y además no pesar más de 2 kgs., cuidando también que las cabezas estén bien parejas. El lazo o cordoncillo para atar los manojos será en todo caso de hilo torcido, y el empaque deberá hacerse en paños de 120 kgs. como máximo, prensadas en empacadora, de preferencia de engranes y deberá empacarse lo más limpiamente que sea posible y bien sacudida, en cuyo caso no se golpeará mucho la fibra.

Segunda clase.

La segunda clase comprende la fibra manchada de color verdoso o negro, --

pero sana. También puede presentarse de un solo color ya sea rojo o amarillo, por proceder de terrenos de esos colores. Esta clase de fibra no debe seleccionarse, siendo lo más recomendable empacarla "tal cual" o sea con lías de punta, no menos de cinco, en pacas de 100 a 120 kilos aproximadamente.

Tercera clase.- Comprende la maraña o sea el sobrante de la selección, la cual se utiliza de preferencia para la elaboración de "abrigo", punte o hili-llo. En caso de excedente de consideración deberá empacarse en la forma más-conveniente y apropiada.

Peine.- La fibra peine es la que tiene extremos duros y es la que proviene de las pencas y no del cogollo de la lechuguilla que es la parte que produce la fibra de mejor calidad. Cuando la fibra se obtiene de las pencas muere la planta, pues se le cortan las hojas maduras, por lo que se prohíbe terminantemente su producción.

Cuando se va a embarcar fibra de lechuguilla al extranjero, naturalmente debe seleccionarse, y se le provee de cartulinas y etiquetas indicando el peso en kilos de cada paca, su procedencia y su clase; para el país llevan las pacas únicamente la indicación de clase y procedencia en las etiquetas.

La fibra de lechuguilla al ser seleccionada sufre una merma de peso, y de acuerdo con esto se hizo una comparación de varios meses para deducir el porcentaje promedio de merma:-

Año de 1948			
Kgs. de fibra	Meses	Merma	Porcentaje
50,204.....	mayo.....	2,841.....	5.6
26,652.....	junio.....	1,508.....	5.7
14,805.....	julio.....	837.....	5.6
18,132.....	agosto....	1,025.....	5.6

El promedio de fibra seleccionada que se observó por un sólo operario fué entre las cifras siguientes; naturalmente se refieren al trabajo efectuado en un día:- 133, 140, 143, 146, 151 y 161, o sea un promedio de 145 kgs. por día.- Las cifras varían mucho por diversos factores, como la actividad del

Sucede en la mayoría de los casos que se recibe una fibra muy sucia o mala - tallada, lo que trae como consecuencia doble trabajo. Además otra resulta completamente dispareja, empleándose más tiempo en seleccionarla.

Como se vé en las cifras anteriores el porciento de mermas oscila entre 5.7 y 5.6%, y como este porcentaje le papeco muy elevado a la Forestal, recomienda un máximo de merma de 3%, cantidad muy difícil de obtener, no obstante que el agente recopilador tiene el cuidado de observar que la fibra reúna las condiciones siguientes:

- 1°.- Recibir en la Agencia una fibra bien limpia, (tallada).
- 2°.- La fibra deberá ser únicamente del cogollo de las plantas.
- 3°.- No se admitirá fibra procedente de las pencas, en primer lugar porque se destruye a las plantas, y en segundo por lo mal tallada.
- 4°.- Procurar que no esté manchada.
- 5°.- Observar que no se encuentre húmeda.
- 6°.- Conservarla en lugares protegidos de la humedad, por ser muy delicada.
- 7°.- Que no contenga impurezas.

Quando la fibra denominada "tal cual" ha sido recibida en la agencia recopiladora se procederá a:-

- 1°.- Pesar exactamente la fibra obtenida y almacenarla en las bodegas destinadas a esta clase de fibra.
- 2°.- Pesar individualmente la fibra "tal cual" para cada uno de los seleccionadores con objeto de que la entreguen ya seleccionada y clasificada - en Mexico # 1 y Mexico # 2.
- 3°.- Una vez seleccionada por los trabajadores éstos la separan en manojos - de 2 kilos de peso aproximadamente.
- 4°.- Cuando se tiene bastante existencia de "tal cual" se empacará sin seleccionar para tenerla así lista para la venta.
- 5°.- Hacer pacas de fibra seleccionada y pesarlas, almacenándolas después en sus locales, y saber con cuanta existencia se cuenta.
- 6°.- Se harán informes quincenales para enviarlos a la Forestal F.C.L. para surtir en esta forma los pedidos que se tengan pendientes, de la clase determinada.

Una vez salida la fibra de la Agencia Recopiladora, ya seleccionada o en la forma de "tal cual", se le destinará para diferentes usos.

En algunos casos a la fibra de lechuguilla seleccionada se le somete a otros procesos de limpia y selección, recibiendo entonces el nombre de "fibra peinada".

PROCESO QUE SE SIGUE CON LA FIBRA DESPUES DE SALIDA DE LA
AGENCIA RECOMPIADORA.

Quando la fibra de lechuguilla ha sido seleccionada en la Agencia Recopiladora es enviada a lugares diferentes en donde le dan diferentes usos.

En Saltillo existe un local denominado fábrica a la que llega la fibra de distintas partes de la República, sobre todo de los productores de fibra dura, y la cual utiliza la fábrica sea en forma de "tal cual" o seleccionada, llegando a la fábrica embarques de 25 a 50 toneladas por ferrocarril, en paños de 100 a 150 kilos de peso cada uno. Al desembarcarlas de los carros del ferrocarril se hace una pesada de la fibra, para saber las mermas que haya sufrido en el transporte, y conocer lo siguiente:-

- 1°.-Comprobar si efectivamente trae el número de toneladas indicada.
- 2°.-Saber la merma sufrida en el transporte.
- 3°.-Para pagar a los camioneros y a los cargadores por el transporte desde la estación al local de almacenamiento.
- 4°.-Cuando la fibra llega a la fábrica el encargado o jefe de personal observará detenidamente si está bien limpia y seca, si está bien tallada sin contener demasiada pulpa o polvo; si el tamaño es uniforme o no, si está sana y si no se encuentra húmeda, lo que ocasionaría el manchado.

Una vez observados los puntos anteriores se tendrá una idea bien detallada de la fibra y se procederá a clasificarla según su tamaño. Una vez acomodada perfectamente bien la fibra se procede a repartirla a los operarios, pesando con precisión la parte correspondiente a cada uno antes y después de peinada, recibéndola ya lista en manojos de 700 a 800 gramos de peso, ya que este manejo facilita el trabajo. Cuando se termina la limpia del día el jefe del personal revisa la producción de cada operario, para cerciorarse de que han efectuado un buen trabajo, regresando los manojos que no encuentre bien trabajados, para que de nuevo sean sometidos al peine de mano. Los manojos que han sido aceptados se van acomodando en su lugar respectivo, encargándose de este trabajo un buen operario.

Otra operación subsecuente es la de cortar los extremos de cada manojo procurando que los cortes sean parejos, para que la fibra tenga buena presentación para su venta; para hacer esos cortes se usa una cortadora o guillotina, sobre una mesa bien fija; y una vez cortados los manojos por sus extremos son clasificados por un operario que provisto de una regla los mide por pulgadas, haciendo de este modo la clasificación de la fibra preparada de acuerdo con su longitud, para proceder a hacer las pacas.

Según esto la fibra peinada se clasifica en tres tipos: Mexico # 1, la de 15 pulgadas (37.5 cms) o más; Mexico # 2 la de 12 a 15 pulgadas de largo, y la Mexico # 3, de 10 a 12 pulgadas de largo.

Quando se efectúa esta clasificación se forman pacas encargándose de este trabajo 3 operarios, que generalmente trabajan por tarea semanal, siendo uno el encargado de pesar los manojos, acomodándolos en la báscula hasta obtener un peso de 73 kilos, con objeto de que cuando pasen por la prensa o empacadora se haga el amarre de la paca, lo que se hace con 5 lías y de modo que al poner el abrigo aumente 5 kilos el peso; luego se pone a cada paca su cartulina y etiqueta y queda lista para la exportación. Se recomienda para las pacas el peso total de 75 kilos con el fin de facilitar los cálculos al efectuar un embarque o al tener que repesar toda la existencia.

Se dá el nombre de peine a una placa de madera con clavos insertados de punta, de gran tamaño y cuyo número es de 50 a 60. Dicha placa está fija a una mesa grande, la cual tiene tanto en uno como en otro lado varios "peines" para que los operarios limpien en ellos la fibra. La operación consiste en pasar la fibra varias veces por entre los clavos, desprendiéndose el polvillo llamado guishe o shishe, cuya aspiración debe ser evitada por los operarios pues por su causticidad puede causar lesiones más o menos graves en las vías respiratorias.

(41)

Para hacer más liviana la limpia y separación de la fibra, ya que se trata de una tarea muy ruda, se acostumbra impregnar los clavos de los peines con petróleo, con lo que se ablanda la fibra y se separa más fácilmente, economizando trabajo y energías..

Las cortadoras o guillotinas son unos aparatos mecánicos por medio de los cuales se cortan los extremos a los manojos de fibra preparada. Es un aparato en forma de V con filo por ambos lados y con una palanca, con una cuchilla, -- palanca que se mueve de arriba para abajo, con el fin de ir cortando poco a poco los manojos.- Los operarios encargados de este trabajo deberán practicar cuando menos un día para que adquieran destreza, dándoles después una tarea de 500 kilos diarios. Siempre se deberá tener sumo cuidado de conservar las cortadoras en perfectas condiciones, es decir, bien engrasadas y afiladas, -- para que efectúen un corte parejo.

Los operarios encargados de este trabajo deberán tener cuidado extremo al efectuarlo, sobre todo dar un golpe parejo al cortar la base del tronco, haciendo caer el golpe sobre una pequeña plancha de fierro que se encuentra a la derecha de cada cortadora, con objeto de que el manejo sea parejo y quede listo para cortar el extremo opuesto, o sea la punta. También tendrán cuidado los operarios de ir separando la parte cortada del tronco o de la base así como la de la punta, procurando no cortar demasiado a fin de no tener tanto desperdicio.

Al efectuar el empaque se procurará depositar los manojos de fibra peinada dentro de la empacadora o prensadora en sentido contrario pero de modo que el tronco quede hacia la parte de afuera, amarrando los manojos de un extremo -- con hilos delgados y pequeños. Con los manojos se forma dentro de la prensadora la paca, que se atará con 5 lias; entonces se le pone el abrigo, que es un trozo de arpillera y se le pone la cartulina y etiqueta, anotando en la prime

ra la clase de fibra (Mexico #1, 2, o 3), y en la segunda el peso y la procedencia y lugar de embarque.

De acuerdo con la clasificación de la fibra peinada, se pudo observar que según los diferentes tamaños se necesita distinto número de hilos manojos para obtener un peso de 73 kilos. Así por ejemplo una paca de 75 kilos tenía un promedio de 119 manojos de Mexico # 1; una de igual peso tenía un promedio de 131 manojos de Mexico # 2, y una de 75 kilos tenía un promedio de 134 manojos de Mexico # 3.

La esquila es una operación que consiste en ir separando la fibra mal peinada de la producción diaria de cada operario. El encargado de la esquila admite como bueno un trabajo cuando reúne las condiciones siguientes:-

- 1°.- Los manojos deben estar perfectamente bien amarrados.
- 2°.- Deberán tener bien formada la cabeza.
- 3°.- Estará bien mezclada la fibra.
- 4°.- Deberá tener un tamaño uniforme.
- 5°.- Ha de estar limpia y sin polvo.

Con respecto a la maraña diremos en primer lugar que es el residuo del peine, el que se va llevando a lugares en que se forman grandes montones, empacando la maraña junto con 2 kilos de tronco y punta, previamente mezcladas, de manera que no se note que lleva punta y tronco. Con la maraña también se hace el hilo para amarrar los manojos, vendiéndose por otro lado las pacas de maraña ya formadas, y la que se sabe es industrializada en el extranjero, utilizándola en la fabricación de cepillos, brochas, etc.

La industrialización de la fibra de lechuguilla tiene dos aspectos bien definidos, primero, la preparación de la fibra según los fines a que se le destina, y segundo, su empleo para fabricación de cepillos industriales y de esteras y para relleno de cojines.- Antes de la última Guerra Mundial había en Alemania negociaciones muy importantes dedicadas exclusivamente a la preparación de la fibra. En el establecimiento de Mannheim observó un funciona-

rio mexicano que el ixtle se preparaba en 4 grandes grupos. Ixtle crudo, ixtle blanco, preparado con un procedimiento determinado que le dá ese color; ixtle negro, preparado también por un procedimiento similar que le da un aspecto muy brillante, y el ixtle pulido, también de color negro, utilizado en la fabricación de cepillos y pinceles de buena calidad. Estas diferentes clases se mezclan en diversas proporciones para obtener de este modo distintas calidades.

Lugares donde se utiliza la fibra en forma de "tal-cual".

Mexican Fiber Processing Co., S. A.-Fábrica dedicada a la preparación de fibra para cepillería, fundada y establecida en San Luis Potosí en 1943. Cuenta con un equipo de 5 mezcladoras, 16 pulidoras y el necesario para el tefido de las fibras y demás operaciones subsidiarias, teniendo aseguradas por la Forestal F.C.L. 60 toneladas mensuales, que exporta a los Estados Unidos. Con los desperdicios se elabora una fibra que tiene gran demanda en el extranjero para la elaboración de "tula-text".

Fibras Industriales Monterrey, S.A.- Fábrica actualmente instalada en el poblado de Santa Catarina, con una capacidad de producción de 35 a 40 toneladas mensuales de lechuguilla, y dedicada a producir fibra pulida, blanqueada o tefida de dos o tres colores, exportándola a los Estados Unidos. También produce fibra rizada.

Fibras Mexicanas y Fibras Duras, S.A.- Se trata de dos fábricas industriales de mucha importancia establecidas en la ciudad de Monterrey, las cuales cuentan con grandes recursos y experiencia en la industrialización de la fibra. Se dedican a la preparación de fibras para cepillos, restregando y peinando el ixtle de lechuguilla, después de lo cual es cortado y empapelado para su exportación.

Fibras Duras, S.A..- Esta compañía se dedica a la manufactura de "rape" que es exportado a los Estados Unidos, donde se vulcaniza con hule y se transforma en "tula-text". También produce una fibra tizada que se emplea en tapicerías, obteniéndola de meates tratados al vapor, destorcidos y pasados por una pasadera.

Cordelería Independencia, S.A..- Propiedad del Sr. Fernando Díaz, de Monterrey, dedicada a la preparación de "colas", hilillo para exportación de uno y tres cabos, arpilloras para el consumo del país, cabestros y ~~pape~~ para exportación.

Fibras Saltillo, S.A..- Es una de las fábricas más antiguas, fundada después de la "Atlas" de S. Luis Potosí, en 1928. Tiene una asignación de 100 toneladas mensuales de fibra de lechuguilla.- Produce fibra preparada para cepillería y brochas de diferentes calidades, así como rope, utilizando ixtle de lechuguilla.

Ixtlera del Norte..- El propietario de esta fábrica tiene más de veinte años de dedicarse a la industrialización de las fibras, habiendo comenzado con una sociedad que estableció una firma alemana en Gómez Palacio, Dgo. Esta fábrica se dedica a la elaboración de cordeles, manufactura de costales, etc., consumiendo todos sus productos el mercado local.

Sin duda alguna la producción de los artesanos dedicados en el país a manufacturar artículos de jarciería es importante, en conjunto, pero es imposible calcular su monto, pero esas pequeñas industrias deberán ser superadas a medida que se promueva y aliente el desarrollo y perfeccionamiento de verdaderas instalaciones industriales, para lo cual ha hecho mucha falta una organización eficaz por medio del crédito y también disponer de la maquinaria indispensable.

Los tratados de México con países como los Estados Unidos, que pueden vender maquinaria, debieran tener en cuenta la necesidad urgente de transformar a fondo y radicalmente la industria de las fibras duras.

Para transportar la fibra de lechuguilla de un lugar a otro se utiliza generalmente el ferrocarril o camiones, teniéndose más cuidado en el transporte por este último medio para evitar que la fibra se moje con la lluvia, pues entonces se mancha y se ocasionan grandes pérdidas, aparte de la merma sufrida por el transporte.

SITUACION ECONOMICA DE LOS PRODUCTORES .-

Respecto a la cantidad de individuos dedicada a la explotación de la lechuguilla no hay ni podrá haber registros que permitan conocerla, pues ni la Forestal, que es la institución que controla la mayor parte de lo que se produce de lechuguilla, tiene manera de conocer o con relativa exactitud el número de talladores en el país. Por otra parte varía constantemente el número de talladores y la cantidad de fibra que producen, y además sólo se conoce la producción total de lo que elaboran las fábricas y lo que se exporta, sin que sea posible conocer lo que se elabora y consume fuera del control de la Forestal.- Puede sin embargo asegurarse que una buena proporción de los habitantes de las regiones desérticas productoras de fibra de lechuguilla, se dedican a la desfibración a mano y a una mezquina industria jarciera.- En ciudades como San Luis Potosí y Saltillo muchas gentes menesterosas, sin ocupación permanente ni definida, se dedican a fabricar artículos de jarcia como cordeles, regatos, arpilleras, morrales, etc., en cuyos trabajos toman parte preponderante las mujeres y los niños.

Los campesinos que viven en áreas productoras de fibra, independientemente de que sean ejidatarios, pequeños propietarios, arrendatarios, aparceros,

o simples jornaleros, trabajan en la desfibración en completa libertad, sin otro vínculo que el de vender la fibra a los agentes de la Forestal F.C.L., o a los comerciantes "recopiladores". Durante el régimen de la hacienda estas labreres también las hacían como trabajadores libres, siguiendo el plan de explotación señalado por el propietario, que pagaba la fibra a un precio convenido; de tal manera que sus ingresos dependen pues de su capacidad de trabajo, de las energías que tengan para desfibrar una cantidad mayor o menor, varían de naturalmente, según sea la densidad forestal de los terrenos en plantas de lechuguilla, y según sean las distancias a que se encuentren de los poblados. Se trata pues de una actividad marginal, y viviendo como viven los campesinos talladores, aislados en el desierto y sin posibilidades de satisfacer otras necesidades que las elementales de mal comer y peor vestir, se limitan a desfibrar lo que les baste para cubrir esas necesidades.

La Forestal F.C.L., como institución interesada en sostener y mejorar la situación de los que se dedican a esta industria debiera invertir utilidades derivadas de la venta y exportación de la fibra para mejorar las precarias condiciones de los poblados, de los caminos, etc., y desarrollar un plan que tendiera a transformar la vida de los talladores, no creándoles más necesidades que las que tienen sino al contrario darles facilidades para satisfacerlas.

Prueba evidente de que nuestra población no carece de necesidades y aspiraciones de satisfacerlas es que durante el período de la Guerra en que hubo posibilidad para emigrar a los Estados Unidos, los campesinos de las regiones madereras, al igual que muchos otros del país, se contrataron como braceros para ejecutar en aquel país faenas agrícolas y de otra índole, modificando sus hábitos de vida, bastando mayores ingresos y otro ambiente para que, como cualquier obrero de los países civilizados invirtieran sus salarios en proveerse de mejor calzado y ropa y aún de artículos de lujo.

Es triste observar cómo en nuestra República vive el campesino en casas de adobe de una sola pieza, dueños algunos de un asno y otros de algún caballo. Además de las herramientas indispensables para tallar la lechuguilla apenas si tienen con qué vivir; y las agrupaciones de familias viven en pleno desierto, junto a alguna noria de la que sacan el agua con malacate, con gran trabajo, sobre todo cuando el agua es profunda, como pasa con frecuencia. En otros lugares aun se carece de norias e impresiona considerar como viven esas gentes aprovisionándose del agua necesaria de algún inmundo jagüey, donde se acumulan deyecciones o basuras y donde también abrevan los animales.

USOS DE LA FIBRA EN GENERAL .-

La fibra de lechuguilla se destina a diferentes usos, pudiendo elaborarse con ella una variadísima cantidad de distintos artículos; sin embargo, se le usa principalmente para fabricar cepillos, brochas, pinceles, mecates, --- cordoles, arpilleras, churro, colas y "rope" el cual sirve para elaborar la "tela-tex", dándole una gran variedad de colores. También se emplea la fibra citada para fabricar tapetes para pasillos, costales, etc/ y para relleno de cojines.- El "guisho" tiene gran aplicación en el lavado de toda clase de loza de cocina y utensilios de comedor. Con el guisho se ha llegado a fabricar un jabón, especial para usos domésticos.

Durante la última Guerra Mundial se intensificó la producción de artículos de fibra de lechuguilla, lo que fomentó la exportación; pero la industria se estableció y desarrolló sobre bases artificiales y precarias, como las de surtir al mercado norteamericano de hilo de engavillar, cordoles y cables, fibra preparada y cortada para la fabricación de cepillos, etc/, y estos productos, elaborados en instalaciones defectuosas y maquinaria en muchos casos improvisada, no tenían la aceptación debida, siendo que la demanda debía responder a la producción bien acabados, hechos en fábricas bien

localizadas, para producir lo que se exporta, lo que modificaría la economía de las zonas áridas, donde la agricultura cuenta con tan escasas posibilidades. Sin embargo cuando se habla del desarrollo industrial y se estudian proyectos y nuevos propósitos, se olvidan de este tipo de problemas que afectan a la clase más humilde de México; pues todavía no se resuelven los problemas de la lechuguilla ni los del henequén y ya se estudia un proyecto para la obtención de la fibra del maguey pulquero, proyecto que ha sido financiado por la Nacional Financiera S. A.- Es urgente y necesario mejorar la calidad de la fibra, para poder sostener la competencia en el mercado internacional, y encontrar nuevos usos para esas materias primas.

DESCRIPCION DE LA LECHUGUILLA JAUMAVE.- (FIBRA DURA).

La planta de lechuguilla denominada Jaumave pertenece a la familia de las Amarilidáceas. Su nombre científico es *Agave funkiana* Koch, y es la que produce la llamada "lechuguilla de Jaumave" o "ixtle de Jaumave". La planta es muy parecida a la lechuguilla corriente sólo que sus hojas son más largas y arqueadas, alcanzando con frecuencia una longitud de 75 a 100 centímetros con una anchura raras veces mayor de 5 centímetros. La espina apical es más pequeña que la de la lechuguilla corriente.

Esta planta crece en la República sobre todo en el estado de Tamaulipas y en una parte del de Nuevo León, en una región de clima semi-árido, estando expuesta la planta a las heladas y las nieves.- La fibra se limpia en la misma forma que la de lechuguilla corriente, es decir, a mano, y se destina toda su producción a Ciudad Victoria, donde se le clasifica de acuerdo con la calidad y la longitud, empacándola para su transporte a los puntos finales de destino. Esta fibra es de color anaranjado, claro o casi blanco; es cilíndrica, dura y elástica y mide de 30 a 75 cms/ de largo por 1/8 a 1/2 milímetro de diámetro.

Existe también a lo largo de la penca más uniformidad que la que presenta el ixtle corriente, y tiene menos aspereza y rigidez. El jaunave se asemeja más que ningún otro textil vegetal a las cerdas animales que se emplean en la fabricación de cepillos; de ahí que casi toda la producción de ixtle jaunave se exporte para la fabricación de cepillos de una calidad superior.

En los mercados textiles de New York se cotiza el ixtle jaunave a un precio que oscila entre 6 y 10 centavos la libra (13 a 22 centavos kilo en moneda americana, o sean aproximadamente entre 91 centavos y \$1.54 en moneda mexicana con tipo actual.

DESCRIPCION DEL CAÑAMO, PLANTA QUE PRODUCE FIBRA SUAVE .-

El cáñamo es una fibra suave; pertenece la planta a la familia de las Moráceas, siendo su nombre científico *Cannabis sativa* L. Es una planta que se ha cultivado en casi todos los países de la zona templada y tanto a la planta como a la fibra se le conoce con el nombre de cáñamo.

Es conveniente para evitar posibles confusiones que se aplique este nombre a la verdadera planta, la cual es una hierba anual de tallo erguido y delgado de uno a tres metros de altura y de 4 a 20 mms. de diámetro, careciendo de ramificaciones, sobre todo si se produce en siembras apiñadas hechas al voleo cosa que se hace cuando el fin del cultivo es la producción de fibra.

La siembra tiene otro objeto, la producción de semilla; entonces se sembrará en cuadros o hileras, y en este caso el tallo alcanza una altura de 4 a 5 metros y un diámetro de 10 a 50 mms., y un ramaje frondoso. El tallo ideal para la producción de semilla es el de 2mts. de longitud y 5 mms. de diámetro. Los tallos más largos y gruesos son más leñosos, tienen menos fibra y son más difíciles de manipular.

Las hojas del cáñamo son compuestas, palmatífidas, con 7 a 10 folíolos, de un color verde obscuro. Es una planta dióica pues unos pies llevan las flores estaminíferas y otros las pistiladas. Las primeras mueren poco después de dejar caer el polen mientras que las pistiladas continúan con vida de 20 a 40 -

días más hasta que la semilla madura. La fibra que se obtiene de las plantas muertas, sean estaminadas o pistiladas, es de calidad pobre. Según datos informativos el cáñamo es después del lino la primera planta textil que se cultivó en el mundo.- El Su-Shi, un trabajo chino escrito en el año 500, bajo la dinastía Sung, manifiesta que en el Siglo XVIII A. de J. C. el emperador Shen Nung enseñó al pueblo chino por primera vez el modo de cultivar el "lin" para la producción de la fibra. Era una planta que se presentaba en dos formas, masculina y femenina. En los países asiáticos, (China, el Japón, Turquía), el cáñamo se cultiva para la producción de la fibra. En Europa los países productores son Rusia, Polonia y España, y en América, Argentina, Chile y los Estados Unidos. Italia y Rusia producen más fibra de cáñamo que todos los demás países juntos.

El cáñamo requiere para la producción de fibra un clima templado y una precipitación pluvial mínima de 700 milímetros al año, y humedad abundante durante el período de germinación y hasta que las plantas jóvenes completen su desarrollo. El viento y las lluvias que generalmente azotan y derriban al maíz, el trigo y la cebada, rara vez perjudican al cáñamo cuando la sombra se ha hecho al volar para la producción de fibra. El agua de lluvia, la acción del rocío y la de la nieve al derretirse sobre los tallos, ayudan a provocar el enrizado, en aquellos lugares donde se practica este procedimiento.

Los terrenos más convenientes para el cultivo del cáñamo son los arcillo-arenosos.

No son convenientes los terrenos ácidos y arenosos, los de arcilla compacta y los cascajosos que no retengan humedad. En los pantanos turbosos pueden desarrollarse las plantas más o menos bien pero la fibra es escasa y de pobre calidad.- Para obtener buena fibra el terreno debe ararse cuidadosamente y rastrearlo repetidas veces hasta dejarlo bien mullido y tan uniforme como sea posible.

La semilla debe sembrarse a principios de primavera, a razón de 50 kgs. por hectárea, pudiendo efectuar la siembra al voleo, cubriéndola luego con un ligero rastrilleo o por medio de una sembradora mecánica. Las sembradoras mecánicas de discos darán mejores resultados en el cáñamo que las sembradoras dentadas.

También debe tomarse en cuenta que las sembradoras mecánicas de discos pueden ser útiles removiéndoles los dientes para que la semilla caiga a flor de tierra, cubriéndola luego ligeramente con un rastrillo. También es de mucho beneficio pasar un rodillo por el terreno después de sembrada la semilla.

Por lo general el 95% de cáñamo de buena calidad debe germinar recomendándose siempre hacer un ensayo previo de germinación para asegurar un resultado satisfactorio. Para que una semilla de cáñamo dé los mejores resultados será aquella que ha sido seleccionada y cosechada en un mismo país durante generaciones, o sea cuando menos por tres años consecutivos.

La fibra que ha sido importada tendrá menores probabilidades de producir una siembra satisfactoria para la producción de fibra.

La planta de cáñamo no necesita muchos cuidados sino hasta el momento de la cosecha, la cual se efectúa generalmente cuatro meses después de la siembra. - Algunas clases originarias de Manchuria, lo mismo que otras semillas del norte, alcanzan su madurez en tres meses pero el rendimiento de la fibra es menor pues las plantas requieren más tiempo para depositar la celulosa en sus fibras.

Para obtener un mayor rendimiento y fibra de mejor calidad deberá recolectarse el cáñamo cuando las flores estaminíferas co-

mienten a abrir y a desprender el polen.- En algunas regiones se acostumbra hacer la recolección después de que la planta ha alcanzado su completa madurez, obteniendo de ese modo fibra y semilla al mismo tiempo. Sin embargo la fibra, en esas condiciones, carece de vitalidad y resulta basta y frágil. En la actualidad el corte se hace a mano, lo que resulta lento y laborioso.

Las plantas de cáñamo deberán cortarse cuando alcancen un crecimiento de unos tres metros y el sembrado es tupido; el corte se hace con una hoz o guadaña dejando las plantas en el suelo para que se sequen. En otros lugares se hace el corte por medio de una segadora, que coloca las plantas en el suelo en manojos desatados aunque hay segadoras-atadoras pero sólo se usarán cuando las plantas de cáñamo tengan más de 1.50 metros de altura, especialmente si han de cortarse a su debido tiempo y antes de que estén demasiado maduras y secas.- Un obrero podrá cortar con una hoz y esparcir a mano cerca de un octavo de hectárea, o sea cerca de 1250 metros de terreno al día, mientras que empleando una segadora y una yunta de caballos cortaría 2 hectáreas, dejando las plantas en el suelo en manojos desatados. Dos obreros con una segadora acoplada a un tractor cortarían 4 hectáreas de terreno dejando los tallos en el suelo, listos para el enriado.

Cuando al efectuar la siega es muy fuerte el calor del sol, se dejan los tallos que se sequen sólo por corto tiempo, para evitar de este modo que vayan a secarse (quemarse).- El vocablo "enriado" es una forma técnica de la palabra putrefacción, y es el proceso de descomposición o putrefacción de la clorofila y de los largos tabiques que encierran la fibra en la corteza interior.

Durante este proceso se utilizan tambien varias sustancias gomosas y pécticas que cementan las fibras entre sí, lo que facilita mucho su separación. Si por el contrario se prolonga la operación más de lo conveniente se destruye una gran parte del material de cementación y se debilita la fibra. Ciertos grupos de bacterias que se encuentran siempre presentes actúan como agentes activos en el proceso del enriado. En el c  namo se efectúa el enriado tendiendo las plantas en el suelo en capas uniformes, dejándolas a la intemperie durante tres a ocho semanas, teniendo en cuenta que una temperatura alta acelera el proceso y una temperatura baja lo retarda. Muchas veces será necesario derretir sobre los tallos una ligera capa de nieve pero si estos llegan a permanecer cubiertos de nieve durante un mes o más el enriado se prolongará más allá de lo conveniente y la fibra se echar   a perder.

El enriado por maceración en agua se practica generalmente en Italia y en algunas partes de Rusia, Hungría y Yugoslavia. Se engavillan los tallos y se meten en una corriente de agua o en lugares de poca profundidad a orillas de un río caudaloso.- Cuando la temperatura del agua es de 15   a 21   C. el enriado no llevará más de 10 o 15 días, pero una temperatura alta lo acelera; cuando dicho proceso toca a su fin la fibra se desprende al menor roce y la parte leñosa de los tallos se quiebra con suma facilidad. Entonces se procederá a sacar las gavillas del agua poniéndolas a secar.

En algunas regiones de Japón y China se prepara la fibra de c  namo al vapor desprendiendo luego a mano la corteza que tiene la fibra, rasp  ndola finalmente para removerlo la película exterior,

la substancia colorante y la mayor parte del tejido de tabiques - delgados que envuelven la fibra.- Preparada de este modo la fibra se presenta en ciertas plantas de firmeza de pergamino, muy fuertes pero muy rígidas para hilarlas normalmente en las máquinas corrientes de hilar. Se ha tratado de abrirla por medio del rastrillo pero este método ocasiona mucha pérdida.

Terminado el proceso del enriado se procede a preparar la fibra para el mercado, sometiéndola a las operaciones del agramado y el espadillado. Los tallos enriados se dejarán secar y luego se quiebran en trozos cortos. Este procedimiento se llama agramado y se practica por diversos medios; una vez que la fibra está suelta se separa golpeando y raspando los tallos agramados por medio del espadillado.

La agramadora de mano es de uso corriente en muchos de los lugares de producción. La cañiza suelta se elimina golpeando los manojos de fibra sobre la agramadora misma; este procedimiento deja cada vez la fibra enteramente limpia, habiendo necesidad de pasar la por un rastrillo o peine en grueso antes de que sea manojada y embalada con destino al mercado.

El cáñamo es una fibra suave o liberiana; cuando está espadillada se compone de hebras en forma de cintas planas que miden de 5 diezmilímetros a 5 milímetros de ancho y de uno a dos metros de longitud, abriéndolas el rastrillado en hebras más finas y delgadas. Sin embargo el cáñamo que ha sido enriado al rocío es de color gris, el enriado en agua es de color perla, siendo la fibra de mejor calidad la que tiene lustro y quiebra con facilidad.-Las células primarias que forman las hebras son de extremos a veces -

ahorquillados y miden de 5 a 55 milímetros de longitud y de 16 a 50 micras de diámetro, estando formadas por compuestos pécticos de celulosa y por cerca de un 77% de celulosa pura.

El cáñamo es una de las fibras más parecidas al lino y por medio del rastrillado puede producirse una fibra tan fina como las más bastas de lino; sin embargo no es lino, como muchas veces se pretende hacer creer.- El cáñamo es la fibra suave que menos se deteriora con el calor y por la acción del agua y el roce. Se emplea en la manufactura de bramantes, comprendiendo el bramante para engavillar, para hacer redes de pesca, para coser costales, colchones, tapicería, sombreros, encuadernación de libros, para sostener cables de teléfono, para hacer suelas de alpargatas; - escaleras cubiertas, para la fabricación de cuerdas alquitranadas, que miden hasta una pulgada de diámetro, etc. El cáñamo se emplea en Europa para cordelería y se empleó más que ninguna otra fibra en la fabricación de cordaje de mar hasta mediados del siglo pasado en que fué substituido por el abacá. Las llamadas sogas de cáñamo de hoy en día no son de cáñamo sino de fibras duras. La estopa de cáñamo se emplea para embalar bombas, máquinas y otros artefactos.

Los precios del cáñamo que ha cotizado el mercado de New York en los últimos años fluctúan entre 10 y 15 centavos por libra de agremada, de 6 a 10 centavos libra de estopa, enriada al rocío, y de 12 a 18 centavos libra de cáñamo liviano italiano enriado a rocío y espadillado. Naturalmente estos precios están expresados en moneda americana. Es pues el cáñamo tanto la planta como la fibra de gran importancia para la industria textil, y es más fi-

bilidad que la llamada "fibra dura".

EL CAPOC (FIBRA CORTA)

El capoc es una planta que pertenece a la familia de las Bombáceas; su nombre científico es *Coiba pentandra* (Geertner), *Bom-
pax pentandra* (Linnaeus), *Eriodendron anfractuosum* (De Candolle)

En algunas regiones se le aplica a esta planta el nombre de árbol de coiba, nombre que llevan otras especies vegetales. El nombre "capoc" es de origen malayo y se aplica tanto al árbol como a la fibra lanuda que produce su fruto.

El árbol de capoc es uno de los más corpulentos de los bosques tropicales, alcanzando su tronco una altura de unos 30 mts. con un diámetro de 2 a 3 metros, y con ramas muy extendidas. Del tronco brotan ciertas espinas de forma piramidal que miden de 2 a 3 centímetros de diámetro y más o menos del mismo largo; las hojas son compuestas y palmatifidas, de 5 a 7 hojuelas, y aparecen en cuanto brotan los racimos florales, rosados, desprendiéndose 8 a 10 semanas más tarde antes de que el fruto alcance su madurez. Las cápsulas fusiformes miden de 10 a 20 cms. de longitud y un tercio de espesor, estando provistas de tabiques tan débiles que pueden romperse a mano con facilidad. La lanilla es blanca y a veces obscura y llena la cápsula, desarrollándose a ~~expensas~~ de las cinco placetas que encierran a las semillas, y se extiende a lo largo, por el centro de la cápsula. Una proporción muy pequeña de esta fibra se produce en las semillas pero cuando la cápsula revienta al madurar quedan libres tanto la fibra como las semillas. Estas son piriformes y de color pardo oscuro, de 5 mms. de largo, teniendo en un lado una figura llamada "cara de mono".

Este árbol se propaga por medio de semillas o de ganchos; del primer modo se obtienen raices más robustas y del segundo el crecimiento es mucho más rápido y se produce una fructificación más temprana. El capoe se desarrolla en tierras tropicales húmedas, en terrenos de contextura suelta pero de fácil desagüe. Es una especie oriunda del sur de México y de la América Central y fué introducida por navegantes primitivos en Malasia, de manera que en la actualidad la mayor parte del capoe procede de Java.

La fibra de capoe se produce en los Países Bajos, en las Indias Orientales, Filipinas, el Ecuador y el Africa Occidental, existiendo en el Trópico Americano muchas localidades donde el árbol crece bien pero tiene el defecto de que la fibra no se desarrolla en gran escala porque la recolección del fruto y la preparación de la fibra requieren mucho trabajo manual.

En Java y en gran parte del Trópico Oriental el árbol tiene -- las ramas en verticilo y carece de las grandes crestas que brotan de la base del tronco en el capoe del Trópico Americano. A la variedad americana se da el nombre de *Coiba pentandra caribbea* y a la de Java el de *Coiba pentandra indica*. En Java existen plantaciones grandes de capoe donde se seleccionan plantas escogidas -- que se cultivan en huertos como si fueran árboles frutales. -- Más -- del 90% del capoe que se produce en Java proviene de árboles que se encuentran a orillas de los caminos en los linderos de los campos y en los jardines públicos.

Los árboles comienzan a dar fruto a los 5 o 7 años y la cosecha va en aumento cada año. El capoe puede llegar hasta un siglo o más de vida, haciéndose más difícil la recolección del fruto a medida que los árboles son más altos.

Debe recolectarse el fruto cuando la cápsula haya alcanzado su crecimiento máximo pero antes de que reviente. Se recomienda ante todo que la fibra no caiga al suelo pues puede ensuciarse y deteriorarse. Los cosecheros emplean escaleras y varas largas -- provistas de garfios para recolectar los frutos, ya que es peligroso trepar a estos árboles por ser sus ramas muy quebradizas. -- Una vez cosechado el fruto se envía a una estación central donde se esparce en un tendal limpio, como los que se emplean para secar el café; para evitar que el viento arrastre la fibra se cubren los frutos con un toldo de tela de algodón parecido a los que se emplean en las plantaciones de tabaco. Los secadores están expuestos al sol aunque muchas veces se los protege con cobertizos contra la lluvia.

El calor del sol hace reventar las cápsulas y entonces la fibra y la semilla se recogen a mano; por medio de una sencilla máquina se separa la fibra que es aventada hacia afuera por medio de una corriente de aire caliente, quedando depositada la semilla, que es más pesada, en el suelo. En algunos lugares se logra la separación por apalcamiento a mano con una especie de tambor de bambú, provisto de 3 o 4 dientes largos. El apalco no debe ser demasiado fuerte pues de lo contrario se romperían y desmenuzarían las fibras y se perderían las propiedades que tiene de elasticidad, flotación y aislamiento. Después de separar la fibra y ya desecada se clasifica y se prensa en pacas de 50 kilos cada una, para la exportación, teniendo en cuenta que una presión mayor de 140 kilos por metro cúbico al embalar la fibra la tritura, lo mismo que, si se embala cuando está húmeda, se deteriora. --

La fibra de este vegetal se compone de células de forma cilíndrica terminadas en punta en ambos extremos, y de una longitud aproximadamente igual a la del algodón, o sea de 15 a 30 milimetr.

El tejido celular es muy delgado y muy suave y siendo la célula impermeable al agua las células están llenas de aire y mientras no se comprimen o se rompen cada célula no es más que un diminuto tubo de gas; a esta característica debe sus propiedades de elasticidad y flotabilidad, y hacen a la fibra buen aislador para el calor y los sonidos. La fibra de capoe es más liviana que el corcho y que otros materiales empleados para rellenar salvavidas, es más elástica que el algodón y que otros materiales empleados para rellenar colchones y cojines, y siendo de origen vegetal como el algodón rechaza casi todos los insectos que comunmente se albergan en las plumas y en la lana.

Según ensayos practicados se ha demostrado que la fibra de capoe es uno de los mejores aisladores para el calor y el sonido, pero su valor en estos aspectos disminuye si se golpea o comprime con exceso la fibra, siendo menos duradera que el algodón, la pluma y la lana. Sin embargo por su ligereza y flotabilidad el capoe es de gran uso comercial, sobre todo para cinchas de salvamento y chaquetas salvavidas, y por estas propiedades y su elasticidad se le emplea en los barcos para rellenar almohadas, colchones y cojines, especialmente en embarcaciones de recreo. También se usa el capoe para relleno de almohaditas, sofás, almohadas, colchones para cama, etc., aunque para este último fin carece de la durabilidad deseable. Por último se emplea para revestir las paredes de

las neveras y recipientes de conservas heladas, y en los tanques de los aeroplanos, como aislante tanto del sonido como de la temperatura.- La fibra de capoe no tiene fuerza coherente y por lo tanto no se la puede hilar, aunque se ha logrado ásto por medio de un tratamiento especial y con maquinaria tambien especial, pero el hilo y el género hilado que resultan son flojos y de menor duración que los de algodón. Podrá esta fibra ser de valor especial por sus propiedades aisladoras, pero hasta la fecha su producción no ha sido suficiente para que su utilidad sea demostrada.

EL ZACATON .-

El zacatón es una hierba que pertenece a la familia de las -- Gramináceas; su nombre científico es *Epicampes macrorura* Benthon. Se la conoce con el nombre de "broom root", "bunch grass" y zacatón, y a la fibra que de ella procede con el de raíz de zacatón, llamada en el mercado textil "Mexican whisk" (escobilla mexicana), "Mexican broom root" y "rice root".

El zacatón es la raíz de una planta la cual crece en grandes manojos hasta altura de 1.50 mts., teniendo hojas largas y delgadas; las raíces, muy extendidas y onduladas, penetran en el suelo en una masa del tamaño de una mitad de manojos de las hojas y tallos que crecen sobre la tierra. Esta planta se propaga por semilla, que es muy abundante, o puede crecer año tras año de las mismas raíces. El zacatón vegeta desde el sur de Texas hasta la América Central, abundando en terrenos arenosos, en bosques de pino, a una elevación de 300 a 500 metros sobre el nivel del mar principalmente en las regiones de Orizaba y el Distrito Federal, donde las lluvias son abundantes, los días calientes y las no-

chas frías. En Guatemala la planta vegeta en abundancia bajo las condiciones parecidas a las descritas.

El zacatón no se cultiva con regularidad a pesar de que en el estado de Veracruz se ha intentado hacerlo; pero cuando las condiciones le son favorables prospera con facilidad hasta que llega un momento en que se convierte en maleza bastante gravosa, sobre todo en las plantaciones de maíz.- Las raíces de las plantas más viejas son bastas, quebradizas y de poco valor para emplearlas en la elaboración de copillos; las hojas tiernas sirven de pasto al ganado, pero las más viejas son muy duras aún para el ganado más hambriento.- De las hojas del zacatón se fabrica el papel, de excelente calidad, pues es muy parecido al fabricado con esparto.- Para arrancar la planta se afloja la tierra alrededor de cada manojo, se introduce una palanca puntiaguda, a través de la raíz y se arranca el manojo completo; la tierra que queda adherida a la raíz se sacude y ésta se pica, luego se lava en agua corriente y se estrega en una piedra áspera para eliminar la especie de corteza que impide la parte interior más tosca y en seguida se seca al sol. Los pequeños manojos de raíces se conducen a la fábrica donde se amontonan en un cuarto cerrado, y se someten al vapor de azufre quemado durante 28 horas; se lavan de nuevo las raíces, se seleccionan, de acuerdo con su tamaño y calidad, se atan en manojos pequeños y se blanquean de nuevo con el vapor de azufre quemado por espacio de 24 a 28 horas. Luego se secan, se separan en categorías, se atan en manojos de 50 kilos y se embalan para el embarque.- La raíz preparada varía de color desde claro a amarillo canario y mide de 20 a 40 cms. de

largo y cerca de un milímetro de diámetro. Es ondulada, crespada, tensa y elástica, teniendo el defecto de tornarse quebradiza al secarse por completo.

La raíz de zacatón se emplea para hacer cepillos fuertes tales como cepillos de piso y cepillos para limpiar los tajos de las carnicerías; también para hacer escobas, más fuertes que las de milo.

El mercado principal de la raíz de zacatón se encontraba anteriormente en Alemania y Francia, fluctuando las exportaciones a estos países entre 2000 y 3000 toneladas anuales, a precios que oscilaban entre 15 y 30 pesos mexicanos por cada 50 kilogramos. Ultimamente esta demanda ha decaído por completo por la competencia que ofrecen las fibras de palma de la India y del Africa Occidental.- Viendo la importancia que tiene en la República las fibras duras tratáremos por último del henequén.

H E N E Q U E N

Es una planta de mucha importancia en la República no obstante que se encuentra en pocas regiones, siendo la principal la Península de Yucatán.- Pertenecen a la familia de las Amarilidáceas siendo su nombre científico *Agave fourcroydes* Lemaire.

Agave rigida (Autores varios)

Agave rigida elongata Baker.

Entre las plantas productoras de fibra que se encuentran en México el henequén es la única que se cultiva actualmente, siendo la Península citada la zona considerada especialmente como henequenera y el lugar donde se cultiva y explota en forma importante desde hace muchos años.- Una planta de henequén bien desarrollada produce de 50 a 100 hojas o pancas, de color verde con

ciento y antes de efectuarse la primera cosecha pueda haber desarrollado hasta 200 pencas; cada una mide de uno a dos metros de largo y unos 10 a 15 centímetros de ancho, variando el diámetro vertical en la base entre 3.5 y 5.5 cms.- Cada hoja presenta en el extremo superior una espina recta que mide 25 mms. de largo y 5 a 7 mms. de espesor, de superficie acanalada o achatada y de un color casi negro, volviéndose gris con el tiempo.- La hoja tiene también espinas en los bordes pero estas son cortas y garfiadas - sea hacia arriba o hacia abajo, midiendo de 3 a 5 mms. de largo y se hallan de trecho en trecho a una distancia de 10 a 30 mms.

Las plantas nuevas forman un pequeño rosetón de hojas rudimentarias que brotan de la tierra y a medida que la planta sigue su desarrollo las hojas interiores se marchitan y se caen, o se cortan, sobre todo si se trata de siembras cultivadas. Al irse eliminando estas hojas se forma un tallo que llega a medir de 1 a 1.75 metros de altura. Como sucede con todos los ágaves el punto de crecimiento de la planta está en la base de la hoja, que forma el cogollo central. Las células de la base al multiplicarse van empujando las hojas hacia el centro del cogollo fusiforme hasta alcanzar su desarrollo máximo dentro del mismo y al mismo tiempo las pencas exteriores van abriéndose o inclinándose hacia afuera.

Las hojas de hanoquén contienen cerca de un 90% de jugo pero la pulpa filamentosa es muy firme lo que hace que las hojas se mantengan rígidas. Las fibras se extienden a lo largo de las pencas, abundando más en su superficie.- El período de vida de una planta de hanoquén es de diez a doce años o más.

La planta es monocárpica, es decir florece una sola vez, como la lechuguilla, y luego muere; a veces muere la planta aún antes de florecer. Su pedúnculo floral o bohordo brota del centro del rosetón de hojas radicales y crece de 5 a 8 metros de altura, estando sembrado de trecho en trecho de grandes ramas horizontales en cuyos extremos ahorquillados aparecen ramilletes erguidos de flores amarillentas que luego son reemplazadas por cápsulas o -- por bulbillos o por ambos. Los hijuelos nacen una vez al año, de los rizomas de la planta.

Originalmente el henequén crecía silvestre en las llanuras de Yucatán, antiguo suelo maya, existiendo en la actualidad solamente cultivado. Todas las plantaciones de henequén se encuentran -- en los trópicos pues la planta es originaria de estas regiones y parece que mientras más cálido es el clima más parece favorecerla, siendo el promedio anual de precipitación en Mérida aproximadamente de 750 mms., oscilando la temperatura entre 102 y 432 C. Los plantíos en Victoria están situados casi en el Trópico de -- Cáncer donde en los inviernos son frecuentes las heladas, aunque leves y de poca duración.

El henequén parece que muestra su mayor lozanía en terrones -- secos y calcáreos como los que forman la vasta extensión de la -- Península de Yucatán. A veces las plantas se desarrollan perfectamente en suelos arenosos, ricos en conchas marinas, y se ha observado que no prospera en suelos compactos o anegados, por necesitar las raíces de la planta buena ventilación.

Según los métodos nuevos de desfibración es imprescindible -- contar con una plantación de 500 hectáreas para alcanzar buenos rendimientos.

El suelo debe ser más o menos plano, para facilitar la transportación de las pencas desde el centro del plantío a la máquina desfibadora. Las mejores plantas se desarrollan en terrenos bien soleados; antes de dar principio a la formación del plantío será indispensable extirpar todas las plantas que crezcan con perjuicio del mismo y una vez limpio el terreno se dividirá en parcelas, cuyo tamaño y número servirán de base para calcular el gasto por peonaje y el posible rendimiento de la plantación debiendo incluirse los gastos de transporte y tener en cuenta que 100 kilogramos de pencas de henequén producen 3 kilogramos de fibra. El sistema de propagación es por medio de semillas, bulbillos o hijuelos; las plantas procedentes de semilla son menos uniformes, y se emplea este método solamente para trabajos de experimentación. Sin embargo cuando la propagación se efectúa por bulbillos éstos han de cultivarse en almácigos, por espacio de uno o dos años, lo que viene a ser el mejor sistema pues se obtiene buen resultado al transportarse a lugares distantes. No obstante se prefiere la propagación por medio de hijuelos, los que se arrancan para conducirlos a los terrenos destinados a la nueva plantación, siendo preferibles los que han alcanzado un crecimiento de 40 a 60 cms.

Los hijuelos deberán plantarse en hileras a una distancia de 3 metros una de otra y 1.25 metros entre cada planta. Cuando la plantación se hace en terreno pedregoso se tienen que abrir hoyos en la tierra, apoyando los hijuelos con piedras, aprovechando para la siembra la época de lluvias para no exponer al plantío a los riesgos de la sequía.

Una vez hecha la plantación se observa cada diez días y muy especialmente después de alguna tormenta, para replantar los hijuelos que hayan sido afectados por el viento. Cuando las plantas ya están bien arraigadas resisten a las tormentas más que cualquiera otra planta tropical.

Como se ha observado que el ágave vegeta en tierras de origen rocalloso se verá la dificultad que se presenta al querer introducir maquinaria para cultivarlo, empleándose por esta razón la limpia a mano, con un machete.

Por regla general se practican de dos a cuatro carpidas o limpias al año antes de la primera cosecha, aumentándose posiblemente este trabajo en las regiones donde las lluvias son más abundantes. En el caso del henequén es innecesario el riego, no empleándose por lo general abonos; sin embargo en algunas partes se esparcen tanto el bagazo como los residuos de la desfibración en estado de descomposición sobre los terrenos del plantío. Puede plantarse alguna leguminosa anual, como el trébol japonés, entre las filas de henequén, para enriquecer el terreno de nitrógeno o impedir que las malezas se desarrollen.

En el clima árido de Yucatán el primer corte de las hojas del henequén para la producción de fibra se efectúa al sexto o séptimo año de realizada la siembra; de esta fecha en adelante se hacen dos cosechas al año, durante 10 o 20 años o hasta que las plantas dejen de producir material de calidad inferior. En la primera cosecha se cortan todas las hojas hasta llegar a las que formen un ángulo de 45° al inclinarse, cortando dos ringleras más en las cosechas sucesivas.

Se efectuará esta operación cortando cada penca con un cuchillo corriente, aunque para facilitar la operación se han fabricado cuchillos curvos provistos de un mango largo. Una vez cortada la hoja con el mismo cuchillo se le dá una tajada de arriba abajo, en cada borde, para separar las espigas y luego se le extirpa la espiga terminal. Con las hojas así preparadas se hacen pacas de 25 a 50 pencas y se transportan en carretas, camiones o vagones de ferrocarril, desde el centro de la plantación hasta las máquinas desfibradoras. La fibra se limpia dentro de las 24 horas de cortadas las pencas pues se facilita el desfibrado o la raspa antes de que las hojas comiencen a secarse; por esta razón el corte diario no debe sobrepasar la capacidad de la máquina -- desfibradora. Aunque la cutícula de las hojas impida que se sequen rápidamente si se permite que se pongan coriáceas ya no es posible la desfibración. La máquina que se emplea para la desfibración del henoquén es sin duda la mejor y más eficiente construida hasta la fecha. La operación consiste en macerar, golpear y raspar la pulpa hasta dejar libre la fibra. En un principio se efectuaba esta operación a mano pero por las necesidades del aumento de la producción se inventó una máquina raspadora que consistía en un gran tambor giratorio provisto en la circunferencia de varias cuchillas inclinadas y de una pieza curva sobre la que se colocaba la penca que quedaba de este modo sometida a la acción de las cuchillas; el raspado se efectuaba por mitades, esto es primero un extremo de la penca y después el otro.

La raspa del henoquén se suspende generalmente en la época de lluvias. El filamento o sosquil se selecciona, separándolo del -

manchado y del mal raspado; el sosquil ya bien limpio y seco se clasifica en dos o tres calidades de acuerdo con su longitud y color, así como por su grado de limpieza, y se embala quedando listo para el embarque.- Se supone que una paca de sosquil corriente pesa alrededor de 170 kilos, pero este nunca es el caso ya que el peso oscila entre 130 y 260 kilos, según la preensa disponible para el embalaje. Por tal motivo todas las estadísticas que se basan en el número de pacas o "pencas" carecen de exactitud.

Al embalar el sosquil el operario debe cuidar que la fibra no quede torcida dentro de la paca o cuando menos que solamente las extremidades queden dobladas. Si el filamento se dobla cerca del centro y se embala en esa forma rotendrá el doblez haciendo más difícil su manejo, lo que ocasiona mucho desperdicio en la hilandería.

Las fibras de henequén se componen de hebras de unos 60 a 160 cms. de largo por $1/8$ a $1/2$ milímetro de diámetro; son angulares o casi cilíndricas, más gruesas en la base y de color que varía de anaranjado a casi blanco.

La península de Yucatán es la región más importante de la República productora de henequén; la fibra que produce y exporta representa la mayor parte de las fibras duras. Por sus condiciones naturales no es posible en forma inmediata diversificar la agricultura de esa región, por lo que deberán emprenderse actividades económicas que desarrollen su industria henequenera en todos sus aspectos. Desde hace muchos años se ha venido discutiendo el problema agrícola de Yucatán en relación con el monocultivo del henequén y la posibilidad de diversificar la agricultura,

para aprovechar mejor los recursos naturales de ese estado. Hasta ahora no se ha hecho un análisis riguroso desde el punto de vista técnico que proporcione las observaciones y datos que demuestran la posibilidad de modificar fundamentalmente la situación que allí impera.- La naturaleza de los suelos no permite la práctica de las labores culturales que necesitan otras plantas distintas del henequén. A pesar de esto es urgente e indispensable desarrollar un programa de investigación y experimentación agrícola que perfeccione lo que se refiere al cultivo del henequén, como serían estudios agronómicos, estudios botánicos, selección de variedades, combate de plagas y enfermedades; control y mejoramiento de la calidad de la fibra, tratamiento de la misma, etc., siendo urgente organizar la explotación del henequén yucateco sobre nuevas basesa fin de transformar la situación actual.

Hasta la fecha no existe un estudio experimental que demuestre cuáles son los rendimientos que permitan decir cuál es el sentido de ese rendimiento en función de los diferentes factores que en este caso intervienen. Lo cierto es que los rendimientos que se obtienen en la citada Península son menores que los obtenidos en otros países donde el cultivo de esta planta se efectúa sobre bases técnicas experimentales y se han seguido investigaciones sistemáticas.

La calidad de la fibra no sólo depende de las características naturales que ellas tienen según la planta sino que principalmente depende de los procedimientos que se emplean para la desfibración y elaboración, pues no se han realizado experiencias ni estudios que permitan conocer todas sus cualidades físicas en re-

lación con las plantas que se cultivan, el estado de madurez en que se encuentran las hojas al ser cortadas, las condiciones meteorológicas en la época en que se efectúan los cortes, ni menos las cualidades de los suelos en que se encuentran las plantaciones. Existen por otra parte en la Península costumbres perjudiciales para la fibra como la de levantar las pancas del suelo -- con la punta del machete, con lo que se rompen los haces fibrosos en el punto afectado que generalmente es en la mitad de la hoja, y al desfibrarla se obtendrá cierta proporción de fibra de menor tamaño; además la selección de las hojas no es uniforme pues muchas de las que alimentan la máquina se encuentran maltratadas o resacas o son de diferentes tamaños, siendo también de mucha importancia la deficiencia que existe de la poca cantidad de agua para la desfibración, aparte de lo perjudicial del procedimiento seguido en la elaboración, como el secado a la intemperie que algunos consideran indispensable para que el sol blanquee la fibra; ello determina en realidad que no resulte de color uniforme y que contenga impurezas. Muchos de los trabajadores son mujeres y niños y con tijeras cortan las partes donde la fibra contiene cierta cantidad de pulpa o simplemente están manchadas esas partes; otros le dan brillo golpeándola sobre troncos de madera terminando las manipulaciones con la clasificación y empaque pues el hongoquén sólo en muy poca proporción se pona y selecciona para dar buena apariencia a las pacas, cuya fibra se clasifica sólo por tamaño y color sin mayor cuidado ni limpieza, resultando de calidad inferior a la de otros países, como por ejemplo en Cuba.

CONCLUSIONES

Los problemas concernientes a la producción de lechuguilla de suma importancia ya que no se trata de una planta que actualmente se cultive; además los procedimientos de desfibración y elaboración de su fibra están muy atrasados, siendo la República Mexicana el único país por excelencia productor de fibra, sobre todo las regiones desérticas del Norte que producen fibra y que se encuentran con limitadísimas posibilidades agrícolas, aunque en algunas de ellas existen zonas donde la agricultura de riego se ha desarrollado, pudiendo de este modo ampliarse y mejorarse la explotación ganadera y al mismo tiempo implantar ciertas industrias en determinados centros de población.

Se mejoraría la economía de nuestro país produciendo otros artículos mejores con la fibra de la lechuguilla, imponiéndose la necesidad de estudiar y experimentar a fondo lo concerniente a esta planta.

Es urgente e indispensable un programa de investigación y experimentación agrícola que tienda a perfeccionar todo lo que se refiere a la lechuguilla.

SE SUGIERE HACER:-

1º.- ESTUDIOS AGRONOMICOS que comprendan manejo y defensa de los suelos, naturalmente que con observación especial a largo plazo, observando a cuales suelos se adapta mejor, para obtener ante todo buena calidad de fibra:

a).- Estudiar si es posible su cultivo con ordenamiento de plantaciones en cuanto se refiera a su distancia, y forma en que deba hacerse, y con el firme propósito de aumentar los rendimientos.

b).- Procedimientos de combate de las malas hierbas, como uso

de máquinas modernas para quemarlas o sustancias químicas para destruirlas.

c).- Epocas y procedimientos de cosecha y mejoramiento del suelo con fertilizantes.

2º.- ESTUDIOS BOTANICOS:-

a).- Morfología y fisiología de las plantas especialmente destinadas a conocer las mejores variedades que se explotan.

b).- Investigaciones y ensayos de caracter físico-químico de la fibra, así como tambien los productos derivados de la planta, tendiendo sobre todo a mejorar y conocer sus caracteres.

3º.- SELECCION Y CREACION DE LAS VARIEDADES DE LECHUGUILLA:-

a).- Establecimiento de un campo experimental con las especies y variedades que existan.

b).- Selección de las mejores.

c).- Estudio de los métodos de propagación y mejoramiento de las variedades por medio de la hibridación.

4º.- COMBATE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

a).- Erradicación de las enfermedades y control de plagas.

Por lo anteriormente citado se observa que hay estudios y problemas muy diversos que requieren ante todo amplitud de recursos tanto de personal como de dinero, los cuales en un momento dado no se pueden tener; sin embargo se podráncipiar por lo más fácil de obtener como estudio de los mejores procedimientos de corte para lograr el máximo rendimiento de fibra de acuerdo con las condiciones de su desarrollo y el estado fisiológico, según sean las condiciones meteorológicas; procedimientos de desfibración de la lechuguilla que tiendan a mejorar la calidad de la fibra. Es de suma importancia tambien la investigación sobre el aprovechamiento de los subproductos de la industria y aunque algunos resultados se obtengan a largo plazo, siendo conveniente planear esa investigación estableciendo laboratorios con técnicos -competentes. Estas investigaciones tendrían como finalidad mojo-

rar la elaboración de la fibra y el aprovechamiento de los subproductos.

1º.- CONTROL Y MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA FIBRA.

a).- Perfeccionamiento de los procedimientos de desfibración para obtener el máximo rendimiento en fibra de la mejor calidad y el mínimo desperdicio.

b).- Clasificación, selección y preparación cuidadosa de la fibra antes del empaque.

2º.- TRATAMIENTO DE LA FIBRA:-

a).- Procedimientos químicos que tiendan a blanquearla, suavizarla y aumentar su resistencia, pudiendo en esta forma aumentar los usos a que se destina.

b).- Perfeccionamiento de los procedimientos de desfibración ya sean mecánicos, químicos o biológicos.

c).- Métodos que se sigan en la elaboración y perfeccionamiento de las máquinas destinadas a preparar o hilar la fibra.

3º.- APROVECHAMIENTO DE LOS SUBPRODUCTOS.

4º.- ELABORACION DE NUEVOS ARTICULOS DE LECHUGUILLA UTILIZANDO TANTO LA FIBRA LARGA COMO LA CORTA.

5º.- ORGANIZACION DE LA EXPLOTACION, CONSUMO Y VENTA DE LA FIBRA.

Es conveniente hacer experimentos de carácter agrícola para conocer la posibilidad de formar plantaciones ordenadas con esta planta, los que pueden ser de carácter experimental en las instituciones de enseñanza agrícola, como la Escuela Superior de Agricultura ANTONIO NARRO, o haciéndolos en los poblados mejor situados, para vigilar y auxiliar a los campesinos en su formación, mantenimiento y explotación, siguiendo un plan semejante al descrito anteriormente; estudiando sus diferentes variedades con el propósito de conocer su desarrollo y características, así como la influencia del medio y de los cultivos, obteniendo en esta forma los datos necesarios para obtener conclusiones definitivas.

Parace evidente que lo anterior es factible pero mientras no se lleven a cabo estos trabajos por una institucion como La Forestal F.C.L. y mientras parte de sus recursos no se dedique a su mantenimiento y racional explotacion, es imposible que los campesinos, en el desempeño en que se encuentran, dediquen dinero que no tienen o las energias de que carecen, para realizar una labor de este indole que requiere tiempo, constancia y elementos técnicos y pecuniarios. Sin embargo SE SUGIERE QUE LA FORESTAL F.C.L. DEDIQUE UNA PARTE DE SUS RECURSOS ECONOMICOS EN LA ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA "ANTONIO NARRO" Y EN ASOCIACION CON ESA ESCUELA LLEVAR A CABO UN TRABAJO DE TAL NATURALEZA YA QUE LA CITADA INSTITUCION-ESCOLAR CUENTA CON PERSONAL TECNICO BIEN PREPARADO.

Es claro que esto sólo pueda tener resultados a largo plazo, pero ante la imposibilidad de resolver totalmente el problema agrícola de las zonas desérticas con obras de riego y siendo claras las razones que impone la situación de mantener muchas zonas como productoras de fibras duras, es necesario abordar la experimentación agrícola antes dicha, a pesar de reconocer que la producción de esta fibra es actualmente precaria y poco remunerativa. Sin embargo para llevar a cabo una labor de este indole conviene organizar la producción ixtlera encaminándola a una sola utilidad que, con los elementos indispensables de crédito y personal con responsabilidad técnica y administrativa, ponga en práctica las medidas necesarias para integrar la industria en los tres aspectos principales: Producción, industrialización y distribución de la fibra.

La Forestal puede ser la entidad encargada de la planeación, organización y funcionamiento de la producción de lechuguilla, a condición de que cuente con el apoyo gubernamental para coordinar todas las actividades relativas.

La base de tal organización deberá residir en el funcionamiento de verdaderas cooperativas de productores; pues no se debe simular el funcionamiento virtual de cooperativas de producción, y que mientras no sea posible contar con la experiencia y además con los elementos cooperadores de verdad, de una sociedad de este tipo, pues esta institución se limita a operar con los talladores en la misma forma en que lo hacen los recopiladores y comerciantes; además el personal encargado de desempeñar las funciones primarias de compra de la fibra, selección y clasificación, empaque y distribución, además de ser permanente que tenga experiencia en la compra de la fibra y esté vinculado a los productores por intereses económicos y sociales. Este personal para cumplir con eficacia sus funciones, debe ser pagado en relación con las utilidades obtenidas con la venta y distribución de la fibra y en proporción al volumen comprado por su producto.

Deberá nombrarse con funciones de vigilancia y con propósitos educativos un inspector, nombrado por los campesinos y el cual como representante de La Forestal le informe de los métodos empleados en las operaciones de compra. Dichos inspectores son nombrados bajo un sistema democrático por los vecinos de cada poblado y perciben una gratificación que compense en parte sus servicios, renovándose cada año, para lograr de este mo-

de que el mayor número de productores tenga la oportunidad de conocer las actividades comerciales y la conducta del encargado de recibir y distribuir la fibra por ellos producida.

Mientras no exista la posibilidad de organizar cooperativas de producción, las utilidades obtenidas por el inspector responsable del manejo y venta de la fibra se invertirán íntegras en proporción al volumen de la producción obtenida en cada zona, en mejorar las condiciones o situación general de los productores.-

El agente de la Forestal F.C.L. tendrá como propósito esencial de sus actividades llegar a conocer a los productores por cuanto a su responsabilidad y demás cualidades para constituir una cooperativa de verdad, y una vez que se cuente con el número mínimo para integrarla, se organizará con la condición de que haya entre sus socios iniciales la conciencia de sus intereses así como de las ventajas que para ellos reporta el trabajo en esa forma.- Además cada cooperativa organizada deberá disfrutar de las prerrogativas concedidas al agente por cuanto a la percepción de utilidades, en proporción al volumen producido, y constituir con ellas el "fondo de fomento cooperativo" manteniendo la obligación en cada caso de suscribir acciones de La Forestal F.C.L., para realizar los planes generales de mejoramiento de la producción o industrialización, distribución y venta de la fibra, así como también de los artículos derivados..

Las cooperativas que funcionen regularmente durante un período mínimo de cinco años teniendo ya suscita una proporción determinada del capital de la institución, serán las únicas con facultades para designar al Consejo de Administración de La Forestal,

con obligación de pagar las mismas cooperativas las funciones de los miembros de dicho Consejo, teniendo éstos la facultad indelegable de elegir al Gerente de la Institución, y que el Gobierno Federal, representado en el Consejo en la proporción debida sólo tenga la facultad de veto para las resoluciones que en su concepto desvirtúen los propósitos y funciones señaladas a la misma -- Institución.

Como se podrá observar estos no serían más que las bases generales indispensables para el funcionamiento de una organización como La Forestal, la cual ya ha principiado a desarrollarlas.

Esta Institución debe contar además con los medios necesarios para realizar un programa de mejoramiento e industrialización de la fibra de lechuguilla. Es de mucha importancia así como urgente la dotación de agua suficiente para las necesidades domésticas, con el propósito de distribuir mejor la población rural, ahora dispersa en múltiples rancherías, las cuales carecen de toda posibilidad económica y social. Además el mejoramiento de la calidad de la fibra, perfeccionando los sistemas de desfibración, con el fin de lograr una limpieza perfecta, selección adecuada por tamaños y demás características de la fibra, diferenciando los precios que se paguen al tallador, con objeto de que su trabajo sea estimulado.

Se procurará también uniformar las especificaciones de las fibras de lechuguilla teniendo en cuenta sus cualidades y los usos a que se le destina, presentando en el mercado un producto homogéneo.

Como su preparación es deficiente y limitado el surtido de -- las clases que se ofrecen al mercado sus especificaciones deberán corresponder a los usos a que se le destina como sustituto de -- la cuerda animal, ya que la fibra de lechuguilla es de buena cali- dad. Deberá terminarse con la experimentación de las máquinas -- desfibradoras, estableciendo plantas de desfibración con carác- -- ter experimental y en número suficiente para perfeccionar tanto las máquinas como los procesos de desfibración, siendo estas cla- ses de experiencias remuneradas a muy largo plazo.

A pesar de la opinión generalizada de que la desfibración me- cánica perjudica las cualidades de la fibra deberá considerarse -- la posibilidad de perfeccionar las máquinas de modo de evitar -- tal inconveniente, teniendo en cuenta que la desfibración a ma- no limita la producción, imposibilitando atender las demandas -- del mercado.

Se deberá planear la industrialización de la fibra como una -- labor del Estado, creando empresas de economía mixta que en pri- -- mer lugar fabriquen los artículos de consumo interior que ac- -- tualmente no se manufacturan, ubicando las fábricas en los luga- -- res convenientes, como son las zonas de producción, para dar o- -- portunidad de este modo a la población rural a que emplee su -- fuerza de trabajo en otras actividades, teniendo también muy en -- cuenta que los habitantes de las zonas productoras de lechuguilla se dedican a este trabajo en proporción desconocida aunque -- sin duda elevada. Así se contaría en parte con mano de obra en -- cierta forma especializada en varios procesos de la industria, --

pues aún varias mujeres y niños podrían encontrar trabajo remunerativo en las industrias especializadas que se establecieran.

La industrialización de la g fibra de lechuguilla deberá en primer lugar dar mayor atención a la fabricación de cepillos, escobas, brochas, y aún ropa como material para la tapicería, colchonería o industria de automóviles, artículos que se importan actualmente del extranjero o que sólo se fabrican en pequeña escala. Todo esto traería como resultado un progreso evidente, sobre todo en las regiones productoras, teniendo en cuenta que entre los problemas de industrialización del país, el relativo a las fibras duras representa excepcional importancia, no tanto por el valor de los productos sino porque resolvería uno de los principales problemas de miseria aguda que sufre la población. Debe tenerse muy en cuenta por último que si se vuelve a la situación de libre cambio como el que existía antes de la organización de la Forestal significaría un retroceso en la organización de la producción. Además, los productores de fibra de lechuguilla son una clase social desvalida que necesita y merece la protección gubernamental. Y mientras se haga la designación de funcionarios responsables de La Forestal F. V. L. en la forma antes indicada no habrá manera de lograr que la producción y venta de la fibra redunde en beneficio de quienes directamente la producen, o sean los talladores.

Deberá desde luego tenerse en cuenta que el programa para el mejoramiento y desarrollo de la producción de la lechuguilla debe tener como base el propósito total de localizar y limitar la producción en las zonas en que sean imposibles las --

obras de almacenamiento y alumbramiento para el desarrollo de la agricultura.

Se insiste en destacar que en las zonas desérticas del Norte del país pueden dedicarse a la explotación de esta importante planta, por lo cual se obtendrá algún beneficio al aplicar los métodos y sistemas modernos tanto en la desfibración como en la elaboración de nuevos artículos, teniendo ya establecidos y experimentados todos los conocimientos referentes a la chuguilla.

Saltillo, Coah., Marzo de 1949.

B I B L I O G R A F I A

- FIBRAS VEGETALES..... LYSTER H. DEWEY.
- DICCIONARIO DE AGRICULTURA,
ZOOTECNIA Y VETERINARIA..... AUGUSTO MATONS.
- ENCICLOPEDIA AGRICOLA Y DE
CONOCIMIENTOS AFINES..... ING. ROMULO ESCOBAR.
- CONSIDERACIONES ACERCA DE LA
FIBRA DE LECHUGUILLA..... TESIS DE GUILLERMO VI-
LLALPANDO, UNIVERSIDAD
N. AUTONOMA DE MEXICO.
- ALGUNOS DATOS SOBRE LA PLANTA
DE LECHUGUILLA Y SU FIBRA..... CARLOS PATONI.-DIRECCION
GENERAL DE AGRICULTURA.-
- MEXICAN BRUSH FIBERS..... HERBERT H. UNSWORTH.
- LA PRODUCCION DE FIBRAS
DURAS EN MEXICO..... M. MESA Y R. VILLANUEVA
- ARCHIVO DE "LA FORESTAL" F.C.L... SALTILLO, COAH.-

C O N T E N I D O

	PAGS.
GENERALIDADES.	1
HISTORIA	3
DESCRIPCION DE LA PLANTA DE LECHUGUILLA.	9 ✓
SUELOS Y CLIMA	11 ✓
REPRODUCCION Y EXPLOTACION	13 ✓
RENDIMIENTO DE LA LECHUGUILLA.	16 ✓
CALIDAD DE LA FIBRA.	20 ✓
ESTADOS DONDE ABUNDA LA FIBRA.	24 ✓
DESFIBRACION DE LA LECHUGUILLA	26
CLASIFICACION GENERAL DE LAS FIBRAS.	31 ✓
SELECCION DE LA FIBRA DE LECHUGUILLA	34 ✓
PROCESO QUE SE SIGUE CON LA FIBRA DESPUES DE SALIDA DE LA AGENCIA RECOPILODORA.	39
LUGARES DONDE SE UTILIZA LA FIBRA EN FORMA DE "TAL-CUAL".	43
SITUACION ECONOMICA DE LOS PRODUCTORES	45
USOS DE LA FIBRA EN GENERAL.	47
LECHUGUILLA JAUMAVE	48 ✓
EL CAÑAMO	49
EL CAPOC	59
EL ZACATON	60
EL HENEQUEN.	62
CONCLUSIONES	71
BIBLIOGRAFIA	81