

16
26

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**Facultad de Filosofia y Letras
Colegio de Geografia**



**EL IXTLE Y LA CANDELILLA: RECURSOS DEL
DESIERTO MEXICANO**



T E S I N A

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN GEOGRAFIA**

P R E S E N T A :

☆ SET. 23 1987 ☆
HECTOR MONTESANO VILLAMIL

**SECRETARIA DE
ASUNTOS ESCOLARES**



**FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFIA**

México, D. F.

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

"EL IXTLÉ Y LA CANDELILLA: RECURSOS DEL DESIERTO MEXICANO"

INTRODUCCION

1.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA IXTLERA-CANDELILLERA

2.- FIBRAS DURAS: EL IXTLÉ

- 2.1 ANTECEDENTES HISTORICOS
- 2.2 DESCRIPCION DE LAS PLANTAS
- 2.3 TECNICAS DE OBTENCION
- 2.4 INDUSTRIA Y USOS
- 2.5 COMERCIALIZACION

3.- LA CERA: LA CANDELILLA

- 3.1 ANTECEDENTES HISTORICOS
- 3.2 DESCRIPCION DE LA PLANTA
- 3.3 TECNICAS DE OBTENCION
- 3.4 INDUSTRIA Y USOS
- 3.5 COMERCIALIZACION

CONSIDERACIONES FINALES

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

Cuando nos referimos a las "Zonas Áridas" establecemos generalmente un concepto de carácter negativo: el déficit en el balance de humedad del ambiente, rasgo peculiar de la atmósfera de la zona árida, la fuerte insolación diaria sostenida durante largos períodos del año, las altas temperaturas diarias, con nula precipitación y si la hay llega a ser violenta, falta de nubosidad y alta evaporación en el día, etc.

El agua, en consecuencia, es el factor limitante - por excelencia y el establecimiento humano esta limitado a ciertas áreas en donde puede existir este elemento. Es preciso, por tanto, un alto nivel de modificación para - convertir la zona árida en una zona habitada por el hombre. En los ambientes desérticos la actividad productiva del hombre se encuentra ligada a la agricultura intensiva, específicamente en los oasis, a la actividad agropecuaria que comprende diversas prácticas de pastoreo nómada y seminómada o a ciertas actividades agrícolas más - o menos esporádicas, según las posibilidades de un régimen favorable de lluvias.

En el planeta existen dos fajas situadas al norte - y al sur del Ecuador limitadas por las latitudes 19 y 33 grados en la que se sitúan la mayor parte de los desiertos del mundo, y México se encuentra en esta zona ocupando una gran parte de su territorio estas latitudes, por lo cual esta destinado a luchar por su supervivencia y - sustento.

Más del 70% del área norte y centro de México esta en esta faja, "por lo que puede decirse que por su situación geográfica, grandes masas campesinas de Chihuahua, - Durango, Coahuila, Zacatecas, Nuevo León, Tamaulipas y - San Luis Potosí, viven en lugares donde la escasez e irregularidad de las lluvias hacen imposible una actividad agrícola permanente y remuneradora, dificultándose también las explotaciones pecuarias". (Quintanar Arellano, - Francisco. 1961).

Por ello, la explotación de los productos propios de las zonas áridas especialmente la palma samandoca (Yuca carnerosana), la lechuguilla (Agave lechuguilla) y la candelilla (Euphorbia antisyphilitica), constituyen el nervio principal y fuente de vida de buena parte de sus habitantes. Esto es, que el tallado del ixtle y la cera es la industria que representa su principal medio de vida. De ahí la gran importancia que debemos conceder a este aspecto de nuestra economía nacional.

Productos como la lechuguilla, la palma y la candelilla, descansan principalmente en el mercado de explotación, que requiere una existencia continua y prolongada, así como control del producto, lo que solo puede lograrse si la recolección y elaboración de la materia prima se realizan también en una forma estable.

Sin embargo, la población no recurre a tales actividades sino en último extremo; el recolector de candelilla o el tallador de fibras, abandonan estas agobiantes y poco remunerativas actividades apenas se presenta un año propicio con lluvias, durante el cual se dedican a la agricultura, viviendo siempre con la esperanza de que

pronto vuelva a repetirse otro igual.

Si la ocurrencia de lluvias desvía hacia la agricultura grupos más o menos crecidos de ixtleros y candelilleros, la producción disminuye y en un momento dado pueden llegar a dificultar el abastecimiento del mercado exterior con el peligro de que éste —ante la falta de producto— se oriente hacia algún reemplazo del mismo, con los fatales resultados que tal cosa significa por la pérdida de los mercados. Si agregamos que los períodos de sequía se hacen frecuentes y prolongados, la masa campesina que no puede dedicarse a otras actividades tiene que ocuparse forzosamente a la recolección y utilización de los productos del desierto, provocando así una sobre producción que repercute desfavorablemente sobre los precios.

El establecimiento de industrias ligadas a estos productos es indudablemente un medio de mejorar la economía de sus habitantes. A este respecto hay que considerar dos posibilidades, como es el establecimiento de industrias en esos lugares para la elaboración de materias primas obtenidas en otras áreas de la zona, lo que siempre resulta atractivo. Pero por otra parte, hay que considerar que muchos de los productos del desierto —candelilla, lechuguilla y la palma— son en realidad materias primas para industrias más o menos elaboradas y que en la actualidad se exportan después de una somera transformación. Si se promueve intensamente el establecimiento de centros para industrializar estos productos al máximo posible, no solo se beneficiaría la balanza comercial de el país con su exportación, pues habría mayor ingreso de

divisas, si no que se crearían fuentes de trabajo para sostener grupos más o menos grandes de la misma zona.

Ya que la actividad de recolección y tallado es la que soporta la estructura económica y que al reducirse el volumen de fibra, de inmediato su impacto se deja sentir en los procesos subsiguientes, se ha dado especial atención a la compra de la fibra; se ha cuidado que éste anticipo satisfaga en gran parte el esfuerzo que se realiza y al mismo tiempo que éste sea en efectivo y en el instante en que se entrega la fibra. Para esto una de la medida que se ha tomado al respecto por lo que hace al ixtle, fue organizar a los ixtileros en cooperativas que se unieron a una agrupación llamada la "Forestal, P.C.L." que se encarga de controlar la adquisición de la fibra, prepararla para la exportación y vigilar su mejor colocación en el mercado exterior.

Por lo que respecta a la candelilla, la participación del Banco Nacional de Crédito Ejidal en su adquisición y la del Banco Nacional de Comercio Exterior para su elaboración y venta en los mercados extranjeros, ha permitido regularizar y elevar los precios de compra, -- así como obtener los más favorables para la venta del -- producto.

Para mala fortuna, la explotación tanto del ixtle como de la cera de candelilla se ha hecho en forma destrutiva, tanto porque se obtienen frecuentemente mayor cantidad de la que conservadoramente puede dar un área determinada, como por el hecho de que los métodos de obtención son inadecuados, pues arrancan generalmente la plan

ta desde la raíz, impidiendo su posible regeneración. -- Por otra parte, nada se hace para facilitar la repoblación de las zonas en que crece. Ciertamente es que las autoridades forestales fijan condiciones para los permisos de explotación con miras a lograr la conservación de la especie; desgraciadamente, las enormes distancias y lo disperso de la población del desierto hacen difícil poder inspeccionar directamente los lugares de corta para regular el aprovechamiento. Casi lo único que se practica es controlar la cantidad total de cerote y la fibra obtenida y así indirectamente, regular un tanto la intensidad global de las explotaciones. Junto a ellos, se enfoca también el problema del ganado, tan nocivo a la conservación de la vegetación y el suelo, pero que constituyen un recurso en carne, leche, pieles para el consumo directo de los habitantes de la zona, por lo que resulta muy difícil si no imposible, erradicar a estos animales antes de encontrar la manera de sustituirlos.

El presente trabajo consiste en la descripción de las características e importancia que tienen las plantas del desierto en México, en particular la palma samandoca, la lechuguilla y la candelilla para los habitantes de esa zona, las cuales son su medio de subsistencia.

CAPITULO I

1.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA IXTLERA-
CANDELILERA

Cuando se habla de desiertos, viene inmediatamente a nosotros la idea de una región de la tierra donde la escasez de agua, elemento indispensable para la vida vegetal y animal, constituye el más importante de los factores limitantes. Por un lado, existen criterios que podemos considerar indiscutibles: la cantidad total de precipitación pluvial en la región es tan pequeña que por sí misma limita, en cualquier circunstancia, las posibilidades de desarrollo de los organismos. Por otro lado, existen otras condiciones donde la definición tiene que orientarse de diferente manera. Puede suceder que una cantidad de lluvia en una región con clima predominantemente frío, pueda considerarse suficiente; mientras que la misma cantidad en otra zona donde la temperatura sea mayor, resulte insuficiente para satisfacer las demandas de la población biológica.

"Para definir y delimitar las zonas áridas se comprenden tres criterios fundamentalmente: el climatológico, que toma en cuenta la cantidad y distribución de la precipitación pluvial y sus relaciones con la temperatura; el hidrológico, que considera la disponibilidad de agua con miras a su utilización, analizando no solamente los factores anteriores sino también los orográficos y edafológicos (edáficos), que pueden afectar más o menos el panorama respectivo; y el ecológico que, aunque apo--

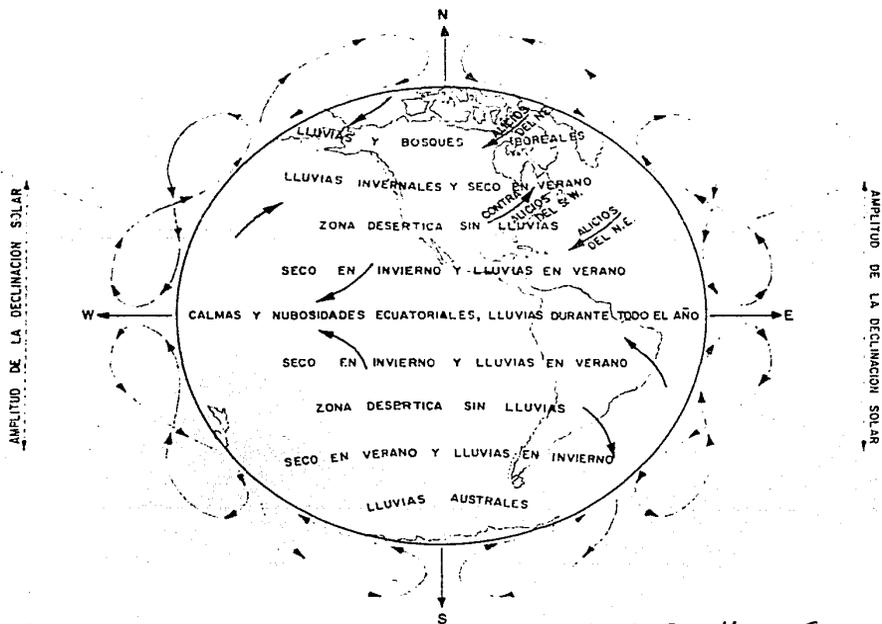
yéndose en los datos básicos derivados de las consideraciones anteriores, usa como criterio para la delimitación de las zonas, las características de la vegetación". (Quintanar Arellano, Francisco. 1961).

Refiriéndose a las regiones áridas de México, es tratar con gran parte del territorio del país, pues más de la mitad del territorio nacional es árido en diversos grados. García Quintero (1960), en su conferencia sobre la "Hidrología de las Zonas Áridas de México", menciona lo siguiente: "existen en el globo terrestre dos fajas situadas al sur y norte del Ecuador, limitadas por las latitudes 19 y 33 grados, en las cuales las de aire húmedo por diversas causas no se resuelven en precipitación pluvial. En estas fajas están localizados los desiertos y zonas áridas más conocidos del mundo: Baja California, Sonora, Chihuahua, la Gran Cuenca, el Sahara, Arabia, Irán, Pakistán, en el norte; en las del sur; la Costa de Perú y Bolivia (desierto de Atacama), la Costa occidental de Sudafrica (Namibia, Kalahari, Karroo, y Namalam), y la zona central de Australia". (Quintanar, 1961), (ver cuadro 1).

Más del 70% del área norte y centro de México se encuentra en esta zona, por lo que puede decirse que por su situación geográfica, los habitantes de esta región están destinados a luchar por su conservación y sustento en las zonas áridas de Baja California, Sonora, Chihuahua, parte de Durango, Coahuila, Zacatecas, Nuevo León, parte de Tamaulipas, San Luis Potosí, norte de Guanajuato, Aguascalientes, parte de Puebla (Tehuacán) y parte -

LA CIRCULACION ATMOSFERICA, LOS VIENTOS Y LAS LLUVIAS

CUADRO N°1

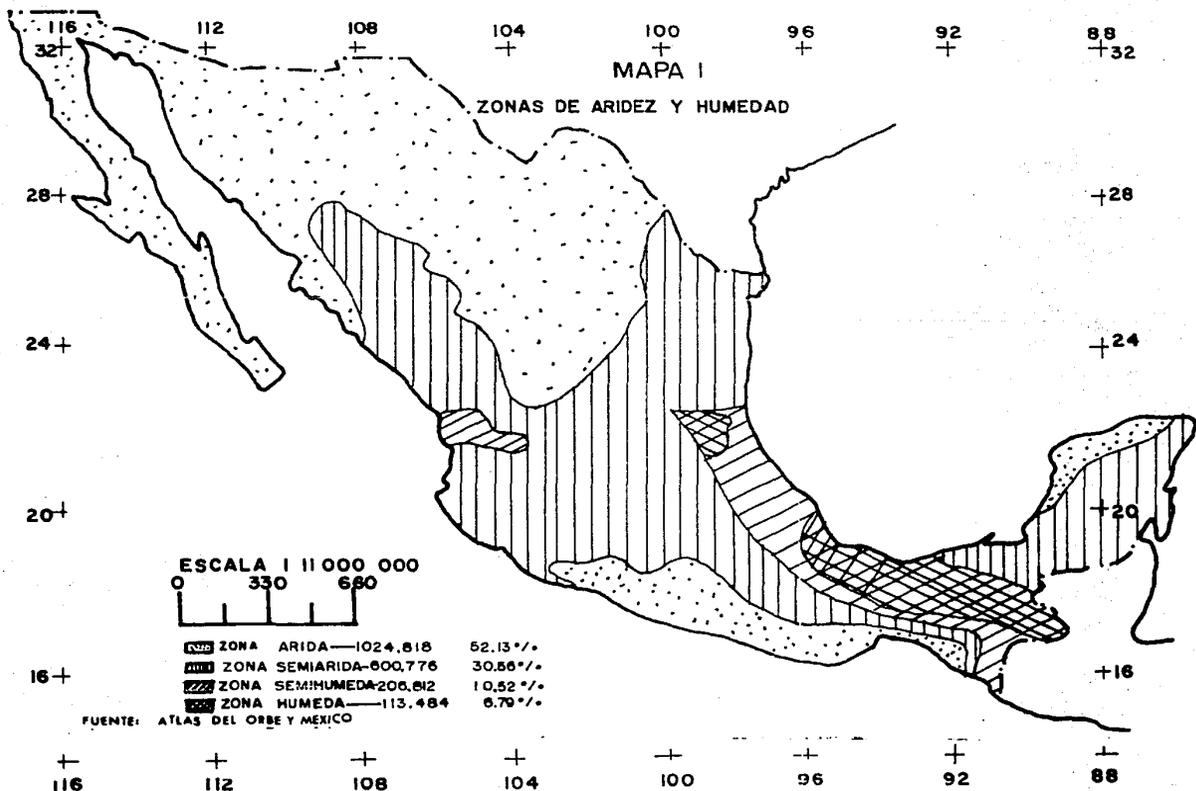


FUENTE: ING. R. ROBLES RAMOS, INGENIERIA HIDRAULICA, VOL. 2; SOC. MEX. DE GEOGRAFIA Y ESTADISTICA

de Guerrero. El área que abarca esta zona árida y semi-árida es más del 52% del territorio nacional, lo que significa una mayor proporción que las que ocupan las áreas áridas en Estados Unidos donde llegan a un poco menos de el 34% y de Canadá que apenas llegan al 5% de su territorio, (ver mapa 1).

Otro elemento indispensable para definir las regiones áridas de México es la orografía, pues las cordilleras paralelas a las costas del Golfo de México y del Océano Pacífico y las continuaciones a éstas, constituyen enormes barreras a las corrientes húmedas provenientes de los grandes cuerpos de agua constituidos por el Océano Atlántico, el mar Caribe y el Golfo de México por el oriente; y por el Océano Pacífico y el Golfo de California (mar de Cortés) al poniente. Hay regiones de México como Valsequillo Puebla, parte de la Cuenca del río Balsas, Valle del Mesquital, Apan, Tehuacán y otros, en donde si se toma en cuenta la latitud estarían fuera de la faja de los desiertos, pero en ellas se tienen también los mismos signos de aridez marcada, debido principalmente a las barreras montañosas. Frecuentemente se ven pasar por encima de estas regiones interminables cadenas de nubes, que no descargan su lluvia por los efectos topográficos de las montañas que las rodean.

Las lluvias constituyen entonces, el máximo exponente en la definición de las zonas áridas y de ellas se derivan todas las características del régimen de los ríos no obstante las modificaciones que puedan imponer la presencia de los suelos permeables, las obras de captación y regularización, los lagos y lagunas o los usos que se-



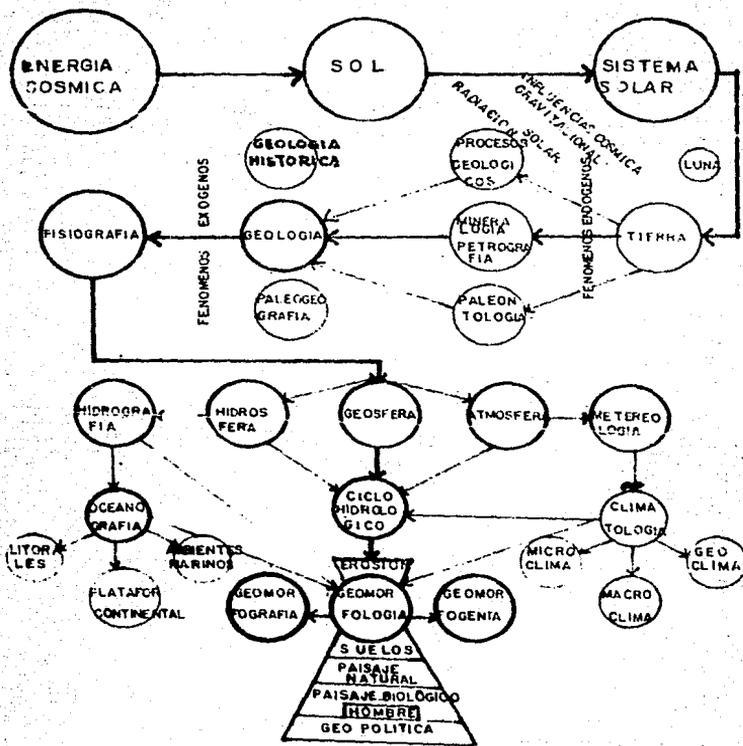
da a las aguas que acarrear.

Esta marcada escasez de lluvias en los meses de -- máxima demanda de humedad para las plantas y la relativa abundancia de ellas cuando se reduce dicha demanda (por el descenso de la temperatura ambiente y el aumento de los nublados) acentúa más la aridez de nuestras zonas secas, (ver cuadro 2).

"Por lo anterior el establecimiento humano está limitado a las áreas donde existe agua. De la misma manera, las condiciones topográficas especialmente la altura, modera la estricta aridez y favorecen el desarrollo de ciertas comunidades; en estos casos, es la temperatura y la presencia de agua lo que salva la situación. Los desiertos son ambientes xéricos, carentes de vida permanente y con suelos inertes; se convierten por eso, en brechas -- biogeográficas, limitando los niveles de desarrollo de -- comunidades vegetales y animales, rompen los medios selectivos y la disputa entre comunidades y especies por -- el dominio del ambiente. Por eso es difícil que en el -- marco desértico se superen los límites del establecimiento individual y se gesten ecosistemas autosuficientes; -- las comunidades cuando las hay, son sólo tramos parciales del círculo energético". (Quintanar. 1961). (ver cuadro 3).

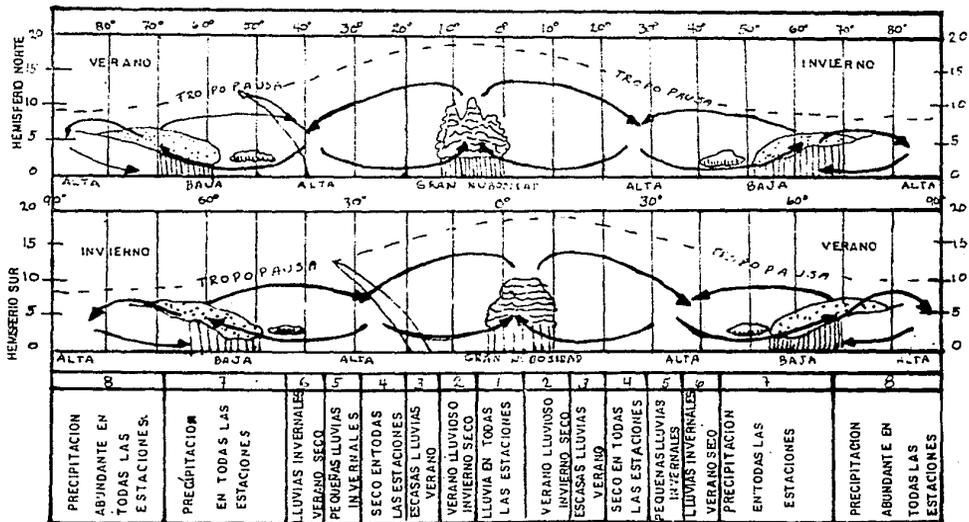
Cuando surgen condiciones favorables se desarrollan importantes comunidades que dan origen a sabanas con predominio de arbustos y árboles aislados, estepas de hierbas y arbustos, etc. En estos casos se produce un encadenamiento vital y surgen pastizales, de todas formas es --

LA ENERGIA COSMICA Y EL HOMBRE



FUENTE: ING. RAFAEL RAMOS, INGENIERIA HIDRAULICA, VOL. 2
 SOC. MEXICANA DE GEOGRAFIA Y ESTADISTICA.

CUADRO N° 2



MEXICO

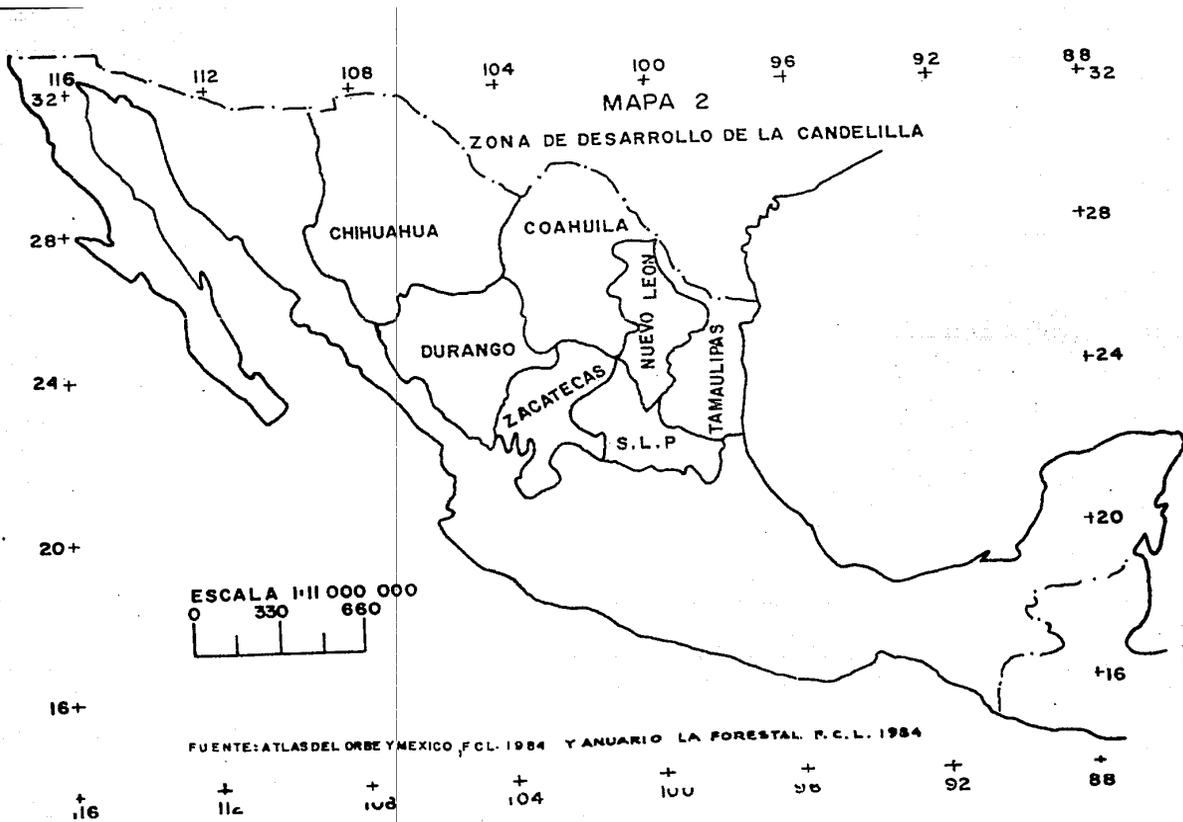
ALTITUD EN K.M.

FUENTE: MADEREY, LAURA E. FAC.FILOSOFIA Y LETRAS, UNAM .

muy difícil encontrar las condiciones climáticas adecuadas para la existencia de pastizales permanentes, ya que la ausencia de agua o la existencia en cantidades limitadas, especialmente si se halla en grandes proporciones - de sustancias salinas, son factores limitantes en extremo; por eso debe tomarse en cuenta que el ritmo de productividad de las plantas adaptadas a la aridez es demagado lento.

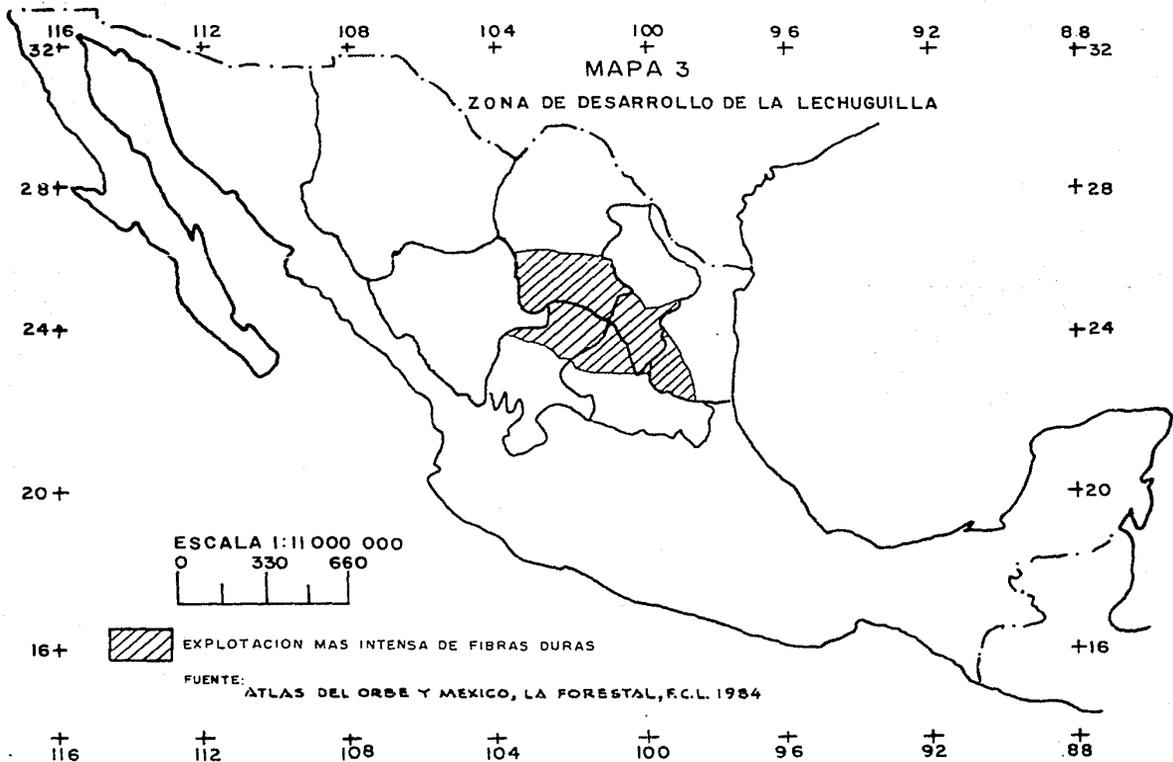
"Aunque existen numerosas plantas que crecen en -- forma natural en nuestras regiones áridas, y que en alguna forma tienen utilidad potencial que las hacen importantes e interesantes para la industrialización, son muy pocas las que de hecho son aprovechadas por el hombre. Podríamos mencionar a la candelilla (Euphorbia antisiphilitica), la cual se encuentra en amplias zonas de los estados de Coahuila, Chihuahua, Durango y Zacatecas, y en menor escala Nuevo León y San Luis Potosí. Este vegetal -- produce una cera --mezcla de hidrocarburos de bajo punto de fusión, con esteres, alcoholes y ácidos libres-- que imparte características especiales que la hacen muy útil en numerosas aplicaciones industriales". (Anales, Instituto de Biología; UNAM. 1964). (ver mapa 2).

Las llamadas fibras duras extraídas de agaves que crecen en forma espontánea, sin necesidad de cultivarla o prolongarla como se hace por ejemplo con el henequén, -- ocupa un lugar preponderante en la economía del hombre -- que vive en nuestras zonas áridas. La fibra conocida como ixtle de lechuguilla (Agave lechuguilla), es el constituyente fibroso de las hojas centrales del agave y por



lo tanto las más tiernas, la produce una amarilidacea llamada lechuguilla (Agave lechuguilla), y la fibra de palma (Yuca carnerosana), proveniente de la palma samandoca es más suave y más larga, y por lo mismo puede ser trabajada en telares apropiados para la confección de arpillera y costalera para el transporte de granos. Sus áreas de distribución comprenden lo mismo que la lechuguilla, que son los estados de Chihuahua, Coahuila, Zacatecas, San Luis Potosí y Nuevo León, pero la zona donde estas plantas son objeto de explotación más intensa comprende el sur de Coahuila, sur y suroeste de Nuevo León, norte de Zacatecas y San Luis Potosí y suroeste de Tamaulipas, (ver mapa 3).

La lechuguilla y la palma son industrialmente explotables por las fibras que representan, y solo en escala doméstica por sus rizomas o amoles. No solamente la variedad sino el clima, el terreno, el método de recolección y el tipo de almacenamiento, ejercen marcada influencia sobre la calidad de la fibra; es decir sobre su longitud, color, resistencia y duración. Respecto a la longitud puede decirse que depende casi exclusivamente de las especies siendo la más desarrollada la de Agave lophata, que abunda en la región de Jaumave, Tamaulipas; le sigue en tamaño la de Agave heteraenantha, y por último las variedades de las hojas pequeñas que algunos han clasificado como Agave lechuguilla. Sin embargo, la clase de terreno en que vegeta la planta también influye marcadamente en la longitud de la fibra, la cual varía, de modo general, entre 40 y 70 centímetros. (Banco de México; Departamento de investigaciones industriales. 1958).



El color característico es blanco opaco, con ligero tinte verdoso, el cual es tanto más pronunciado cuanto - más imperfecta haya sido la operación del desfibrado o - tallado de la desecación del ixtle. Como se ha mencionado anteriormente, si el tallador no despoja completamente a la fibra de la materia pulposa o parenquimatosa de la hoja, el ixtle queda manchado o ligeramente teñido de pigmento verde. por medio del secado, que generalmente se - hace tendiendo la fibra al sol, se consigue la buena fibra, por la acción de la luz. Este efecto es también conocido por los talladores que no consideran los días nublados para hacer un buen trabajo.

También el color se ve seriamente influido cuando no es perfecta la desecación, pues la humedad que contenga la fibra en el momento de empacarla o almacenarla ocaciona fermentaciones que a veces desarrollan tanto calor, que no solamente se mancha la fibra de color rojizo sino que se producen verdaderos incendios, como suele ocurrir con el algodón y otras fibras o el heno almacenado.

"Una cualidad sobresaliente de la fibra de lechuguilla es su resistencia, siendo tal vez la que más ha contribuido a darle el crédito y estimación que tiene en el mercado.

En general, el ixtle de las laderas montañosas produce con métodos ordinarios de extracción, un 80% de la fibra seca comercial, mientras que el de las llanuras no pasa de producir un 6% ". (Banco de México. 1958).

Por otro lado la lechuguilla, aparte de la fibra -

que produce presta útiles servicios como forrajera, pudiendo mantener al ganado durante una parte del año, sobre todo en el invierno en que por la inclemencia del tiempo o la sequía no se encuentran pastos más delicados. Además, en cualquier tiempo el ganado come el cogollo tierno con avidez.

En los terrenos de origen volcánico o calcáreo, los jugos de la planta son más o menos ricos en azúcar, y es de creer que esta sea la razón por la que gusta la lechuguilla al ganado, sobre todo la de cerro; se recomienda con entusiasmo el uso del nopal y del sotol como forrajera de invierno, no solo porque mantiene la producción como lo haría un forraje de más costo, sino porque también son plantas que abundan en los terrenos secos y áridos.

Con las cabezas o cogollos del sotol y la lechuguilla se fabrica en el norte de México una bebida alcohólica llamada sotol, y las partes de ambas plantas pisadas y maseradas en agua, producen el jugo azucarado que sirve de base para la elaboración de la mencionada bebida. El jugo y el amole de la lechuguilla posee propiedades detergentes y puede emplearse para la fabricación de jabones. Dicho jugo, concentrado y adicionado de alguna grasa, forma una especie de jabón, y aunque por su consistencia no puede obtenerse en forma de panes, es muy probable que puedan usarlo comercialmente en alguna otra forma. Para fabricar jabones duros con el amole, se recomienda concentrar el jugo a 40 grados Baumé agregando 30 a 40% de una grasa ya saponificada con base en la potasa o la-

sosa". (Urzua. 1973).

Lo más común de este tipo de actividades es que se encuentran carentes de recursos en tierras, créditos y - y capitales, aún para asegurar el empleo de tipo familiar, el ganado se convierte en una especie de seguro o elemento de prestigio social local. Es imposible pensar que estas relaciones de estructura agraria permitan la concentración de capitales, la poca satisfacción de la ganadería y la aplicación en forma sistemática de los adelantos de la ciencia y la tecnología, como la actual coyuntura - demográfica y alimentaria del mundo lo demandan. Existe una imposibilidad de establecer mecanismos de riego, estabular el ganado, mejorar la alimentación con granos, - asegurar el transporte por caminos eficientes, pero debido a la falta de recursos es frecuente encontrar especialmente en áreas marginales, tierras de cultivo permanentemente cultivadas, que son agotadas y esterilizadas o acosadas frecuentemente por la erosión hídrica o eólica. Además, para compensar sus evidentes deficiencias económicas los campesinos acceden al monte y al bosque, talando vastas extensiones que sufren por ello fuertes regresiones de carácter irreparable.

Los gastos anuales en investigación forestal sin duda explican la situación de atraso científico y tecnológico del subsector forestal. Este atraso en general, - no se puede aplicar, puesto que observa que existen regiones forestales que han centralizado más recursos y por ende han realizado mayor investigación forestal. Se puede mencionar la zona del Altiplano donde se localiza la-

región árida y semiárida de México la cual está constituida por 103 millones de hectáreas, lo que sin duda constituye un potencial económico como lo demuestra el hecho de encontrar especies forestales valiosas como el guayule, la lechuguilla, la candelilla, la palma samandoca, la joba y otras más. Sin embargo, dentro del contexto del sector agropecuario y forestal, se destina una mínima parte de recursos a gastos de investigación forestal en general por consecuencia en la región árida y semiárida este gasto es todavía menor. (Secretaría de Recursos Hidráulicos. 1975).

CAPITULO II

2.- FIBRAS DURAS: EL IXTLE

2.1 ANTECEDENTES HISTORICOS

En México se explotan numerosas fibras naturales, de las cuales el algodón y el henequén están incluidos en el renglón de los principales productos de explotación.

Menos importantes que los anteriores, las fibras duras (ixtle), obtenidas de la lechuguilla (Agave lechuguilla) y de la palma samandoca (Yuca carnerosana) tienen significación especial entre los recursos renovables de las zonas áridas, de cuya explotación vive gran número de familias campesinas.

Las fibras duras se caracterizan por sus cualidades de tosquedad y grosor, por lo cual no pueden emplearse en la manufactura de telas finas para la vestimenta humana. Estas fibras usualmente se encuentran en el tejido pulposo y a lo largo de las hojas de ciertas monocotiledóneas y generalmente se utilizan en la confección de cepillos, bolsas, sacos para envasar granos, abrigos para empacar algodón, cordelería, encojinados y alpargatas.

En años recientes se han incrementado las industrias domésticas basadas en la utilización de esta materia prima, y el gobierno federal ha ayudado a ello estableciendo agencias que en una u otra forma regulan y administran la producción o su mercado, ya que, aunque la zona productora se reduce a algunos municipios en varios -

estados nortños, las repercusiones de los intereses asociados con esta actividad se han dejado sentir aún fuera de las áreas productoras.

"Desde la época precolonial durante el régimen de las grandes haciendas y latifundios, ha sido usado el ixtle de lechuguilla y de palma, siendo su producción secundaria a la industria pecuaria" (La Forestal, F.C.L.,-1980).

Al declinar la ganadería al inicio de la reforma agraria, los propietarios que conservaron tierra de gran extensión iniciaron la explotación de la palma y lechuguilla con base en su tallado por parte de los ejidatarios, quienes recibían una compensación mínima y fueron presa fácil de los compradores de fibra, que en muchos casos eran los exhacendados o los latifundistas, quienes se constituyeron como intermediarios.

Durante esos años se desarrolló un fuerte mercado internacional para la fibra. Fueron establecidas varias casas como compradoras principales, las cuales fijaron el precio de la fibra. Dicho precio fue más o menos estable hasta la primera Guerra Mundial, cuando se perdió el principal mercado que era Europa, concentrándose grandes excedentes en México. Ello ocasionó que el precio de la fibra cayera rápidamente, poco tiempo después el precio aumentó significativamente, estimulando esto la actividad en su comercio, tanto internacional como nacional. Con la depresión mundial de 1930 el precio volvió a caer llegando a los más bajos niveles de su historia, debido principalmente a la poca demanda de una firma norteamericana

que era la principal compradora. (La Foresta, F.C.L. 1980).

El cierre de este mercado afectó a un gran número de talladores en el norte de México, debido a que era su única fuente de vida y desequilibró también las operaciones financieras de compra-venta.

La depresión mundial vino a coincidir con una renovada actividad del gobierno mexicano en la dotación ejidal, resultando un gran incremento en el número de talladores independientes. Esto originó una fuerte competencia ruinosa para el mercado de la fibra, y para contrarrestarla fue creada la "Nacional Ixtlera", una asociación de propietarios de terrenos lechuguilleros. "La idea se debió a diez o doce propietarios que controlaban la compra y distribución en el norte de México, y a T. Thomas Unsworth, presidente de la E.B. & A.C. junto con Whiting Co. de Burlingong Vermont, que era la mayor casa compradora de fibra de lechuguilla y de palma en Estados Unidos". - (I.M.R.N.R. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables A.C. 1964).

Así, esta organización controló las actividades de compra-venta, estableció un precio para la fibra e intentó estabilizar la producción. Pero en 1932 el gobierno fijó un impuesto de explotación a la lechuguilla y a la palma al mismo tiempo que proporcionaba un subsidio a la "Nacional Ixtlera"; de este modo solo ésta organización podía explotar los nuevos precios.

El grupo estuvo activo durante nueve años, beneficiándose por su privilegiada posición, solo que en 1940-

el gobierno federal hizo un detallado estudio de la organización y optó por acabar con ella, basándose en que operaba con carácter de monopolio; la posición económica de los talladores no mejoró y las existencias en fibras alcanzaron un gran volumen.

"Todo lo anterior hizo considerar a la Nacional Ixtilera como ilegal, los talladores se unieron entonces formando sociedades cooperativas, lo cual les permitió el tallado de las plantas libremente, ya sea que se encontrasen en terrenos privados o no, pagando solamente al propietario un 5% del valor de la fibra entregada libremente de costos de producción". (I.M.R.N.R. 1964).

Para administrar estas cooperativas fue establecida una federación de sociedades de la cual se le dió el nombre de "La Forcstal, F.C.I.", esta federación ha venido operando a partir de 1940.

Desde entonces ha venido funcionando aproximadamente en la misma forma que los monopolios anteriores, pero en vez de ser monopolio privado de competidores, vendedores y terratenientes, es un monopolio oficial.

Sus funciones pueden resumirse brevemente como sigue: "1.- Organizar y coordinar las actividades de diversas cooperativas, y ayudar a las mismas en los planes y mejoras, propuestas por la Secretaría de Industria y Comercio, la de Agricultura y Ganadería y la Federación Nacional de Cooperativas.

2.- Vender en común la fibra producida por estas cooperativas.

3.- Incrementar el número de beneficios para la comunidad.

- 4.- Hacer compras en cooperativas de artículos de necesidad para la comunidad, tales como herramientas, maquinarias, equipo, etc.
- 5.- Tratar de eliminar a los mercaderes ambulantes de las zonas de su jurisdicción, sustituyendolos por cooperativas de consumo para la distribución y venta de artículos de primera necesidad.
- 6.- Promover la industrialización de la materia prima producida por las cooperativas.
- 7.- Resolver disputas entre las diversas cooperativas". - (I.M.R.N.R. 1964)

Pero esto no ha resultado como se esperaba, ya que eran estos puntos los objetivos primordiales, pero no se ha obtenido gran cosa en su realización.

"La Forestal, F.C.L. se ha limitado a la fecha, a la compra de la fibra a los talladores a precios algo -- más altos que los anteriores, y a la reventa de éstos a los exportadores e industriales, y respecto a los beneficios a las comunidades de los talladores, se ha dedicado a la construcción de algunas escuelas, casa habitación, medidas de saneamiento del medio rural, etc. (SAEH. 1975A).

Recientemente se ha tratado de utilizar la fibra - en México, pero la mayor parte de la producción anual aún se exporta y es difícil determinar la producción actual de la fibra utilizada en México, ya que los únicos datos de producción son los relativos a la exportación. Se han desarrollado industrias en gran escala y algunas en forma de industrias domésticas.

"En los últimos años, la mayor parte del procesado de la fibra antes de ser exportada se llevó a cabo en México: el corte de longitudes uniformes, limpieza para uso inmediato y clasificación de acuerdo con su tamaño y calidad". (I.M.R.N.R. 1964).

Los diez países del continente americano que de manera regular consumen fibra, y absorben hasta el 74% del total exportado.

Dentro de este mercado continental los países que más fibra adquieren son, en orden descendente: Estados Unidos, Argentina, Brasil, Chile y Uruguay.

Se comercializaron también de 1979 a 1982 el ixtle con 49 países entre los cuales hay algunos que han incrementado sus compras como es el caso de Líbano, Corea, Ecuador, Filipinas, Irlanda, Jamaica, Pakistán, Panamá, Rumanía, Taiwán y Túnez.

En Europa son 19 los países que regularmente compran productos de cares y colas (productos terminados de las fibras); sobresalen por sus volúmenes demandados Alemania Occidental, Bélgica, España, Finlandia, Francia, Holanda, Inglaterra, Italia, la Unión Soviética y Suecia.

En África y Oceanía destacan Sudafrica, Marruecos, y Australia respectivamente.

En el continente Asiático los países que compran en mayor cantidad dicho producto son Japón e India, y en menor proporción pero de manera regular China e Israel.

Es importante hacer notar que los Estados Unidos, absor-

be el 30 o 40% de las exportaciones totales y que un porcentaje de lo adquirido por este país lo exporta a Canadá. (La Forestal, F.C.L. 1982 A).

2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS PLANTAS

LA LECHUGUILLA

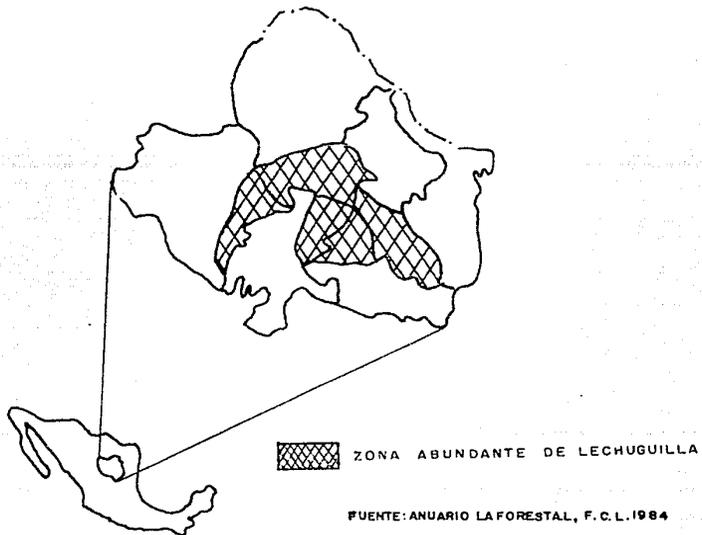
La lechuguilla (Agave lecheguilla) crece en forma silvestre en regiones áridas y semiáridas hacia el norte sus límites se encuentran en el oeste de Texas, región sureña de Nuevo México y Arizona. Hacia el sur, el noreste de Durango, norte de Zacatecas, norte de San Luis Potosí, suroeste de Nuevo León y suroeste de Tamaulipas. Aunque también se encuentra en regiones fuera del área mencionada, como en el estado de Oaxaca, su explotación no tiene igual significado y solamente se utiliza en forma doméstica. (ver mapa 4).

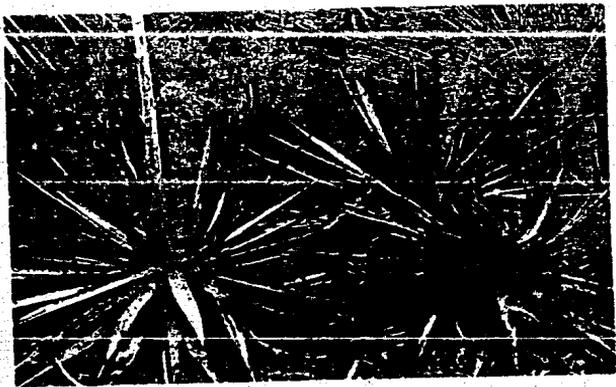
"Es una planta subarborescente, de 20 a 50 centímetros de alto, sin tallo visible y provista de hojas alargadas, angostas y carnosas, armadas con espinas encorvadas en sus márgenes y una púa en su ápice; las hojas parten de la base de la planta, son de color verde y en su cara inferior presentan generalmente una franja longitudinal -- mas clara. Se reproduce por medio de flores que forman una espiga sobre un largo pedúnculo o "quiote", y también vegetativamente por renuevos laterales, que dan a menudo origen a grandes y densas agrupaciones de plantas. Como la generalidad de las especies del género Agave, la lechuguilla muere después de florecer y fructificar". (Romero Limongi. 1981). (foto 1).

Se desarrolla preferentemente sobre suelos someros de laderas calizas, que llega a cubrir a veces espesamen

MAPA 4 y 5

ZONA DE DESARROLLO DE LA LECHUGUILLA





LECHUSUTLLA (Acave Inchequille)

FOTO 1

te. También se le encuentra sobre margas, areniscas y en tierra aluvial pedregosa. Es particularmente abundante en el norte de San Luis Potosí y en el noreste de Zacatecas, así como en regiones adyacentes de Durango, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, (ver mapa 4).

La parte que se aprovecha de la lechuguilla, es el conjunto de hojas jóvenes, aún no desenvueltas, formando en el centro de la planta un cono angosto llamado "cogollo". Estas se cortan por torsión o más comúnmente con una navaja, después se abren para separar las hojas.

La fibra de lechuguilla es de buena calidad, reuniendo las características de suavidad y resistencia; en su mayoría se exporta al extranjero. Una parte se utiliza en la industria nacional de cordelería, cepillería, fabricación de bolsas, sacos, mantas y una pequeña fracción se emplea también en industrias domésticas de jarcierías. La producción anual promedio más o menos es de 3 mil toneladas en Zacatecas, (ver cuadro 4).

A pesar de ser la fibra de lechuguilla un producto de alta calidad con buena demanda en mercados nacionales y extranjeros y no obstante la abundancia de la planta en grandes extensiones de zonas desérticas, su explotación adecuada tropieza con un sin número de obstáculos, algunos de ellos de muy difícil solución. Uno de los más graves quizás es la irregularidad de la producción, que radica directa o indirectamente en causas de orden climático, ya que cuando no llueve se atrasa el crecimiento de la planta y cuando llueve a su tiempo las tierras se destinan al cultivo de maíz, por lo que el campesino no

VOLUMEN TOTAL DE PRODUCTOS TERMINADOS DE INTERE DE RESPONSABILIDAD EN LAS
FABRICAS DE LA FORESTAL, F.C.L.

Años	Total	Toneladas					
		Cara natural	Colas P.G.	colas M.T.	fibra Hackland	cara color	colas color
1978*	4 677	2 221	342	766	1 295	41	12
1979*	4 046	2 003	956	460	583	27	17
1980	2 742	1 200	489	359	631	35	28
1981	1 189	561	152	123	299	36	18
1982	1 311	871	180	100	160		
Totales	13 965	6 985	2 119	1 808	2 968	139	75

* En estos dos años se pudo trabajar con estos volúmenes porque
se aprovecharon remanentes que tenía la Forestal, F.C.L.

NOTA: En 1982, datos estimados de Junio a Diciembre.

CUADRO 4.

fuente: Anuario la Forestal, F.C.L. 1983.

se dedica a tallar. Las emigraciones temporales, las fluctuaciones de precio de éste y otros productos locales, - la presencia de intermediarios, las grandes distancias - por recorrer unidas a la falta de vías y medios de comunicación adecuadas, las dificultades entre propietarios y usuarios de terrenos, son otras razones de importancia, debido a las cuales la explotación actual de la lechuguilla dista mucho de sus posibilidades reales. El procedimiento manual primitivo de la extracción, es otro factor adverso para el progreso de la explotación actual del ixtle, pues el esfuerzo tan grande y prolongado que tiene que realizar el tallador significa importante limitación del monto de la producción.

"Es de considerarse, sin embargo, que la lechuguilla constituye un elemento importantísimo en el aprovechamiento de las zonas áridas y conviene pensar en la manera de incrementar su explotación". (Romero Limongi. 1981).

LA PALMA SAMANDOCA

También es conocida con los nombres de palma samandoca (Yuca carnerosana), palma loca y palma barreta, y aunque de calidad inferior, tiene mucha importancia en los estados del noreste árido de México. (Foto 2).

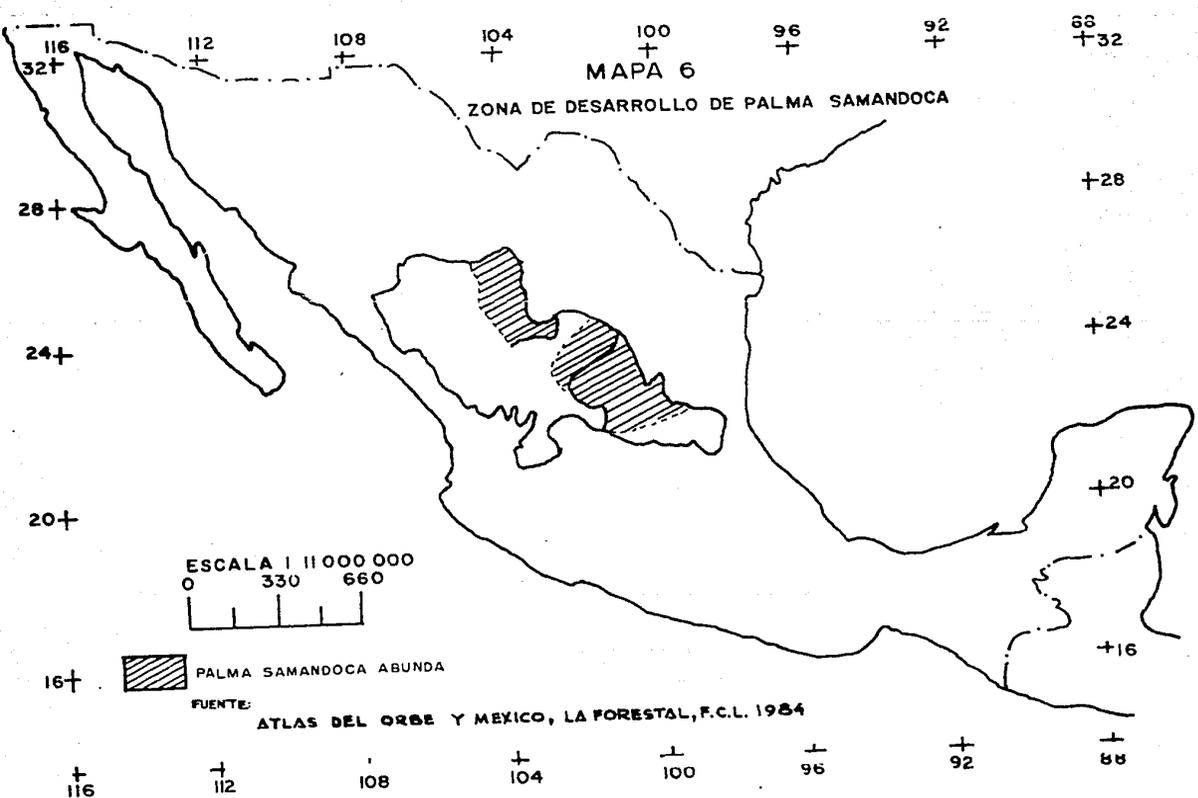
"Es una planta arborecente, con troncos hasta de seis metros de altura, generalmente sin ramificar, y coronado por una roseta densa de hojas largas y angostas, que miden a veces más de un metro de largo, rígidas, gruesas con margen coriáceo y terminadas en una espina puntiaguda. Se reproduce por semilla y también en forma vegetativa por medio de brotes radicales, formando colonias o agrupaciones características. Prefiere desarrollarse en laderas de cerros calizos o margosos en condiciones climáticas de aridez; también se presenta a menudo en terrenos aluviales contiguos a los mismos cerros, pero parece evitar tierras planas y desprovistas de fragmentos grandes de roca caliza. Es frecuente en el centro y norte de San Luis Potosí, así como el noroste de Zacatecas. En muchos casos se asocia con la lechuguilla, pues sus exigencias parecen semejantes. (Romero. 1981). (ver mapa 6).

Al igual que aquélla especie, la parte aprovechable la constituye el conjunto de hojas jóvenes, tiernas o cogollos, que se corta con un anillo metálico fijo sobre un mango de largo adecuado; todo el utensilio se llama "arrancador". Antes de proceder a tallar las hojas de



PALMA SAMANDOCA (Yuca caribaeana)

FUTU 2



palma, éstas se someten a un cocimiento a vapor de pailas especialmente contruidos para este fin, con objeto de - ablandar los tejidos. El tallado es menos laborioso por- consiguiente. "El comercio de la fibra de palma está con- trolado también por la Forestal, F.C.L. y se distribuye - fundamentalmente para industrias de sacos, plantillas de alpargatas, acoginados y rellenos, cepillos, así como - talleres de jerciería, en que se utiliza para manufactu- ras de bolsas de mano, cordeles, cables, etc., a menudo- mezclada con otras fibras. En épocas pasadas se destina- ban principalmente a la exportación". (Banco de México.- 1958).

"Las circunstancias económico-sociales de que se - habló al discutir la explotación de la lechuguilla, obs- taculizan en forma análoga o tal vez aún más acentuada - la producción de fibra de palma hasta el grado de que in- dustrias que dependen de esta materia prima, en períodos se ven obligadas a recurrir a importaciones de yute u o- tras fibras extranjeras". (I.M.R.N.R. 1964).

En cuanto a su producción San Luis Potosí y Zacate- cas son de los estados que mayor fibra producen en toda- la zona ixtlera-candelillera. (ver cuadros 5 y 6). Y como puede apreciarse de estos estados en la región situada, - particularmente en el estado de Zacatecas, la explotación de palma es cuantitativamente más importante que la le- chuguilla. Los dos estados están entre los mayores produc- tores de esta fibra, pues en conjunto representan el 40% de la producción global. (ver cuadro 7).

Las fibras a su vez se dividen por su calidad, es-

VOLUMEN DE PRODUCTOS TERMINADOS Y MANUFACTURADOS
DE IXTLE DE PALMA SAMANOCGA

Años	Kilogramos
1978	2 237 227
1979	2 437 828
1980	2 276 699
1981	1 928 524
1982	2 144 521

Datos estimados de Mayo a Diciembre.

CUADRO 5

VOLUMEN DE FIBRAS Y PRODUCCION DE ARTICULOS TERMINADOS EN LAS
PLANTAS DE LA FORESTAL, F.C.L.

Años	Consumo de fibra		Productos terminados		Maraña
	Lechuguilla	Palma	Lechuguilla	Palma	Lechuguilla
1978	6 276	2 834	4 677	2 237	1 093
1979	5 504	3 081	4 046	2 438	1 000
1980	3 625	2 937	2 742	2 277	660
1981	1 679	2 564	1 189	1 929	369
1982	1 950	2 980	1 550	2 145	372
Totales	19 154	14 396	14 204	11 026	3 494

Datos estimados de Junio a Diciembre.

CUADRO 6

RECOPILACION ANUAL DE FIERRA DE LECHUGUILLA Y PALMA POR ESTADOS Y MUNICIPIOS (MIL GRAMOS)

COAHUILA	1976		1979		1980	
	Lechuguilla	Palma	Lechuguilla	Palma	Lechuguilla	Palma
Frausto	221 396		122 600		174 656	
Gral. Zepeda	360 653	57 593	202 025	35 166	262 595	62 798
Paradón	241 240	1 801	163 351		103 414	
Parras	483 703	148 312	362 671	47 349	404 988	144 350
Saltillo	834 175	1 054 733	420 003	714 806	337 709	781 408
E. Bajan	69					
Castaños	101	36				
Ocampo		91 686		26 099	127	46 401
NUEVO LEON						
Aramberri	75 411		38 315		30 290	
Dr. Arroyo	505 238	55 269	370 339	42 679	360 006	49 300
Galeana	102 364	96 602	62 474	87 232	65 369	232 751
La Ascención	96 824	70 540	52 929	24 833	36 687	107 252
Mier y Noriega	279 108	59 615	176 210	22 845	178 012	87 074
Mina	80 563		33 305		15 466	
Rayones	13 199		4 084		6 001	
Rinconada	113 135		53 569		39 191	
Villa de García	166 856		100 144		52 273	
Zaragoza	75 049		60 953		44 158	
La Huasteca	77					
SAN LUIS POTOSÍ						
Cedral	271 098	98 115	143 003	70 399	125 369	140 768
Chárzas	193 932	37 427	90 435	38 529	81 584	60 354
E. Catorce	229 470	84 120	127 996	65 944	94 826	138 068
Mathuala	1 159 709	259 144	604 037	196 171	612 766	251 821
San Luis Potosí	566 979	6 065	323 746	583	306 963	8 140
Vanegas	237 093	109 364	96 339	87 405	78 957	117 168
Villa de Gpe.	300 669	17 862	182 798	14 550	150 891	51 427
TAMAULIPAS						
Jaumave	577 845		425 418		399 668	
Miquihuana	176 407	8 874	133 602	9 546	125 275	27 537
Tula	576 023	31 241	326 007	12 056	349 532	173 990
ZACATECAS						
Concepción del Oro	797 443	734 294	374 772	644 033	253 535	551 238
San Salvador					29 107	46 888
TOTAL	8 736 009	3 022 693	5 017 123	2 190 245	4 721 413	3 078 733

NOTA: En 1978 se consideró un volumen de 3.5 mil toneladas de lechuguilla, almacenado en las bodegas de la Forestal.

En 182, datos estimados de Julio a Diciembre. CUADRO 7

Fuente: ANUARIO:la Forestal, F.C.L., ed. la Forestal, 1980.

LA PALMA POR ESPADOS Y MUCIFICIOS (KILOGRAMOS).

1979		1980		1981		1982	
Lechuguilla	Palma	Lechuguilla	Palma	Lechuguilla	Palma	Lechuguilla	Palma
22 600		174 656		129 287		162 877	
02 023	35 166	262 595	62 798	248 118	27 259	328 681	14 115
63 351		103 414		67 977	2 983	106 970	11 185
62 671	47 349	404 988	144 350	340 098	169 515	522 807	161 583
20 003	714 306	337 709	781 408	205 008	610 419	465 326	709 970
	26 099	127	46 401		41 091		16 970
38 315		30 290		19 596		20 749	
70 339	42 679	360 006	49 300	175 196	47 192	218 619	23 932
62 474	87 232	65 369	232 751	19 454	129 111	31 562	138 339
52 929	24 833	38 687	107 252	26 101	72 624	35 436	77 260
76 210	22 845	178 012	87 074	75 575	84 320	84 303	67 311
33 305		15 466		8 435		16 669	
4 084		6 001		6 263		5 293	
53 569		39 191		27 137		35 618	
00 144		52 273		22 776		32 080	
50 953		44 158		43 076		34 827	
43 003	70 399	125 369	140 768	112 226	171 164	194 749	138 028
90 435	38 529	81 584	60 354	66 449	52 876	106 274	64 668
27 996	65 944	94 826	138 068	43 064	82 428	40 383	39 230
04 037	196 171	612 766	251 821	327 959	199 254	356 535	187 524
23 746	583	306 963	8 140	162 867	9 277	224 979	10 958
06 339	87 403	78 957	117 168	69 631	156 566	95 883	96 300
82 798	14 550	150 891	51 427	80 399	23 295	96 396	22 852
5 418		399 668		309 096		235 311	
3 602	9 546	125 273	27 537	49 609	18 268	48 171	8 510
6 007	12 056	349 532	173 990	190 264	144 841	226 656	42 240
4 772	644 033	253 535	551 238	112 969	555 710	170 044	421 658
		29 107	46 888	23 753	77 592	36 483	98 044
7 123	2 190 245	4 721 413	3 078 733	2 962 387	2 675 785	3 996 681	2 350 629

1 toneladas de lechuguilla, almacenado

ore. CUADRO 7

F. S. L., ed. la Forestal, 1980.

estructura y disposición que guarda la planta que se produce, y de esto resultan los siguientes grupos:

"1.- Fibras de células largas o múltiples.

a) Son fibras duras o foliares de contextura dura y rígida en donde queda comprendido el ixtle de palma, y que se desarrollan a lo largo de los tejidos carnosos de las hojas o del peciolo de las plantas monocotiledonias o endógenas; además de esta fibra podemos citar en este grupo al henequén, la yuca y la pita floja.

b) Fibras suaves o liberianas, son suaves y flexibles -- que atraviezan la corteza interior de los tallos o troncos de las plantas dicotiledonias o exógenas; como el lino, yute y ramio.

2.- Fibras cortas o unicelulares que se producen en las semillas o en el interior de frutos capsulares; entre ellas esta el potoche.

3.- Las raíces y los tallos del zacatón y de la barba de palo o de musgo negro. Desde el punto de vista comercial e industrial en lo relativo a las fibras duras no se cuenta con los datos suficientes y concretos para su utilización en la industria textil". (I.M.R.N.R. 1964).

"El aspecto comercial trae consigo menos modalidades en lo relativo a cualidades que se consideran para su venta, desde luego que están estrechamente relacionados con las anteriores. En primer término la fibra de palma que se exporta a Estados Unidos, comprende dos clases, la seleccionada y la F.A.Q.". (fibra derivada de la palma samandoca).

La primera apenas representa en calidad el 5% de -

la exportación. Para la selección se atiende principal--
mente la longitud de la fibra y su grado de limpieza, --
así como también que el tallado se haya hecho en forma --
conveniente de tal manera que no haya afectado a la fi--
bra al grado de hacerla débil y quebradiza como consecuenu
cia de un grosor irregular obtenido en la misma; el res--
to de la fibra descontando la que se distribuye en el --
país constituye la clase F.A.Q., que es objeto de expor--
tación representando casi el 100% de ella.

Dentro de esta última se quedan comprendidas fibras
de distintas denominaciones aceptadas para facilitar su--
control, fundándose su clasificación con especialidad en
los nombres de los agentes recopiladores que la Forestal
F.C.L., tiene en todas las zonas productoras.

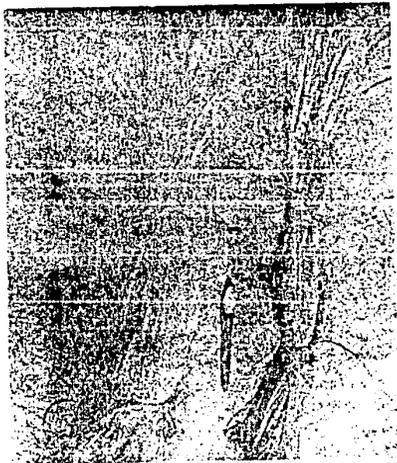
2.3 TECNICAS DE OBTENCION

Cuando la fibra se extrae de las hojas exteriores, la operación se efectúa mecánicamente debido a que la pulpa de éstas es demasiado dura y firme para limpiarla a mano, cuando el cogollo es tierno en la base, ya que éste es el punto de crecimiento, la cosecha de las hojas tiernas se efectúa pasando un anillo provisto de un mango largo por encima del cogollo y tirándose rápidamente del mismo. En esta forma se corta todo el cogollo central y se deja un hijo para iniciar un nuevo crecimiento, los cogollos se recogen en cestas a medida que se cortan, y las hojas se despojan del borde córneo y de la espina terminal, y luego se insertan una a una entre un cuchillo sin filo o tallador y un trozo de madera llamado banco y se comprimen al mismo tiempo que si se tiran de ellas -- hasta dejar limpio uno de sus extremos. Esta operación -- se repite hasta cinco veces.

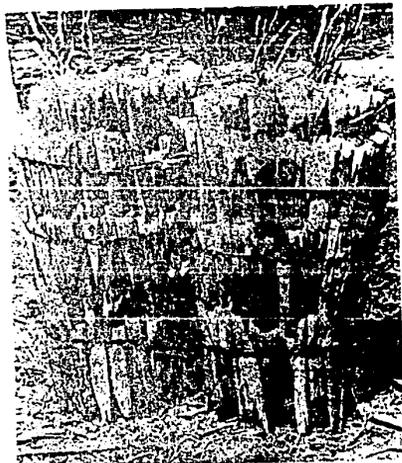
"La fibra extraída se enrolla en un pedazo pequeño de madera que sirve al mismo tiempo para aislarla, entonces se pasa al otro extremo otras cinco veces entre el tallador y el banco. La fibra ya limpia se pone al sol para que se seque y luego se engavilla. Las gavillas se embalan en pacas de 50 kilogramos y se cubren con una tela basta confeccionada a mano de ixtle de calidad inferior". (I.M.R.M.R. 1964). (Fotos 3 y 4).

La parte que se aprovecha es el conjunto de hojas jóvenes, aún no desenvueltas, formando en el centro de --

FOTO 3 y 4



FILMA DE PALMA A LA DERECHA
Y DE LECHUGUILLA A LA IZQUIERDA
MOSTRANDO SU DIFERENTE COLORACION
Y TAMAÑO.



LOS TERCIOS DE COGOLLOS DE PALMA
SAMANCOCA? LOS CUALES FORMAN UNA
CARGA.

la planta un cono angosto llamado cogollo." Los cogollos se cortan por torsión o más comúnmente con una navaja, - después se abren para separar las hojas o pencas y se toman las tiernas, que se someten al proceso de tallado, - con uso de herramienta se separan las fibras de la parte carnosa de la hoja. En condiciones climáticas favorables la misma persona que corta los cogollos también talla; - esta fase se realiza en el campo para evitar transporte innecesario. Las fibras así obtenidas, son semejantes en todas partes. Por la mañana sale el tallador ya sea a pie o en burro según sus medios; se dirige a los declives de las serranías donde sabe están los mejores campos lechuguilleros. La distancia de éstos varía mucho, siendo superior a los 15 kilómetros, y generalmente de 6 a 8 kilómetros. Su equipo es muy simple, consiste en una garrocha de 2.5 metros de largo, en uno de cuyos extremos se encuentra un anillo de fierro, el cual sirve para cortar el cogollo mediante un movimiento de torsión, dejando siempre una pequeña zona de gemación central que permitirá la formación de un nuevo cogollo". (Ramirez G. Eduardo A. 1978).

El recolector corta un número suficiente de cogollos y los coloca en una bolsa de fibra que lleva a la espalda y a la cual da el nombre de "Oaxaca". Cuando la bolsa esta llena, contiene suficiente materia prima para ser procesada en un día. Si no se encuentra lejos de casa, regresa para efectuar este trabajo, pero si esta a considerable distancia comienza la labor de tallado en el monte, puesto que el peso de los cogollos es conside-

rable en relación con la fibra que contienen. Para efectuar el tallado se sienta en el suelo de un lugar que está sombreado. Las herramientas que utiliza son: un bloque de madera de 35 centímetros de largo, 10 de ancho y 3 o 4 de alto, una hoja metálica con algo de filo en uno de sus lados, con mango o sin él y con un gancho en uno de sus extremos, el cual se coloca en una raíz o en algo que la fije, pero que permita movimiento sobre un eje. - El bloque de madera se coloca debajo de la navaja; después atora con su mano izquierda un manojo de hojas de lechuguilla ayudándose con un pequeño palo llamado "bolillo", coloca dicho manojo sobre el bloque de madera y lo presiona con la navaja mientras extrae las hojas. Repitiendo el movimiento varias veces, obtiene el despulpe de las hojas dejando solo la fibra. (Foto 5).

Un hombre con práctica en el tallado puede sacar la fibra con tan solo una raspada en cada lado de la hoja, o cuando más con cuatro, pero a menudo las hojas requieren un segundo tratamiento.

Aunque a primera vista parece sencillo este procedimiento, requiere práctica y habilidad, pues los talladores lo efectúan con movimientos rápidos, aplicando a cada cogollo la presión necesaria según sea la dureza o longitud de la hoja.

Cuando los cogollos han sido convertidos a fibra por este procedimiento la golpea sobre el bloque de madera para eliminar partículas de corteza o espinas y la apila en un lugar hasta obtener aproximadamente dos kilogramos que es el trabajo de medio día. Posteriormente --



TALLADOR DE IXTLE EN SU FORMA TIPICA DE TALLADO

FOTO 5

continúa con los cogollos siguientes hasta terminar con su labor. Permanece en el campo si no pudo acumular suficiente fibra en el día, o regresa a su casa con la fibra procesada, y con cogollos que serán tallados junto con algún miembro de su familia.

Después de haber acumulado suficiente cantidad de fibra, generalmente una producción de dos semanas (40 a 60 kilogramos), la vende a los centros de recolección, comúnmente en la tienda principal del poblado donde vive (ver cuadros 8 y 9).

"El habitante de la zona árida no emprende el trabajo de tallador cuando existe alguna otra actividad o medio de subsistencia; trabaja en él solo lo suficiente para satisfacer sus más apremiantes necesidades económicas, ya que es un trabajo rudo". (Universidad Agraria Antonio Narro. 1981).

La calidad textil de la fibra de ixtle depende de su resistencia a la tensión, de su elasticidad, flexibilidad, porosidad y resistencia al afloramiento. En la siguiente tabla se indica el promedio de resistencia a la tensión de las fibras de varias plantas. (ver cuadro 10).

Producto	Procedencia	Promedio de resistencia a la tensión
Cuadro 10		
Zapupe	C. Victoria Tams.	gr/m 33. 752
Maguey de Pulque	Llanos de Apan Méx.	16. 634
Maguey de Pulque	Toluca Méx.	19. 316
Maguey de Oro.	Queretaro, Qro.	12. 703
Lechuguilla Jaumave	Jaumave, Tams.	21. 574
Lechuguilla Tula	Pecillos, S.L.P.	13. 60C
Lechuguilla Tula	Jimulco, Coahuila	15. 402
Palma Yuca	Coahuila.	37. 000

RESUMEN DE RECOPIACION DE IXTLE DE LECHUGUILLA Y PALMA

31 DE DICIEMBRE DE 1983.

MES	LECHUGUILLA	PALMA
Enero	451 991	256 777
Febrero	436 517	262 144
Marzo	593 645	289 224
Abril	570 140	223 910
Mayo	595 811	239 349
Junio	509 553	249 654
Julio	462 107	274 796
Agosto	431 333	358 994
Septiembre	413 784	270 212
Octubre	338 706	213 769
Noviembre	366 324	208 734
Diciembre	439 001	226 926
Total	5 628 912	3 074 499
Cuadro 8		

RESUMEN DE RECONCILACION DE IXTE DE LECHUGUILLA Y PALMA
 SEPTIEMBRE DE 1984.

MES	LECHUGUILLA	PALMA
Enero	397 946	175 058
Febrero	430 573	200 023
Marzo	477 956	205 841
Abril	503 581	234 048
Mayo	417 615	212 703
Junio	562 203	277 254
Julio	487 833	259 206
Agosto	466 819	217 719
Septiembre	410 520	181 139
Total	4 155 048	1 982 991

Cuadro 9

Fuente: la "Forestal, F.C.L.". 1984.

Guapilla	Coahuila	8. 688
Majahua	Oaxaca	14. 044
Escobilla	Tuxpango, Ver.	11. 744

Fuente: Anuario la Forestal, F.C.L. 1982.

De los datos anteriores se desprende que la fibra de palma yuca ocupa el primer lugar, la de Zapupe Tamaulipas el segundo y el tercer lugar lo ocupa la lechuguilla de Jaumave Tamaulipas.

La Higroscopía es la propiedad que tienen las fibras de absorber mayor o menor cantidad de agua atmosférica, siendo esta una propiedad muy importante, ya que dicha cantidad depende del grado de elasticidad de la fibra y como consecuencia de esto su resistencia a la tensión. "La falta de agua higroscópica reduce la flexibilidad, una cualidad particularmente apreciada en la industria textil, porque facilita la uniformidad del trabajo. Otras pruebas a que se sujetan las fibras textiles vegetales es la absorción de aceite mineral, operando con el aceite frío. Una vez tratadas se dejan escurrir durante 24 horas y se pesan. La diferencia de peso antes y después del tratamiento indica el porcentaje de aceite absorbido". (Universidad Antonio Narro. 1981).

En este aspecto, las fibras de lechuguilla son de menor capacidad de absorción que las demás fibras. (ver-cuadro 11).

Producto	% Higroscópico
Henequén de primera de Yucatán	6.1
Henequén de Tamaulipas de "Comas"	7.3
Fita de Oaxaca.	5.4
Maguey de Colima.	10.6

Zapupe de C. victoria Tams.	8.8
Zapupe de Tepezintla.	11.7
Maguey de pulque de Toluca, Fencas larga	8.5
Maguey de Tierra Colorada Guerrero.	8.0
Lechuguilla desfibrado Químico.	10.9
Lechuguilla de Jaumave, Tams.	9.7
Lechuguilla de Tula, Jimulco, Coahuila	9.8
Palma de Coahuila.	8.9
Majahua de Oaxaca.	8.9
Escobilla de Tuxpango, Ver.	10.0

CUADRO 11 Fuente: Anuario la Forestal, F.C.L. 1982.

"La producción de la fibra es muy variable por undad de superficie, contribuyendo a esto diferentes factores tales como la densidad de plantas por hectárea, el estado de desarrollo de éstas, en la época del año en que se efectúa su explotación, y el sistema de extracción, y si solo se aprovecha el cogollo o toda la planta. Una -- hectárea, puede mucho más de 30 mil plantas, otra puede-- contener menos; y estas circunstancias dificultan consi-derablemente calcular el rendimiento por unidad de superficie, lo cual solamente se puede lograr tomando en cuenta los diferentes factores que se mencionaron". (SARH. - 1975 A).

En lo que se refiere a la época del año en que se efectúa la extracción de la fibra se ha observado que si se lleva esta operación después de una sequía prolongada las hojas o pencas contendrán un porcentaje de humedad -- más bajo que en el caso inverso, y en tales condiciones-- resulta más difícil la extracción y por consiguiente es-- menor el rendimiento de la fibra.

El sistema de explotación ejerce también una influen

cia importante en el rendimiento, ya que en algunas partes se aprovecha únicamente el cogollo de la planta mientras que en otras se saca la fibra de todas las hojas. - El primer caso se aplica particularmente en las regiones donde la población silvestre es muy abundante y donde la planta es de grandes dimensiones. "Utilizando únicamente el cogollo se obtiene en promedio un rendimiento de fibra de 200 a 300 kilogramos por hectárea. Cuando se explota toda la planta la fibra obtenida representa del 6 al 8% del peso total. Suponiendo que este peso sea de 2 kilogramos resultarían alrededor de 120 gramos de fibra por planta o sea 2500 kilogramos por hectárea, con un promedio de 21 000 plantas". (la Forestal, F.C.L. 1982).

Es probable que, ya sea que se desfibre solamente el cogollo o bien toda la planta, los rendimientos de fibra podrían ser tres o cuatro veces mayores si no se abusara de la explotación y serían todavía mayores si se establece el uso de desfibradores mecánicos.

La dificultad para explotar el ixtle con más efectividad estriba en la falta de maquinaria adecuada. Se han puesto en uso varios tipos de máquinas que realizan el desfibrado en forma satisfactoria pero tienen la desventaja de no ser fácilmente transportables, condición que es indispensable dado que la máquina tiene que ser instalada en el sitio donde se colecta la planta a fin de evitarse el gasto del acarreo de ésta. Otra dificultad es la falta de agua en la mayoría de las áreas ixtleras y lo accidentado del terreno.

"En la práctica las máquinas que han dado mejores-

resultados son las provistas de cepillos de acero porque poco rayan la fibra. Aún las mejores tienen la desventaja, aparte de la indicada, de que desperdician gran cantidad de fibra y tienden a deformarla". (Meza M. y Villa nueva R. 1980).

Una buena clasificación de la fibra debe comprender los siguientes puntos:

- 1) Denominación comercial de la muestra.
- 2) Procedencia: nombre del rancho, hacienda o ejido.
- 3) Carácterés distintivos de la fibra, longitud, grueso-flexibilidad, color.
- 4) Método de empaque indicando tamaño y peso de los fardos o pacas.
- 5) Precio de venta.
- 6) Lugar y venta y demás datos que se estimen convenientes.

En términos generales puede decirse que son cuatro las clase de fibras que se producen y son las siguientes:

- a) Fair Ave. es la clase más corriente, fibra corta.
- b) Strictly Fair Ave. fibra un poco más limpia y mejor-separada.
- c) Good Ave. (Ave, significa promedio) o sea la fibra de mejor clase, es decir la más limpia, larga y algo más -- suave". (Universidad Antonio Narro. 1981).

La clasificación es la que hace la gente para efectos de la exportación pues los productores y eso no todos, se basan en clasificaciones empíricas basadas en -- tres grandes grupos de fibras y son: ixtle de Tula, ixtle de Jaumave e ixtle de palma. Al primero le corresponde -- la fibra que se produce en los estados de Nuevo León y --

Tamaulipas, y de las cuales se encuentran cuatro clases-comerciales de ixtle de Jaumave: Jaumave No. 1 de 75 a - 115 centímetros de largo, sin "peine" (tronco grueso), - resistencia a la tensión de 1.440-2.100 kilogramos se sec ción uniforme, sin polvo de color blanco y no más de 1% de humedad.

Jaumave No. 2 de 50 a 75 centímetros de largo, resistencia de 0.0800-1.400 kilogramos, color blanco, 15% de humedad.

Jaumave No. 3 igual que el anterior pero más corto de 30 a 40 centímetros.

Jaumave No. 4 Fibra manchada por efecto de las sa les de fierro que se originan al dejar el ixtle recién tallado en contacto con el agua o cuando permanece mucho tiempo amontonado.

Esta o cualquier otra clasificación que se adopte debe tener como base las cualidades de la fibra, como la resistencia a la tensión, electricidad, color y limpieza de impurezas". (Universidad Antonio Narro! 1981).

Los talladores no empaacan la fibra, simplemente -- forman haces y así los distribuyen o venden a los agentes de los exportadores, los llamados comisionistas, quienes reúnen las bases, muchas veces sin discriminación de cla ses, y formando fardos o pacas cuyo peso fluctúa entre - 100 150 kilogramos, cada uno de los cuales, sin amarres- es envuelto en una artillería hecha con los desperdicios de la misma fibra. A consecuencia de esta diferencia en el empaque, la fibra exportada sufre mermas de considera ción en el transporte y expuesta a la lluvia y humedad.

2.4 INDUSTRIA Y USOS

. "En las cuatro fábricas procesadoras de ixtle de la chuguilla y en la fabrica beneficiadora de palma samando ca, adquiridas por la Forestal, F.C.L., se industrializa el ixtle de palma y se producen artículos de ixtle de la chuguilla". (la Forestal, F.C.L. 1984).

Los productos de mayor valor que se elaboran a partir del ixtle de lechuguilla son cares y colas PQ Y HT, tanto en estado natural como en colores.

Los cares y colas, productos terminados del ixtle de lechuguilla, se utilizan para la fabricación de cepillos y brochas, para pulir metales en la industria metal mecánica y para el aseo de casas habitación, de instalaciones fabriles, de ropa y pelo, así como brochas para aplicar pintura y soluciones diversas.

Los cares son productos terminados cuya fibra se procesa durante 45 minutos mezclando puntas y troncos en forma contraria, a fin de obtener uniformidad en colores y texturas.

Las colas PQ y HT, la fibra se mezcla y peina en un mismo sentido. En las primeras (PQ) el tiempo que se emplea para peinarlas y mezclarlas es de un mínimo de 35 minutos, y en las segundas entre 12 y 15 minutos. De la obtención de estos artículos resulta el subproducto denominado maraña. (la Forestal, F.C.L. 1984).

La maraña se aprovecha para manufactura de hilos, cuerdas, sogas, lazos y así como estropajos, rellenos de

rellenos de muebles y bajo alfombras. Además de los productos mencionados, de la fibra de lechuguilla se obtiene lo que se denomina fibra hackleada mediante un proceso de selección y precardado.

"Por otra parte los productos que se obtienen de -- ixtle de palma samandoca son hilos que se destinan a la fabricación de tejidos, los torzales para el amarre de paquetería, las matas para empaque, forros y abrigos para pacas de algodón. Así mismo estos hilos que utilizan en la fabricación de sacos para envasar café, maíz, frijol, garbanzo, metales y productos químicos". (la Forestal, F.C.L. 1984).

El volumen de producción de los productos terminados tanto de lechuguilla como de palma samandoca observó una tendencia descendente de 1978-1981. A partir de 1982 se llegó a una recuperación en la producción como respuesta al estímulo dado al socio tallador a través del precio de compra de la fibra, así como a las medidas puestas en práctica en las plantas industriales para reducir mermas y a la vez elevar la productividad, (ver cuadros 12 y 13).

La capacidad instalada de las fábricas que industrializan la lechuguilla mediante una jornada de trabajo de 8 horas, y en 240 días al año es de aproximadamente - 6 000 toneladas de productos terminados al año de ixtle de lechuguilla.

La fábrica que beneficia a la palma samandoca tiene la capacidad de producir en 8 horas de trabajo 6 500-kilogramos y 1 560 toneladas en 240 días al año, volúmenes susceptibles de ampliarse a través de la implantación

VOLUMEN Y VALOR DE EXPORTACION DE LOS PRODUCTOS DE IXTLE DE
LECHUGUILLA. 1978-1982.

Años	Toneladas	Variación porcentual	Miles de pesos	Variación porcentual
1978	3 111	126.1	106 445.0	
1979	7 033	126.1	178 532.6	67.7
1980	1 688	54.3	58 487.4	55.0
1981	1 215	39.1	49 821.0	46.8

FUENTE LA FORESTAL, F.C.L.

CUADRO 12

PRECIOS DE VENTA DE LA FORESTAL, F.C.L.
de LOS PRODUCTOS DE LECHUGUILLA.

Productos	\$		Porcentaje de incremento en 1978-1982	
	1978	1982°		
Fibra tal cual, pesos M.N.	17.60	43.40	146.59%	
Fibra hackleada, pesos M.N.	17.70	50.40	184.75%	
Cares.	8-9-10 pulgadas	1 595	2 295	43.89%
	otras medidas	1 620	2 320	43.21%
Colas PQ	11 a 13 pulgadas	1 505	2 205	46.51%
	14 a 18 pulgadas	1 530	2 230	45.75%
Colas HT	11 a 13 pulgadas	1 425	2 125	49.12%
	14 a 16 pulgadas	1 455	2 155	48.11%
	17 a 18 pulgadas	1 460	2 160	47.94%
Cares y Colas color°°	230 dolares adicionales por tonelada.			

° Precios vigentes a partir del primero de Febrero para los productos terminados y del primero de Mayo para la fibra tal cual y hackleada.

°° Se dejó de producir por incosteable a partir de 1981.

CUADRO 13 Fuente: Anuario, la Forestal, F.C. L. 1984.

de turnos adicionales de trabajo. Entre 1979 y 1982 se -
 procuraron 12 878 toneladas de lechuguilla, y 11 562 de-
 palma samandoca y se obtubieron de productos terminados-
 9 527 y 8 789 toneladas respectivamente". (Romero. 1981).

Las plantas localizadas en Saltillo (Lázaro Cárde-
 nas) y en Monterrey (No. 5), son las que aportan el mayor
 volumen de producción; le siguen la planta Benito Juárez
 y la No. 3, que se localizan en el estado de San Luis Po-
 tosi.

"De los volúmenes totales de productos terminados-
 de ixtle de lechuguilla, el care natural representó del-
 44 al 49%, siguiendole en orden descendente las colas en
 una producción del 23 al 35%, y en una menos significa-
 ción la fibra hackleada, y el care y la cola de color".-
 (Romero. 1981). (ver cuadros 14 y 15).

Del total de los productos industrializados del --
 ixtle de lechuguilla, aproximadamente el 50.7% correspon-
 de a los cares y el 15.2% a colas PQ y el 13.0% a las HT.

El volumen total de los productos terminados del -
 ixtle de palma samandoca suman alrededor de 2 000 tonela-
 das al año, lo cual refleja estabilidad irregular tanto-
 en lo que se refiere a la recolección como al consumo de
 fibra y elaboración de productos terminados. De estos --
 aproximadamente el 90.0% se destina a la elaboración y -
 fabricación de sacos para envasar productos agropecuarios,
 el 5.0% para abrigos de paca de algodón y el otro 5.0% -
 para artículos diversos."La planta que se localiza en --
 Saltillo, Coahuila, es fuente de ocupación de 347 traba-
 jadores, de los cuales 18 son empleados administrativos-

(51)

PLAN DE PRODUCCION DE LAS UNIDADES FABRILES AL						
	UNIDAD FABRIL LAZARO CARDENAS			UNIDAD FABRIL # 5		
	PRESUP.	EJERC.	VAR.	PRESUP.	EJERC.	VAR.
FIBRA CONSUMIDA:	511 528	653 028	158 500-	494 467	499 222	
PRODUC. TERMINA.	593 650	500 902	92 742-	356 014	364 365	
MARANA	143 720	104 739	38 981+	89 004	93 255	
MERMA	74 156	47 385	26 771+	49 449	41 602	
PROD. TERMINADO (ELABORADO)	593 650	500 902	92 748-	356 014	364 365	
CARE	279 000	209 425	69 575-	249 213	197 025	5
COLA P.Q.	195 900	113 050	82 850-	35 601	80 200	4
COLA H.T.	118 750	50 150	68 600-	71 200	80 750	
FIBRA HACKLEADA		128 277	128 277+		6 390	
APROVECHABILIDADES	%	%	%	%	%	
PROD. TERMINADO	73.15	76.70	3.55+	72.00	72.99	
MARANA	17.71	16.04	1.67-	18.00	18.68	
MERMA	9.14	7.26	1.88	10.00	8.33	
COSTO UNITARIO	ANUAL	PROMEDIO	VARIACION	ANUAL	PROMEDIO	VAR.
CARE	168 84	156 84	11 80-	200 04	188 34	1
COLA P.Q.	155 95	113 95	42 00-	172 33	169 47	
COLA H.T.	142 20	128 40	13 80-	152 58	144 82	
FIBRA HACKLEADA		109 72	109 72+		122 68	12

FUENTE: Anuario la Forstal, F.C.L., 1980.

CUADRO 14

(51)

PRODUCCION DE LAS UNIDADES FABRILES AL 30 DE JUNIO DE 1984.

UNIDADES FABRILES VAR.	UNIDAD FABRIL # 5 PRESUP.	EJERC.	VAR.	TOTALES PRESUP.	EJERC.	VAR.
158 500-	494 467	499 227	4 755-	1 305 993	1 152 248	153 745-
92 742-	356 014	364 365	8 351+	949 664	865 267	84 397-
38 961+	89 004	93 255	4 251+	232 724	197 994	34 730-
26 771+	49 449	41 602	7 847-	123 605	88 987	34 618-
92 748-	356 014	364 365	8 351+	1 305 993	865 267	440 726-
69 575-	249 213	197 025	52 188-	528 213	406 450	121 763-
62 650-	35 601	80 200	44 599+	231 501	193 250	38 251-
68 600-	71 200	80 750	9 550+	189 950	130 900	59 050-
128 277+		6 390	6 390+		134 667	134 667+
%	%	%	%	%	%	%
3.55+	72.00	72.99	0.99+	72.72	75.09	2.37+
1.67-	18.00	18.68	0.68+	17.82	17.18	0.64-
1.88	10.00	8.33	1.67-	9.46	7.73	1.73-
VARIACION ANUAL	PROMEDIO	VARIACION	PROM. ANUAL	PROM. MENSUAL		
11 50-	200 04	188 54	11 50-	184 34	94 27	90 07-
42 00-	172 33	169 47	2 86-	164 14	141 71	22 43-
13 80-	152 58	144 82	7 76-	147 39	136 61	10 78-
109 72+		122 68	122 68+		116 20	116 20+

1980. CUADRO 14

Informe de Producción de las Unidades Familiares del 1.º de Enero al 31 de Diciembre de 1953

	UNIDAD FAMILIAR "LAZARUS GARCERAN"			UNIDAD FAMILIAR "RODRIGO S"			UNIDAD FAMILIAR "SUSANA"
	PRODUCC.	ESPEK.	VAR.	PRODUCC.	ESPEK.	VAR.	
FIBRA CONDENSADA	1 184 000	1 441 564	527 184+	922 000	1 195 679	199 879+	851 266
PRODUCCION DESTILADO	836 300	1 167 212	311 212+	727 120	932 056	214 936+	740 033
MAHARA	163 258	209 871	46 613+	170 280	170 516	(744)	59 856
MAHARA	-3 742	24 106	27 848+	98 600	65 067	(14 513)	51 357
PRODUCION DESTILADOS	836 300	1 167 212	311 212+	717 120	932 056	214 936+	740 033
CAÑE ALCOHOL	511 600	519 725	18 125+	501 965	518 575	16 610	16 610
COCA P.C.	334 400	495 680	(36 780)	215 155	417 481	125 526+	125 526+
COCA N.T.		51 200	51 200+	143 413	75 450	(67 963)	(67 963)
FIBRA HACIENDA		280 637	280 637+		140 181	140 181+	140 181+
APROVECHAMIENTOS							
PRODUCCION DESTILADO	72.72	72.60	92.20	72.60	77.95	107.64	86.93
MAHARA	16.09	14.56	7.60	14.00	14.94	(0.37)	7.04
MAHARA	7.59	5.84	9.11	10.00	7.11	(7.27)	6.03
COSTO UNITARIO	50.20	100.50	50.27	165.51	112.93	(32.58)	90.96
CAÑE	103.94	117.94	14.00	207.15	134.08	(73.07)	134.08
COCA P.C.	97.21	103.07	5.86	132.50	121.44	(71.06)	121.44
COCA N.T.		96.76	96.78	182.40	108.05	(74.35)	108.05
FIBRA HACIENDA		64.24	64.24		45.14	(45.14)	45.14
CUADRO 15							

DESDE 1º DE AGOSTO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1953

UNIDAD FABRIL NUMERO 5			UNIDAD FABRIL "BERNARDO JUAREZ"			PRESUP.	TOTAL EJERC.	VAR.
PRESUP.	EJERC.	VAR.	PRESUP.	EJERC.	VAR.			
995 000	1 195 679	199 679+	551 260	421 871	(429 315)	2 951 266	3 058 844	107 558+
717 120	932 056	214 936+	740 033	351 995	(388 038)	2 293 153	2 431 263	138 110+
179 250	178 536	(74)	59 896	40 827	(19 069)	423 434	429 236	5 802+
95 600	55 067	(24 513)	51 557	29 149	(22 208)	243 699	198 345	(36 254)
717 120	932 056	214 936+	740 033	351 995	(388 038)	2 293 153	2 431 263	138 110+
501 995	518 875	16 880				1 003 595	1 038 600	35 005+
71 712	197 550	125 838+				406 112	493 200	87 088+
143 413	75 430	(67 983)				143 413	126 650	(16 763)
	140 181	140 181+	740 033	351 995	(388 038)	740 033	772 813	32 780+
%	%	%	%	%	%	%	%	%
72.03	77.95	107.64	66.93	83.42	90.39	77.70	79.49	128.41
18.00	14.94	(0.37)	7.04	9.58	4.44	14.35	14.03	5.39
10.00	7.11	(7.27)	6.03	6.90	5.17	7.95	6.48	(33.80)
145.51	112.93	(32.58)	90.96	101.87	10.91	218.54	238.90	20.36
207.15	134.08	(73.07)				311.09	252.02	(59.07)
352.50	121.44	(71.05)				289.71	224.51	(65.20)
162.40	108.05	(74.75)				182.40	204.83	22.43
	66.16	66.16	32.96	101.87	10.91	90.96	247.25	183.29

y el resto obreros. Para lograr esto hay una operación conjunta y ordenada de esta planta y es lo que hace que se le considere como la segunda más importante de su especialidad en el país". (la Forestal, F.C.I. 1982).

Proceso de producción industrial del ixtle de lechuguilla.

El sistema mecánico e industrial que se aplica a la planta de beneficio de lechuguilla, en lo general corresponde a los mismos principios y por lo tanto, se siguen pasos idénticos. La variante que en algunos casos se aprecia, obedece al tren de procesamiento que difiere por la disponibilidad de espacio y colocación de las instalaciones hidráulicas y eléctricas, así como la antigüedad de la maquinaria y equipo.

"De manera esquemática a continuación se relata el proceso industrial que se sigue en esta fibra:

- 1) Selección. La fibra seleccionada en los centros para este fin, es separada de acuerdo con las medidas inscritas, que deben corresponder a los pedidos por satisfacer.
- 2) Precardado. En esta etapa se inicia la separación y peinado de los filamentos de las fibras, se limpian las impurezas y se emparejan los troncos.
- 3) Corte. En esta área por medio de cortadores circulares se determina el tamaño adecuado para la contribución del proceso.
- 4) Mezclado. Se continúa el proceso de separación de las fibras a la vez que se cambian para obtener un producto uniforme en tamaño y color natural.
- 5) Amarre y embudado. En este departamento se hace la se

paración de los cares y colas, procediéndose a embudar-- las en envase de papel los primeros y amarres en los segundos.

6) Guillotina. Los trabajadores responsables de esta función simultaneamente toman en cuenta las medidas solicitadas por el cliente para que conforme a éstas se procese el volumen requerido.

7) Empaque. En este proceso, la producción esta lista a salir al mercado empacandose los cares en cajas de 25 kilogramos y las colas en bultos de 50 kilogramos.

8) Marcaje. Para su identificación y de esa manera evitar equívocos, se marca anotando en cada bulto o caja la medida del producto y los kilogramos al envasar.

9) Maraña. Del proceso industrial resulta un subproducto que se le conoce con el nombre de maraña, el cual se pasa por el picker e inmediatamente después se almacena en bultos de 150 kilogramos por carga". (la Forestal, F.C.I. 1982).

Proceso de industrialización del ixtle de palma.

La fibra que se surte proveniente de diferentes partes de la zona ixtilera del país y por la mismo varía en tamaño, viene manchada, pegada, con palillo, con garvio blanco y oscuro y algunas veces mal tallada.

Tomando en cuenta las características antes mencionadas, en las bodegas se seleccionan diferentes partidas de fibras para hacer las mezclas necesarias y de esa manera hacer una producción estable. Con anterioridad a la recepción, un obrero abastece la primera máquina de fibra, la coloca en un departamento en el cual recibe una-

humedificación de 10 a 12 horas con el objeto de preparar las para los procesos siguientes:

"a) Batiente en ese departamento. La fibra se sacude para quitarle el polvo y la basura y al mismo tiempo se le aplica la emulsión que sirve para fabricar la fibra.

b) Cajones de reposo. La fibra parcialmente suavizada, reposa por espacio de 5 a 12 horas para que obtenga una mejor penetración y un mejor suavizado, que da el mejor resultado para el paso siguiente.

c) Cardado. El producto que se trata de fabricar se analiza en el laboratorio o se calcula según su peso, resistencia, electricidad, y porosidad, obteniéndose así los datos preliminares para iniciar la fabricación de los hilos y tramos que se requieren para elaboración de un determinado producto". (la Forestal, F.C.L. 1982).

Con estos datos se ordena la cantidad de kilogramos por pesada que se debe alimentar a la carda primera, para ese propósito, la alimentación de la primera cardas manual, con lo que se obtiene una cinta o mecha con un peso por metro lineal más o menos aproximado a lo calculado teóricamente y de acuerdo con el hilo que se desea fabricar. Después del cardado los demás procesos de preparación tienden a corregir las fallas humanas que pudieran haberse presentado durante la preparación manual.

"En las segundas cardas se alimentan nueve rollos de los del primero, para obtener un solo rollo con características por metro lineal muy exacto al cálculo teórico. Independientemente de lo anterior, las cardas hacen una limpieza de la fibra y abren las que se encuentran -

pegadas obteniéndose al final de este proceso una mecha uniforme y limpia con la humedad necesaria para los estiradores.

d) Estiradores. En este departamento pasa la mecha por tres series de estiraje que tiene por objeto paralizar las fibras por medio del peinado, peinarlas y continuar con cuatro doblajes en el primer estirado; con tres doblajes en el segundo, y con dos en el tercer estirador, de manera que la mecha que se obtiene al salir del último estirador es ya preparada y lista para pasar al departamento de hilado con un peso por metro lineal correcto y con fibras paralelas y uniformes.

e) Hiladoras. Las hiladoras se alimentan con las mechas del tercer estirador para producir hilo cuyo calibre y torciones puedan variarse, haciendo cambios de engranes con el objeto de lograr determinado peso por metro lineal del hilo y determinada torción, según el calibre y la resistencia necesaria para el artículo que se desea elaborar.

f) Devanado. los hilos producidos en el departamento anterior, pasan al departamento de devanado donde pueden destinarse a devanados en bolsas, conos y cilindros, para su venta directa al consumidor, o a devanados en julos y molotes como preparación para el tejido. El hilo que se devana en los julos corresponde al que irá a lo largo de la tela y el que va a lo ancho por la lazadora en telares.

g) Medición. Las distintas telas que producen los telares son pasadas al departamento de medición y peso para el pago a destajo al trabajador.

h) Planchado. En este departamento la tela recibe un baño con líquido blanqueador para después pasar por una caja de vapor en donde se calienta y se impregna de vapor para continuar a los rodillos de la plancha en donde recibe una presión variable según la constitución, la resistencia y la calidad en el acabado del tejido.

i) Acabado. Por este departamento pasan los productos manufacturados con rumbo a la bodega de embarque" (La Forestal, F.C.L. 1982).

Por ejemplo, los cordeles que van quedando listos para su venta en el departamento de devanado, se pesan en la báscula del departamento de acabado, se enfardelan y pasan a la bodega de productos terminados para su control, preparación y embarque.

Cuando las telas son para embarque solamente se enfardan y se anotan sus características en el mismo empaque pasando también a la bodega de productos terminados, las telas que van a servir para la fabricación de sacos pasan a las cortadoras mecánicas de ahí a las máquinas de coser y enseguida a la imprenta en donde recibe el dibujo que el cliente desea, a una, dos o tres tintas. Finalmente pasan por las presas hidráulicas para su enfardado. Cada fardo se pesa y pasa a control de la bodega de productos terminados.

Bodega de productos terminados.

En esta bodega existe el sistema de inventario perpetuo. Cada estiba tiene su tarjeta colocada físicamente que debe coincidir con la tarjeta cárdex que hay en la misma bodega, desde esta bodega se hacen los embarques

de acuerdo con las órdenes de fabricación en las que viven anotados todos los datos y características solicitadas por el cliente.

Bodegas de almacenamiento.

La Forestal, F.C.L., cuenta con cuatro grandes bodegas de almacenamiento de productos terminados, en espera de la temporada de cosecha a la cual pertenecen estos sacos.

Ocupación y relaciones laborales.

"Además de la ocupación y fuentes de ingresos permanentes que la empresa social brinda a los socios campesinos recolectores de los ixtles, hay que considerar a los obreros y empleados que elaboran en las unidades fabriles, las cuales 13% son directivos y empleados, en promedio los trabajadores registran una antigüedad superior a los 20 años, razón por la que en su trabajo diario revelan solidaridad e integración en la zona ixtlera". (La Forestal, F.C.L. 1982).

"Además de los empleados directos a que da lugar el funcionamiento general de la organización en lo que propiamente es la producción, hay que considerar a aquellos que se necesitan para el desempeño operativo del sistema, comprendiéndose dentro de este renglón a trecientos empleados, dentro de los cuales hay profesionistas, especialistas, técnicos y personal administrativo que desarrollan funciones específicas conforme los programas predefinidos en los estados y municipios que comprenden la zona ixtlera, así como los que presentan sus servicios en las oficinas en Saltillo y en el Distrito Federal". -

El Ixtle reforzado.

El ixtle reforzado es un producto que se obtiene de la mezcla de la fibra de lechuguilla en su estado natural con resina poliéster que a su vez da como resultado, según los técnicos expertos en la materia, un artículo con características muy próximas a la que registra la fibra de vidrio, en cuanto que es impermeable, de buena presentación y con una resistencia por centímetro cuadrado, que asegura un elevado margen de seguridad sustituyendo parcial o totalmente a la fibra de vidrio en el campo del plástico.

Los productos en los cuales se han acumulado experiencias en los módulos y su aplicación en la construcción de bodegas y corrales para el almacenamiento de granos, también módulos para casa habitación, tinacos para agua potable, láminas acanaladas, mobiliario doméstico, lanchas deportivas y para pesca, placas de imitación mármol y unidades de tabla guión roca para paredes. De estos productos sobresalen por su significancia económica y social las bodegas para el almacenamiento de productos agrícolas que se cultivan en el campo mexicano, de los cuales no obstante, su número y capacidad de almacenaje aún se aprecian grandes deficiencias en distintos lugares de la República Mexicana. Déficit que en parte se ha cubierto mediante importaciones, que de 1979 a 1981 representaron una salida de divisas de 536.1 millones de pesos, hay que hacer notar que entre otras características del ixtle reforzado tales: vida útil, riesgos de incendios, conservación de los productos, tiempo de construcción, -

resistencia del material a esfuerzos de flexión, desgarramientos, tensión, compresión y escasa absorción de agua, resalta la diferencia de los costos por metro cuadrado, con relación a las que se construyen con muros de tabique rojo, recocido y roca, como ambas con techo de lamina de asbesto que en primer lugar es menor en 36% y en segundo hasta 60%.

"La fabricación de estos módulos y con ellos, la construcción de bodegas se programa llevar a cabo con mayor intensidad en ocho localidades que estan situadas en en los estados de Coahuila, San Luis Potosí y Zacatecas. Ello en consideración a la disponibilidad inmediata de la materia prima, abundancia y calidad de la mano de obra además, esta provisto el establecimiento de un centro de investigación y coordinación en Saltillo, Coahuila". (S. A.R.H. 1981).

"Para la producción de láminas y artículos diversos de ixtle reforzado, se cuenta con la ingeniería básica a partir de la cual es posible satisfacer las demandas de los compradores respecto a formas de presentación, capacidad e incluso especificaciones especiales, según necesidades particulares al respecto, se mantiene la fabricación de láminas y módulos de línea permanente entre las cuales estan las de 0.80 x 3.05 y de 1.10 x 3.05 metros que se emplean en la construcción de corrales, muros y cabeceras de bodegas; así como secciones acanaladas para bodegas sin estructura metálica en medidas de 1.90 y de 2.50 metros". (SARH. 1981).

"En los programas de fabricación para el año de 19

83, en base a la demanda nacional detectada, prevén que podría desarrollarse una producción de 126.700 unidades, de las cuales, 63 360 piezas estarán destinadas a la fabricación de láminas acanaladas para corrales y 63 463 a secciones para bodegas, con la disponibilidad anterior - se estaría en condiciones de construir 246 bodegas con - una capacidad de 500 toneladas cada una, las cuales aportarían a la capacidad de almacenamiento del país 123 000 toneladas anuales y 626 000 toneladas, por la construcción de 626 corrales con la capacidad de 1 000 toneladas cada una". (SARH. 1981).

"Todo lo anterior arrojaría un total de 749 000 toneladas anuales, que representaría 5.3% de la capacidad- actualmente instalada en el país, la que ascendería a 14 millones de toneladas, aspecto que colaboraría a resolver el déficit de almacenamiento que se estima actualmente en 11 millones de toneladas" (SARH. 1981).

"De esta manera, con recursos propios, mediante conocimientos y experiencias tenidas durante más de 40 - años de acción en el medio ixtlero se ha logrado precisar una tecnología adecuada a la disponibilidad de materias- primas locales, lo que entre otros aspectos, contribuirá institucionalmente al ahorro nacional, ya que permitirá- reducir gastos por conceptos de importación de tecnología; así mismo con el desarrollo de estos usos y aplicaciones del ixtle de lechuguilla y palma, será posible obtener otros importantes ingresos que comparan los socios cooperativistas y la Forestal, F.C.L., lo que redundará- en mejores niveles de vida de la comunidad ixtlera". -- (SARH.1981).

2.5 COMERCIALIZACION

"Las ventas que se realizan en representación de los cooperativistas ixtleros se llevan a cabo en el mercado nacional y extranjero. Para realizar las ventas en el país y en el extranjero de las fibras y de los productos industrializados se han celebrado convenios con los principales compradores nacionales y con cuatro empresas que concurren en el mercado mundial. En el país principalmente se comercializan las fibras en su estado natural, los productos terminados de ixtle de lechuguilla y los derivados de palma samandoca, y en el exterior se comercializan fundamentalmente de la lechuguilla. La fibra en estado natural se vende particularmente a las empresas: Fibras Saltillo S.A. e Ixtlera Santa Catarina, mismas que operan plantas de tratamiento y transformación en las ciudades de Saltillo, Coahuila y en Monterrey Nuevo León". (Santos H. de los. 1982).

Por lo que hace al mercado local entre 1979 y 1982 se satisficieron las demandas de las quince empresas que regularmente consumen ixtle de lechuguilla en su estado natural; hasta por la cantidad de 5 131 toneladas, (ver cuadro 16).

"Así mismo se cubrió en su totalidad la demanda de cares y colas que efectúan regularmente 14 negociaciones y los requerimientos de 65 establecimientos derivados de maraña". (Santos H. de los..1982).

Los precios de venta, tanto en el mercado nacional como en el internacional, han sido motivo de negociación

CUADRO 16

PRECIO DE VENTA DE FIBRA EN ESTADO NATURAL DE LIXES
DE LECHUGUILLA EN EL MERCADO NACIONAL
1978-1982

pesos por kilogramo

Años	Mínimo	Máximo	% de Variación
1978	12.30	13.60	10.5
1979	13.60	14.10	3.6
1980	14.10	17.60	24.8
1981	17.60	26.00	47.7
1982	26.00	43.40	66.9

Fuente: La Forestal, F.C.L. Anuario. 1984.

cuadro 16

permanente sobre la base del esfuerzo y necesidades de los campesinos socio-cooperativistas y al mismo tiempo, sobre la conveniencia de mantener un mercado estable y permanente para no dar lugar a una ruptura con los compradores por los efectos económicos y sociales a que esto pudiera dar lugar.

"En el caso de la fibra en estado natural se realizaron cuatro revisiones de precios en 1979 y 1982 y con ellos se obtuvo un incremento del 219.12%. El precio de la fibra hackleada fue motivo de ajuste de hasta seis ocasiones con lo cual se obtuvo un incremento del 184.65%. Pero la venta de este producto se suspendió a partir del primero de Septiembre de 1982". (La forestal, F.C.L. 1984).

En relación con los productos terminados, cares y colas, los precios que se han pactado han sido en dólares americanos y se procura que sus niveles observen una estrecha relación con los que prevalecen en los mercados de los países extranjeros. Estos precios se revisaron en 1981 y en Febrero de 1982 registrándose un incremento del 56.43%, según en el tipo de clase, y con relación a los que regían en 1978, (ver cuadro 17).

Las características de los sacos de ixtle de palma como son medidas, capacidad, peso y costura, se encuentran especificados conforme a las necesidades del mercado nacional, al cual está orientada la producción. Los compradores de saco de ixtle y los de abrigos del mismo material ascienden alrededor de 50 y entre ellos sobresalen, por volumen adquiridos, la Compañía Nacional de Subsisten

CUADRO 17

CONSUMO DE LOS CONTRATADORES EN MEXICO,
 * FIBRA DE IXTLE DE LECHUGUILLA 1981

Kilogramos	Maraña	Care, Cola y Fibra Hackleada
	Número de establecimientos	Número de estable. por los dos
Hasta 2 000	36	8
De 2 001 a 4 000	9	2
De 4 001 a 6 000	6	1
De 6 001 a 8 000	4	--
De 8 001 a 10 000	--	--
De 10 001 a 12 000	1	--
De 12 001 a 14 000	1	--
De 14 001 a 16 000	--	--
De 16 001 a 18 000	--	--
De 18 001 a 20 000	--	--
De 20 001 a 22 000	--	1
De 22 001 a 24 000	1	--
De 24 001 a 26 000	1	--
De 26 001 a 28 000	1	--
De 28 001 a 30 000	--	--
De 30 001 en adelante	5	2
Totales	65	14

Fuente: La Forestal, F.C.L. Anuario. 1984.

cuadro 17.

cias Populares, CONASUPO, Tabacos Mexicanos S.A. y el -- Instituto Mexicano del Café, así como Uniones Nacionales de Productores, de diferentes productos agropecuarios.

En relación a las ventas al sector oficial y privado, es de importancia hacer notar que las conversaciones que se han celebrado con Cordemex, han resultado de gran utilidad para la Forestal, F.C.I., porque permiten establecer una política comercial que considere los sistemas de operación con que este organismo se maneja, así como elaborar los programas de desarrollo y fabricación que permitan satisfacer el mercado del país y de esa forma evitar que haya erogaciones en el extranjero por ese concepto.

" Los productos de palma samandoca se cotizan en favor del volumen de ixtle que contienen y de acuerdo al -- destino y aplicación que se les dé. De esta manera un cogot para papas registró un precio y un peso mayor que uno para esacar café, frijol o garbanzo". (La Forestal, F.C.I., 1984).

Los precios de venta por Kilogramo de ixtle de palma se han revisado cuatro veces entre 1979 y 1982, registrando un incremento de 285.75%, (ver cuadro 18).

La tensión del mercado extranjero ha sido motivo de permanente interés por parte de la Forestal, a fin de que éste se encuentre satisfecho en oportunidad y calidad, -- así como para no dar lugar a un desplazamiento de la demanda en favor de otras fibras como la arenga, palmira, -- coco y piassaba, provenientes de Costa de Marfil, India, -- Sirilanka y de Sierra Leona, respectivamente.

(6)

VENTAS MERCADO DE "EXPORTACION" DE FIBRAS DURAS DE LATIPE
1984 -

	CASH	COLA NATURAS	COLA S.T.	US\$.	MONEDA NACIONAL	DOLARES
ENERO	34 700	52 500	8 800	96 000	34 633 644.97	206 343.50
FEBRERO	24 650	56 300	7 500	88 450	32 439 936.30	191 329.50
MARZO	14 250	10 000	20 500	44 750	16 722 376.88	94 662.50
ABRIL	53 050	22 400	21 000	96 450	37 661 327.04	214 892.75
MAYO	63 500	37 500	38 500	139 550	55 368 809.69	152 518.50
JUNIO	37 200	39 100	12 500	88 800	36 041 638.52	207 317.75
JULIO	52 100	44 000	42 500	138 600	57 432 692.12	289 563.50
AGOSTO	63 300	9 500	32 500	105 300	45 121 457.44	242 376.00
SEPTIEMBRE	59 125	13 500	28 000	100 625	44 140 807.02	246 784.38
T O T A L	<u>401 925</u>	<u>254 800</u>	<u>211 800</u>	<u>898 525</u>	<u>359 562 899.98</u>	<u>1 845 988.38</u>

La Forestal, F.C.L. 1984. cuadro 18

"El total de divisas en dólares americanos que la Forestal a ingresado al país, de Enero de 1979 a Diciembre de 1983 es de 11 047 500 dólares". (La Forestal, F.C.L. - 1984). (ver cuadro 19).

Por sus características físico-químicas la lechugilla es objeto de demanda y consumo en todos los continentes. Dada la importancia de la comercialización en el proceso económico, se encuentra en elaboración una investigación de mercados a nivel nacional e internacional, cuyo resultado permitirá llevar a cabo ajustes en la política de comercialización de los cares y colas, fibra hackleada, y natural, así como los productos de ixtle de palma, (ver cuadro 20).

()

VENTAS EXPORTACION AL EX DE DICIEMBRE DE 1983.

	CARR	COLA	COLA	TOTAL	MONEDA
	NATURAL	NATURAL	N.T.	KILOS	NACIONAL
ENERO	45 050	45 500	2 800	93 350	22 999 929.35
FEBRERO	56 000	32 500		88 500	22 538 402.07
MARZO	61 400	27 200	12 000	100 600	26 328 633.34
ABRIL	85 400	32 000	8 500	125 900	43 745 671.12
MAYO	76 250	24 400	7 500	108 150	30 952 270.69
JUNIO	145 300	21 500		166 800	49 728 328.52
JULIO	50 025	73 350		123 775	37 331 912.62
AGOSTO	73 350	41 900	32 850	148 500	46 015 652.99
SEPTIEMBRE	42 050	1 500	18 150	61 700	19 925 909.95
OCTUBRE	61 375	45 250	14 000	126 625	40 228 371.72
NOVIEMBRE	61 900	44 100	11 000	117 000	39 858 301.82
DICIEMBRE	87 200	35 500	8 500	131 200	45 918 161.92
T O T A L	845 700	425 100	115 300	1 392 100	416 571 546.11

cuadro 19 Fuente: Anuario; La Forestal, F.C.I. 1984.

VOLUMEN DE VENTAS AL MERCADO EXTERIOR POR CONTINENTES Y PAISES
DE PRODUCTOS TERMINADOS DE IXILE DE LACRUQUILLA
1976-1981

CUADRO 20

Continentes y países	1976	1979	1980	1981	Varia. porcentual	
	Toneladas	Tons.	Tons.	Tons.	79/78	80/79 81/80
América	1 260.8	5 265.7	772.8	709.2	311.1	-85.5 -8.2
Estados Unidos	917.3	4 839.0	357.9	452.0	427.0	-92.6 -25.3
Venezuela	10.2	8.7	6.7	15.5	-14.7	-23.0 101.5
Perú	3.0	4.1	11.0	3.0	36.7	168.3 -72.7
Panamá				1.0		
Chile	19.6	36.4	32.2	27.5	85.7	-11.5 -30.1
Argentina	137.5	204.0	205.0	74.0	46.4	.5 -62.0
Brasil	168.0	142.0	143.5	125.0	-15.5	1.1 -12.9
Colombia	6.7	2.5	3.0	4.0	-71.3	20.0 33.3
Jamaica				0.5		
Uruguay	16.5	29.0	13.3	13.6	75.8	-53.5 0.8
Ecuador				0.1		
Europa	1 449.6	1 261.2	709.0	335.3	-13.0	-43.6 -53.0
Alemania	334.4	506.2	154.1	47.6	-3.4	-36.2 -64.4
Belgica	37.1	69.3	6.5	34.0	22.2	-90.7 423.1
Dinamarca	35.0	28.1		1.4	-14.8	
España	41.0	47.0	36.5	28.0	14.5	-22.3 -23.5
Finlandia	61.4	36.4	12.1	7.0	-40.7	-66.8 -42.1
Francia	72.5	72.9	16.2	12.0	0.6	-77.8 -25.9
Grecia	11.2	16.3	3.5	4.2	- 8.0	-66.0 20.0
Holanda	345.0	144.3	51.1	16.7	-38.4	-64.7 -67.3
Inglaterra	173.9	67.5	24.3	32.5	-61.2	-64.0 - 3.3
Irlanda del N.	2.0	2.5	0.5		25.0	-60.0
Irlanda del S.	2.2	2.0			- 9.1	
Italia	69.0	47.5	23.5	25.8	31.2	-50.5 1.3
Yugoslavia		128.6	40.9	37.3		-68.2 - 4.3
Noruega	20.4	27.6	22.1	8.9	35.3	-20.0 -29.6
Portugal	33.0	10.0	7.0	5.0	-69.7	-30.0 -28.6
Rumania		0.2				
Unión Soviética	200.0	200.0	200.0			
Alemania Dem.			90.0	60.0		37.4
Suecia	103.1	32.5	10.7	37.8	-42.2	-32.0 -42.3
África	59.4	113.2	52.5	56.6	90.6	-53.6 - 7.6
África del sur	40.0	30.7	49.5	56.6	26.8	- 2.2 14.1
Egipto	2.0	2.0				
Marruecos	12.9	48.0			272.1	-94.0
Mozambique	1.0	2.3	3.0		150.0	
Níger	3.5	10.0			185.7	
Asia	291.9	352.0	131.4	97.0	24.4	-63.7 -28.1
Corea	4.0	2.0			25.0	
China cont.	3.6	0.7	14.7	7.5	-80.6	2 714.3 -61.9
Filipinas			3.0			
India	61.4	133.5	36.0	55.2	146.0	-44.0 -33.0
Japón	155.7	179.5	2.0		15.3	-96.4
Líbano		2.0				
Malasia	37.0		16.0	26.0		65.5
China Rep.		14.3				
Pakistán	4.0					
Israel	4.2	7.0	5.0	8.5	66.7	-22.6 66.0
Pakistán	1.0					
Taiwan	20.0					
Oceania	40.3	30.3	21.8	18.4	7.1	-28.1 -15.6
Australia	26.6	27.2	20.5	16.9	5.6	-27.6 -17.6
Nueva Zelanda	1.5	3.0	1.3	1.5	33.3	-35.0 15.4
Total	6 420.0	14 064.8	3 375.2	2 429.0	126.2	-76.0 -20.1

CAPITULO III

3.- LA CERA: LA CANDELILLA

3.1 ANTECEDENTES HISTORICOS

"La primera nota científica sobre esta planta apareció en 1919 en una publicación anónima de la Royal Society de Art de Londres, en la cual se hacía hincapié en algunas propiedades medicinales asignadas en aquel entonces a la planta, principalmente en el tratamiento de confermedades venéreas". (I.M.R.N.R. 1964).

"Con anterioridad en 1905, Mc. Connekk y Landers en colaboración con R. Caturegli de México, realizaron algunos trabajos sobre la composición, blanqueo y propiedades de la cera. La primera aparición a escala piloto de que se tiene noticia fue la establecida en Nuevo México, Estados Unidos, en 1910 en la cual solo se empleó agua caliente para la extracción de una cera cruda, de color oscuro". (I.M.R.N.R. 1964).

"Sometido dicho producto a refinación, por disolución en cloroformo, filtración, evaporación y redisolución en mezclas con alcohol benceno, daba lugar después de evaporar el solvente, a una cera gris clara. Por fusión y secado este extracto refinado se tornaba café claro y expuesto al sol en capas delgadas podía ser blanqueado tomando un color amarillo ámbar. El rendimiento obtenido por este procedimiento era de aproximadamente 2.5% sobre base de planta fresca, usualmente con un 50 a 55% de humedad; po-

seía un alto índice de acidez". (I.M.R.N.R. 1964).

"Por el año de 1913 se inició la industria de la cera en las ciudades de Monterrey y Torreón, donde se extrae -- por medio de agua caliente". (Vazquez Alvarez. 1983).

Antes del año de 1936, la producción de la cera de candelilla era casi nula pero, con la Reforma Agraria, y al ser fraccionadas las grandes propiedades de latifundistas, Estos empezaron a buscar alguna solución a la utilización de predios cerriles que les habían dejado libre de afectación.

"La cera de candelilla que se producía se exportaba en su gran mayoría, dado que el mercado nacional no consumía arriba de 4 a 8 toneladas mensuales. El producto comenzó a tener mercado en Estados Unidos, Inglaterra y Alemania, que eran las tres naciones que consumían el 80% de -- las ceras vegetales y minerales que se conocían en el mundo, habiendo logrado introducir su producto los candelilleros nacionales, consiguiendo antes de cuatro años, un mercado permanente y estable que consumía 300 toneladas -- mensuales aproximadamente". (Vazquez Alvarez. 1983).

"Como producto de un estudio que se inició en el régimen del presidente Lázaro Cárdenas, fue dictando un -- acuerdo presidencial del 23 de Octubre de 1937, mediante el cual se organizaba la producción de dicha cera, habiendo nacido así la Unión de Crédito de Productores de Cera de Candelilla, con los impuestos de exportación y continuando la producción su escala ascendente hasta haberse -- logrado en algunos años, 6 000 toneladas de cera anuales" (Vazquez Alvarez. 1983).

"Posteriormente, reorganizada aquella unión por diversos motivos, y habiendo sido creadas otras uniones del mismo tipo, celebraron con el Banco Nacional de Comercio Exterior un contrato de comisión mercantil para la venta de la cera de candelilla, concediéndoseles por el gobierno federal igual subsidio según decreto del 27 de Octubre de 1942, habiendo sido facultado el Banco para normar la producción de acuerdo con las necesidades, siendo así que, después de algunas suspensiones temporales en la exportación de este vegetal, se decretó una veda total en Diciembre de 1952, en que se había acumulado una existencia de 5 000 toneladas de cera". (Vazquez Alvarez. 1983).

Dicha veda no fue general para todos los predios -- sino que, por decreto presidencial, por excepción se facultaba a la Secretaría de Agricultura para que, tratándose de ejidatarios y pequeños propietarios que carecían de otras fuentes de ingresos, se les permitiera el aprovechamiento de la candelilla, siempre y cuando la trabajaran directamente.

El primer decreto estipulaba que la explotación se permitiría a los ejidatarios que realizasen la misma directamente y por cuenta propia, quedando bajo control y financiamiento del Banco Nacional de Credito Ejidal, para que adquiriera el cerote producido y lo entregue en comisión para su refinación y venta al Banco mencionado en primer término, indicándose que las unidades obtenidas por dicha venta se aplicarían a obras destinadas a promover el mejoramiento económico y social de las regiones productoras, -- tal como lo establece el acuerdo, publicado en el diario--

oficial o sea el que creó los comités pro-mejoramiento de las zonas desérticas, que se debieron establecer en cada uno de los estados productores de cera de candelilla.

"Organiza la explotación favoreciendo a los ejidatarios, el Banco Nacional de Comercio Exterior que tuvo a su cuidado el fideicomiso que creó la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, ampliando posteriormente el crédito con la cual podía adquirir toda la cera que produjeran los ejidatarios, así como poder operar en actividades de venta, refinación, almacenamiento, etc. Fue además, concedido -- otro crédito para ser entregado a los comités para iniciar sus labores. El Banco Nacional de Comercio Exterior recibe el cerote que le entrega el Banco Nacional de Crédito-Ejidal en su refinería de Saltillo, liquidándolo a precio justo, puesto en Saltillo, de cuya cantidad deduce para cubrir impuestos de explotación, Transportes, sueldos, -- amortizaciones, equipo y demás gastos de manejo de cerote, pagándose a los ejidatarios por kilogramo el precio correspondiente". (Secretaría de la Industria, Comercio y Trabajo. 1961).

El método que se usó y hasta la fecha se continúa -- usando para la refinación de la cera, es el que utiliza -- ácido sulfúrico, generalmente al 8% sobre base del peso -- de la planta fresca. Esta práctica fue iniciada en México por los señores Borrego y Flores, hacia los años de 1914 -- a 1918, según comunicación personal del señor Enrique García Saldivar, industrial conectado ampliamente con la industria candelillera. En este método tradicional se emplea pilas de fierro de aproximadamente un metro cúbico de ca-

pacidad, en las que se pueden procesar en 45 minutos, 250 kilogramos de hierba fresca por carga, lo que arroja en operaciones de 8 horas por día una producción de 45 a 50 kilogramos de cerote, suponiendo un rendimiento promedio de 2.4%. (I.M.R.N.R. 1964).

"La paila es calentada a través de su base mediante un horno primitivo excavado en la tierra, con una profundidad aproximada de 1.25 metros, provisto de un pequeño tiro lateral. la hierba se mantiene en inmersión en el agua acidulada que se calienta hasta ebullición, durante 15 a 20 minutos. Como combustible se emplea vara seca de candelilla proveniente de extracciones previas. La cera se desprende de la superficie cuticular de la planta en forma de partículas dispersas en el agua, de color grisáceo, que se espuman por medio de una pequeña pala cribada, conforme se acumula el material en la superficie. En esta operación se arrastran partículas de raíz, tierra y desprendimientos de tallo, así como agua que es necesario eliminar posteriormente del cerote. Comúnmente se obtiene un rendimiento de cerote del orden de 2.4%, que al ser refinado desciende alrededor de 2.2% base material fresco". (Vazquez Alvarez. 1983).

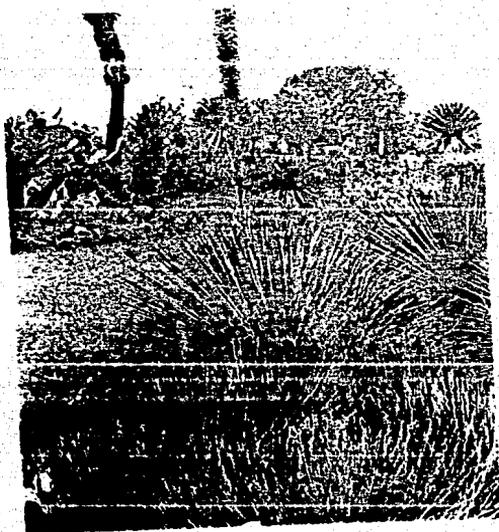
3.2 DESCRIPCION DE LA PLANTA

El tercer lugar en cuanto a importancia de explotación en la zona ixtlera-candelillera, es la cera de candelilla, materia prima de multitud de productos útiles en la vida cotidiana.

La candelilla es una planta carnosa y leñosa con tallos en forma cilíndrica que presentan una gran flexibilidad, sus longitudes varían, ya que se encuentran de 35 a 45 centímetros y de 75 a 80 centímetros de altura, el diámetro es aproximadamente 5 milímetros y su color es verde grisáceo.

El color blanquisco de los tallos se debe a que contienen una gran cantidad de cera vegetal, que cubren su epidermis, probablemente el nombre común con el que se le conoce a esta planta se basa en la forma especial de los tallos, y por supuesto, a las condiciones de estar cargada de cera. Tiene tallos aéreos y subterráneos; el tallo aéreo tiene el aspecto de una vara de color gris-verde; esto se debe a la cera, en algunas partes se aprecian nudosidades y los retoños son de color verde pálido, se exhiben tintes rojizos en algunos casos. (ver Foto 6).

En laboratorio se observa un aspecto rugoso en el tallo y la presencia de una gran cantidad de puntitos blancos (cera), en ellos, la cicatriz que dejaron las hojas al desprenderse. Cada yema contiene dos pequeñas eminencias, que por sus características parecen ser yemas florales arbotivas.



CANDELILLA

(Euphorbia antisyriatica)

FOTO 6.

Cuando un tallo joven se observa con un microscopio su color es verde, pero se encuentra cubierto de una capa de sustancias muy transparentes, que se asemejan a la clara del huevo, también se observan numerosos puntos blancos (cera), que poseen un orificio en el centro llegando hasta las capas de la epidermis y posiblemente hasta la primera capa de la corteza. En la parte inferior de estos orificios se encuentran dos células grandes arrañonadas con una hendidura viendo hacia el centro y unida en sus extremos. Se puede decir que son los verdaderos estomas.

En un tallo adulto maduro, se aprecia un color verde más oscuro y carece de capas de sustancias semejantes a la clara de huevo, como sucede con el tallo joven. Los puntos de cera aparecen como membranas circulares que cubren totalmente al tallo y da la impresión de que se trata de una secreción de toda la epidermis, esto es diferente en un tallo joven pues parece que la cera sale exclusivamente por los poros ceríferos.

Por otro lado, en el tallo maduro la cera se desprende en forma de laminillas, quedando grabadas en la cara posterior la impresión de las estrías de la epidermis.

El tallo subterráneo de la candelilla es muy importante, porque de él nacen tallos más delgados, tienen una dirección opuesta y emergen a la superficie de la tierra. Este tallo grueso y de color café, se encuentra formado por un rizoma, la capa del tallo es muy blanda, sobre éste existen yemas que darán origen a los nuevos tallos aéreos. En el enlace del tallo aéreo y subterráneo se ve el color café claro, pero es de mayor intensidad que en la porción

básicamente subterránea.

Las hojas de la candelilla están ligadas al tallo, entre las cuales existe una gran separación. Una característica de las hojas, en un tallo tierno se manifiesta en que son muy pequeñas y es difícil observarlas; en los tallos adultos las hojas tienden a caer por ser demasiado frágiles, dando una apariencia de que los tallos carezcan de las mismas.

El color de las hojas es de un rojo fuerte a oscuro y se encuentran diseminados pequeños pelitos blancos, su forma es muy particular. La hoja o lámina colorida casi siempre aparece retorcida, es de base ancha, se estrecha enseguida, para que finalmente vuelva a ensancharse y de origen a un limbo lineal en forma de lanza puntiaguda, en ocasiones llega a ser de 3 a 5 milímetros de largo, -- por un milímetro de ancho. Esta lámina se enlaza sobre un peciolo (podría decirse el tallo de la hoja), verde carnososo e hinchado que se pierde en el tallo y crece lateralmente para sostener los estípulos (punto de nacimiento de las hojas), éstas aún son rudimentarias pero vellosas y de color rojizo, parecen dos puntos coloridos.

"Las ramas tienen en la parte superior grupos de dos a cuatro hojas frágiles en forma de lanzas, en la cual es posible ver las hojas que se encuentran en la parte superior del tallo que son de color verde, las que se localizan más abajo con un tinte rojizo que principia en el ápice (punta de la hoja), sigue por los bordes y llega al -- centro del limbo (parte plana de la hoja). Además esta -- parte de la planta (hoja) por su consistencia es carnososa-

y contiene la llema floral". (Vazquez Alvarez. 1983).

La flor de la candelilla consta de una espiga de ca bezuelas, las flores de ambos sexos se hallan íntimamente en una estructura que tiene la forma de una copa (ciato).

Contiene aproximadamente de 45 a 47 flores masculinas y una femenina, pero hay ocasiones en que se desarrollan. El ciato cuando es joven es de color blanco, mientras que un adulto, el ciato es de coloración roja en el ápice y blanco jaspeado en la base.

Los sépalos de la flor son de mayor tamaño y más — carnosos que los pétalos, éstos presentan una red membrana. El androceo esta formado por un solo estambre y se en cuentra unido al filamento, así como la parte de las flores que contienen el polen (antera).

La flor femenina presenta el pistilo y en un extremo esta el ovario. El estilo que es la parte columnar del pistilo, es diámetralmente grueso y corto, después de su nacimiento se divide en tres ramales y cada una de éstas se vuelven a dividir en dos, haciendo que la flor vista de frente de el aspecto de una estrella. El ovario y el estilo son de color verde claro y con el tiempo adquieren un color rojizo.

El fruto de la planta, esta formado por una cápsula que está dividida en tre partes en forma de óvulo, esta— lla cuando los óvulos completan su desarrollo y se transforma, arrojando de esta forma a las semillas alrededor — de la planta, con este sistema se realiza la diseminación de las mismas. Cada cavidad de la cápsula presenta una se

milla. La semilla es de color café claro y en la parte más delgada de su estructura presenta un color blanquecino. - En el interior existen surcos muy profundos entre ellos - hay una especie de laminillas con una sustancia blanquecina en sus bordes.

"La raíz, consta de una serie de raicillas delgadas, que crecen por grupos en diferentes partes del rizoma, en algunos casos nacen aisladas pero después se ramifica; estas raicillas están envueltas por una capa de sustancias de color ámbar. Cuando la planta se arranca, en poco tiempo se le forma a las raicillas una envoltura bastante frágil". (Vazquez Alvarez. 1983).

3.3 TECNICAS DE OBTENCION

La refinación de la cera de candelilla se lleva a cabo por fusión del cerote crudo en pailas de refinación, empleando una cantidad adicional de ácido sulfúrico diluido; en estas condiciones se decanta la mayor parte del líquido libre de impurezas, pasándolo a pilas de vaciado — con piso de concreto de aproximadamente 5 x 5 metros cuadrados. En estas condiciones, la tierra y otras impurezas pesadas se sedimentan durante la fusión, quedando englobados en la porción de cera remanente en el fondo de la paila la cual se recupera en parte, al incorporarla a la siguiente carga de cerote. Después de un cierto número de refinaciones sucesivas, las impurezas se acumulan al grado de ser necesario eliminarlas, perdiéndose en esta operación pequeñas cantidades de cera.

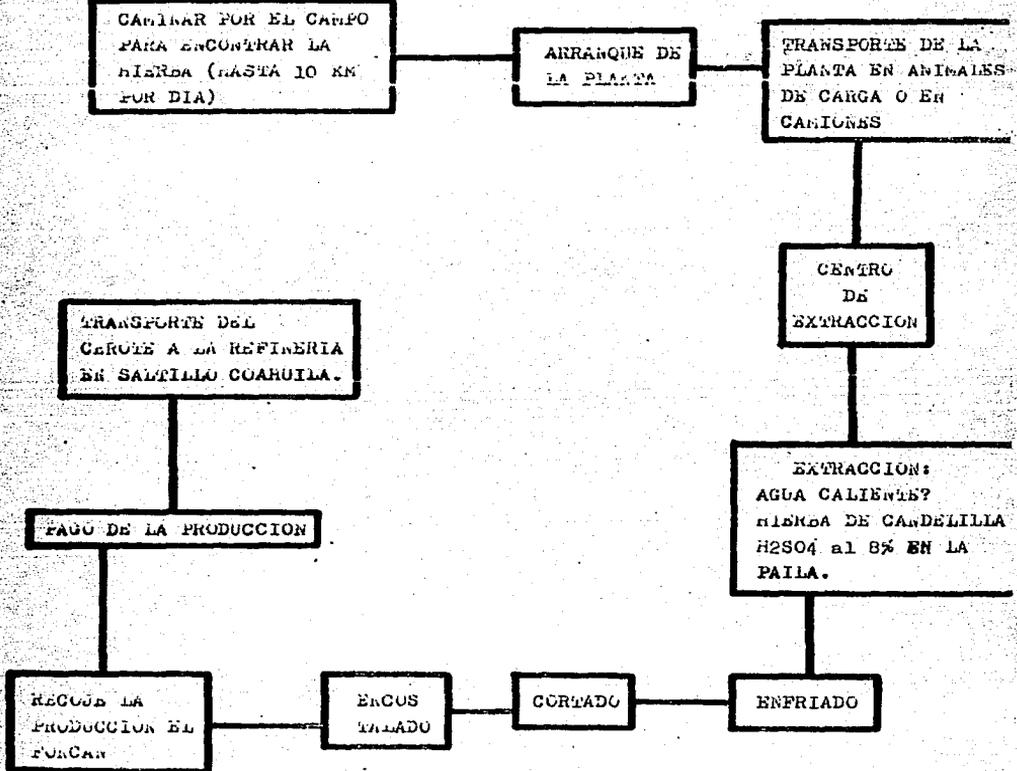
Durante los cuarenta años que han transcurrido a partir de la iniciación de operaciones en el campo, la tecnología básica de la extracción y refinación de la cera de candelilla se ha mantenido sin variaciones importantes; sin embargo, durante los últimos años se han intensificado las investigaciones encaminadas a lograr métodos más eficaces de extracción del producto, y a encontrar usos para la vara una vez extraída la cera, (ver cuadro 21).

Entre los enfoques que han sido propuestos o desarrollados experimentalmente para mejorar la tecnología de la extracción de cera, se encuentran los que usan agua caliente acidulada con ácido sulfúrico y otros ácidos, en

(82)

DIAGRAMA DE OBTENCION DE LA CANDELILLA
EN EL CAMPO

CUADRO 21



FUENTE: ING. R. ROBLES RAMOS, INGENIERIA HIDRAULICA, Vol. 2
SOCIEDAD MEXICANA DE GEOGRAFIA Y ESTADISTICA.

entre ellos el ácido nítrico. También se ha propuesto la utilización de detergentes diversos, o el empleo de solventes selectivos". (Chapa Marco Tulio. 1958).

A partir de 1953 se desarrollaron técnicas específicas de extracción por solventes, y de recuperación de estos últimos, con resultados halagadores. De acuerdo con información disponible, el South West Research Institute de San Antonio Texas, conjuntamente con el Instituto de Investigaciones Industriales de Monterrey, desarrollaron a escala piloto, un extractor transportable con el que se puede extraer cera de buena calidad y con rendimiento más alto que el usual.

"La extracción por solventes suele plantear el problema del arrastre simultáneo de elevadas proporciones de resina y pigmentos, por lo que se ha propuesto el empleo de técnicas de centrifugación y extracción posterior con alcohol etílico para lograr un producto de calidad adecuada. En otro caso se ha intentado la separación de la cera por afloramiento de la misma al tratar la planta precalentada a 180 grados centígrados, con vapor de agua que desprende y arrastra el producto aflorado. Diversas tentativas de tipo mecánico basadas en moliendas y abrasión de la vara seca, no han demostrado ser efectivas". (Cruz José Angel. 1968).

"El instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas, se ha venido empeñando por su parte, en el desarrollo de procedimientos en los que no se utiliza aguas y solventes, tomando en consideración: las condiciones que imperan en las áreas desérticas en lo referente a la escasez de -

agua, lográndose obtener una cera que no difiere sustancialmente del material refinado obtenido por el método clásico, aunque el contenido en resinas es inferior al usual". (Cruz José Angel. 1968).

"El rendimiento logrado a la fecha es similar al que se obtiene por el proceso tradicional. El punto de fusión es de aproximadamente 71 grados centígrados en contraste con la cera comercial de 67-69 grados centígrados". (Cruz 1968).

El mismo instituto ha venido haciendo trabajos pendientes a conocer las características químicas e histológicas. En la misma forma un estudio que incluyó una serie de extracciones sucesivas, utilizando éter de petróleo, alcohol etílico y agua, se encontró que aproximadamente el 11% de la materia prima seca, sin raíz es soluble en el éter de petróleo, siendo esta fracción la correspondiente a los lípidos totales, incluyendo principalmente cera, hidrocarburos, alcoholes superiores, ácidos grasos libres, pigmentos y parte de la resina original.

"Las fracciones extraídas con alcohol etílico absoluto y alcohol al 70% constituyen en conjunto, aproximadamente el 21% de la planta seca; contiene los azúcares, parte de la resina original y algunos ácidos orgánicos, principalmente. Las extracciones con agua fría y caliente arrojan en conjunto un 20% del material, constituido por parte de las hemicélulas proteínas, pectina, sales solubles etc.", (Cruz. 1968).

Las características físicas y químicas de la cera de candelilla derivadas de su composición peculiar, constitu

yen la base de sus aplicaciones conocidas y de sus posibles modificaciones futuras, que permitan diversificar sus actuales usos industriales, se trata de un extracto vegetal constituido por:

"a) Hidrocarburos normales en 52% de los cuales más del 90% esta representado por hentriacontano puro y la deficiencia del 10% es de nonacosano y tritriacontano, en proporciones iguales.

b) Una fracción puede representar el 27% de la cera y que esta constituida por resinas neutras y por esteroides y alcohóles superiores (alcohol muricélico y lacosas). Las resinas neutras han sido aisladas e identificadas como formando parte del acetato de amirina (5 a 6%). El contenido de insaponificables puede por tanto alcanzar una cifra de aproximadamente 77%, que por su elevada proporción trae consigo un elevado índice de saponificación, y por consiguiente la cera presenta un bajo poder de emulsificación.

c) El resto de la cera está constituido por ácidos grasos libres y combinados principalmente. La cera tiene un punto de fusión relativamente bajo en contraste con otras ceras duras, y la resina que contiene le imparte principalmente propiedades físicas y químicas, así como su constitución" (ver cuadro 22). (Cruz. 1968).

La cera de candelilla como muchas otras es susceptible, de ser mejorada en algunas de sus características, dependiendo de la finalidad en que cada caso se persiga. Se prevee modificaciones en términos de la aplicación de extracciones selectivas, de cambios en la estructura de algunos de sus constituyentes mediante la adición de com-

(c.)

CONSTANTES FISICAS Y COLUMILAS DE ALGUNAS Ceras VEGETALES. CUADRO 22

CERAS	COLOR	PUNTO DE FUSION.	PUNTO DE INFLAMACION.	GRABAD ESPECI- FICA. 25°C	NUMERO DE ACIDO	NUMERO DE ESTER	NUMERO DE SAPONI FICACI ON.	INDICE DE REFRACTI CION	MATERIA INSOLU- NIFICACI- ON.
CARNAUBA	Amarillo pálido a café ver oscuro.	180.5-187*F 82.5-86*G	570*F Mín.	0.996-0.998	2-10	60-80	66-82	1.4540a	50-55%
CANDELILLA	Cafesosa a amarillo claro.	155-162*F 68.5-72.5*F	465*F Mín.	0.982-0.993	12-22	24-42	43-65	1.4600a	65-75%
OURICURI	Café claro a café obscuro	180.5-183*F 82.5-84*G	530*F Mín.	0.970-1.050	8-18	70-90	80-105	1.4478b	50-55%
CAÑA DE AZUCAR	Amarillo pajá a café obscuro.	76-79*G		0.983-0.997	23-28	42-49	65-77		
JAPON	Crema pálido.	122-133*F 50-56*G	385-400*F	0.975-0.984	6-30	210-225	217-237	1.4550a	2-4%
ESPARTO	Café verdoso	67-81*G			22-24	48-55	70-79		60-65%

Fuente: Hackett, W.J., Detergent Specialties, 6(10): 49-51, 1969

a corresponde a 80%G
b corresponde a 100%G

Tomado de: Candelilla. Centro de Investigación en Química Aplicada,
CUNAZA. Serie EL DESIERTO Saltillo, Coahuila 1981.

puestos que entren en relación o permanezcan en mezclas y a través de combinaciones físicas con otras ceras. El propósito en todo caso, sería en conferir nuevas propiedades al producto, bien sea en el sentido de incrementar o inhibir una característica ya presente en la candelilla de -- origen, o introducir alguna modalidad adicional en la cera natural.

En las plantas más importantes de los Estados Unidos dedicadas a la refinación o a la manufactura de productos comerciales a base de ceras, se pudo notar el interés de algunas de ellas en introducir modificaciones en diversas materias primas, incluyendo la candelilla. La finalidad mencionada era la obtención de nuevos productos de características constantes que pudieran adaptarse a usos comerciales específicos. La producción de cera de candelilla - sin resina ha sido, por ejemplo señalada repetidas veces - en círculos industriales como de interés en vista de que la presencia de resinas es a veces un obstáculo para ciertos usos. En este sentido es interesante señalar que la - eliminación de resina trae consigo un incremento en la dureza y en el punto de fusión de la cera, lo que permite - que pueda ser usada más ampliamente en sustitución parcial o total de la cera de carnauba. Por otra parte, la presencia de resina ha sido considerada útil por cuanto se refiere a productos destinados a impartir lustre a pisos, a los que confiere propiedades antiderrapantes. Sin embargo la presencia de resina tiene la desventaja de producir fácilmente obstrucciones en los equipos de proceso de ceras mixtas y productos similares especializados.

Cómo se indicó, la cera de candelilla tiene un bajo

índice de emulsificación en agua, característica que no permite que se le emplee adecuadamente en emulsiones acuosas destinadas principalmente a ser usadas en superficies de materiales esculados y de plásticos vinílicos. Desde el punto de vista técnico, esta característica se encuentra en cierto modo ligada a la presencia de ácidos grasos y alcoholes libres, por lo que se estima que se podría incrementar la disponibilidad de la cera en el agua mediante la adición de las fracciones mencionadas, mismas que pueden obtenerse de otras fuentes naturales o sintéticas, pudiéndose lograr para una mejora mediante prehidrólisis de la cera en condiciones adecuadas, para aumentar los índices de acidez y de oxhidrilo. Así mismo una saponificación parcial de la cera daría también lugar a ácidos y alcoholes libres con el mismo efecto previsible. La adición permanente de emulsificadores específicos, es desde luego, un camino conocido para lograr dispersiones de este tipo". (Cruz. 1968).

La composición determina la dureza, punto medio de fusión, impermeabilidad al agua, estabilidad química, y otras características propias de la cera. Cuando contiene impurezas como tierra y materia leñosa tiene un color obscuro casi negro; por lo que la cera de candelilla se clasifica en caliza, al sur de Zacatecas, Marfil en el centro de Coahuila y crema en el norte de Chihuahua.

"Por los métodos primitivos que se emplean para extraer la cera y de que en algunas áreas productoras se mezclan ceras de diferentes especies, el resultado es que varían bastante las características químicas y físicas de -

la misma, a parte que son distintas a las que posee la cera recolectada en otra época que no sea invierno ya que - su punto de fusión y endurecimiento son más altas, a lo - cual se le agrega las diferencias de las ceras procedentes de plantas de diferente edad". (Vazquez Alvarez. 1983).

"La cera de candelilla es sólida, amorfa, de color - amarillento, es soluble en los disolventes orgánicos como acetona, cloroformo de kalín, éter caliente de petróleo, - gasolina y tetralina. La solubilidad de la cera es reduci da en alcohol absoluto; en cambio una mezcla de alcohol- bencina es disolvente excelente. El hecho de que los com- pONENTES de resina de la cera de candelilla sean solubles en alcohol, hace de éste, el alcohol, un valioso disolven te para la purificación". (Vazquez Alvarez. 1983).

Comparando las características de la cera de cande- lilla con otras ceras vegetales se tiene que; es bajo a - su punto de fusión al igual que el punto de inflamación y densidad (excepto en la cera de Japón). Debido al bajo m número de ésteres, es más estable y por lo tanto puede des- componerse fácilmente. Se combina poco con los alcalinos- debido a su bajo número de saponificación y por último, - contiene una gran cantidad de grasa, esto se demuestra en el número de yodo. (ver cuadro 22).

3.4 INDUSTRIA Y USOS

La cera la empeaban los nativos del norte del país para recubrir las cuerdas de sus arcos y protegerlas de los cambios climáticos.

"Actualmente se utiliza en productos básicos y refinados, mezclas y compuestos, productos ligeros y pesados—eléctricos y mecánicos, alimentos, calzado y vestido, textiles y plásticos, pinturas domésticas y artículos de belleza, comestibles e indelebiles". (Piña Percz. 1957).

La cera de candelilla es fácilmente soluble por una gran cantidad de solventes comerciales. Al ser emulsificada en condiciones adecuadas forma barnices que proporcionan un recubrimiento de alto brillo y resistencia.

"Se mezcla bien con las ceras sintéticas y naturales, plásticos y otros materiales. Incrementa y prolonga la viscosidad; es un aditivo ideal en donde se utilizan únicamente cera de la más alta calidad, es un repelente natural contra la humedad. Se mezcla con ácidos grasos; por su resistencia y olor (parecido al incienso) cuando se quema, se usa en combinación de ácidos grasos, parafina y otras ceras para la elaboración de ceras y cirios, esto es debido al contenido de hidrocarburos y alto punto de fusión y dureza. Se utiliza en productos ceríferos en climas calientes mezclada con parafina y estearina, en la elaboración de velas y veladoras, en proporción del 5%, siendo en estos casos la función de impartir mayor dureza a estos productos en climas cálidos; por su capacidad natural de dureza y brillo la hacen ideal para hacer abri--

llantadores, endurecedores, textiles y recubrimientos terminados que requieren altos puntos de fusión, proporcionan excelentes cualidades de lubricación y resistencias a altas presiones para tintas en la impresión. Se requiere en los cosméticos la más alta calidad y colores excesivamente claros. Los fabricantes la consideran aconsejable para decorar y obtener óptimos resultados. La estabilidad química de la cera de candelilla la hace favorable para su utilización en lubricantes, antioxidantes y grasas". (Piña - Perez. 1957).

"Como la cera de candelilla es una cera no tóxica, se utiliza en la elaboración de goma de mascar, primeramente facilita el filtrado del chicle derretido crudo para separarlo de impurezas, le adiciona una consistencia agradable al producto terminado. en la elaboración de dulces proporciona resistencia y protección contra los efectos del clima extremoso. Esto significa mayor vida y facilidades para el almacenamiento. En algunos casos se utiliza el 5% de cera, a fin de evitar que el chicle se adhiera en las encías. Evita la deshidratación de los cítricos de exportación". (Vazquez Alvarez. 1983).

Como antes se mencionó la cera de candelilla es un producto vegetal de alto grado de pureza e inofensivo para los humanos, en algunos países hacen obligatoria la ingestión oral de la cera junto con la preparación de alimentos para la creación de reservas de grasa en el organismo para crear energía al cuerpo humano y para el funcionamiento hormonal (regulación de los líquidos, características sexuales, etc.).

Además posee características extraordinarias para el vaciado. Se utiliza en la manufactura de artículos para el armado de varios plásticos producidos a baja presión y temperatura; produce cada detalle de los moldes más complicados. (Presidencia de la República Mexicana. 1978).

Se utiliza como lubricante para naves espaciales y proyectiles dirigibles ya que soporta la gran oscilación-térmica y las altas fricciones. (ver cuadro 23).

De acuerdo al cuadro comparativo de ceras naturales y ceras sintéticas sobresalen las ceras animales, ceras - vegetales y la carnauba, las parafinas de óxido de estile no-carbowax, respectivamente.

Haciendo una comparación de estas ceras importantes, la cera de candelilla se aplica en un número mayor que las demás, siguiéndole en importancia la cera de carnauba (que es su máximo competidor), las parafinas y los polimeros de óxido de estileno-carbowax. (Piffa Perez. 1957).

Por lo que se mencionó, las ceras naturales y principalmente la cera de candelilla tiene diversos usos, pero el problema de éste último es su producción baja, y hace que las ceras sintéticas sean las principales competidoras de las ceras naturales ya que las primeras se obtienen a un costo más bajo. (ver cuadro 24).

CUADRO 23: PRODUCTOS ELABORADOS CON O EN LOS QUE PARTICIPA LA CERA DE CANDELILLA.

PRODUCTOS DE PIEL

guantes
carteras

bolsas

PAPELERIA

pepel carbón
cintas p/maquinas de
escribir
crayones
tintas de litografía
lápices
lápices de colores

TLAPALERIA

aceites
grasas

pinturas
lubricantes
adhesivos

PRODUCTOS ALIMENTICIOS

cítricos de exportación
dulces de alta calidad
chocolates de alta calidad
goma de mascar
pen
envases de papeles para abejas

CERAS

flores artificiales
frutos artificiales
velas
ciros
para calzado
pisos
muebles
endurecedor de ceras
grasas lubricantes
esculturas de cera

PRODUCTOS FARMACEUTICOS

cosméticos (cremas, lápiz labial)
(lápiz de cejas, barniz para uñas)
ungüento
moldes de dentadura postiza
moldes para maniobras odontológicas
(puentes o empastes)

TEXTILES Y PLASTICOS

impermeabilizantes de telas
fibras
cordeleria
linóleos
moldes de cubos de plástico
para cocina (cucharas, vasos,
platos, etc. diferentes tamaños
guantes
maletas o velices de alta
calidad.

INDUSTRIA BELICA

mascaras antigases
telas de los aeroplanos
para pulir alas
proyectiles dirigibles
oruga de los tanques
cerrojos de las armas
casas de campaña

VARIOS

naves especiales
cerillos
productos de vidrio
discos fonográficos

cuadro 23

Fuente: VAZQUEZ, Alvarez Jorge Manuel. Estudio Geográfico Económico de la Candelilla. Tesis, Geografía.

CERAS COMERCIALES Y SUS APLICACIONES Cuadro 24

CERAS	USOS																		
	Abrillantadores	Cosméticos	alimentos	Farmacia	lubricantes	adhesivos y Cementos	tintas, pinturas y Lacas	Hules y plasticos	Impermeabilizantes	Velas, veladoras y Cerillos	En otras Ceras o Grasas	Aislantes Elec-tricos	Discos	Industria del Papel	Moldeo	Crayones	Industria Textil	Actividad Superficial	Cuero y Pieles
CERAS ANI-MALES																			
Ispermaeti										X									
Lanchina	X																		
De Abeja	X	X		X	X		X	X	X									X	X
Insecto	X									X									
Mino	X											X							
De Laca	X																		
CERAS VEGETALES																			
Carnauba	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Candelilla	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Juricuri	X									X									
Jaba de Azúcar	X						X			X				X	X			X	X
Del Japón	X	X	X	X			X	X		X				X	X	X	X	X	X
Cojoba	X		X	X	X							X						X	X
CERAS MINERALES																			
Montana	X						X		X		X	X	X	X	X				X
Cerasina	X								X		X	X	X	X	X				
Parafinas	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CERAS SINTÉTICAS																			
Grasas de Alcoholes Polihidri-cos.																			
	X	X	X	X															X
Aceites Vegetales Hidrogenados																			
	X	X	X								X								
Ácidos y alcoholes de alto peso mol.																			
	X	X				X	X	X	X	X							X	X	
Oxidación de Paraf. microcrista-linas.																			
	X							X											
Polietileno Céreo de bajo peso molecular.																			
	X									X			X						
Hidrocarburos Terfenilicos (SALLOWAX).																			
	X			X		X	X			X									
Polímeros de Oxido de Etileno CARBUWAX.																			
	X	X	X			X	X	X		X	X						X	X	X
Amidas de los ácidos Grasos Sup. (AKMIDIS).																			
						X	X	X		X							X	X	
Nitrilos y Aminas de Ácidos Grasos superiores.																			
		X				X	X	X									X	X	
Hidrocarburos Clorados (CLOWWAX).																			
		X	X			X		X	X	X		X					X	X	X
Ceras de nitrato de coloradas (HALOWAX)																			
				X					X		X								
Cojoba modificada.																			
	X					X	X	X	X	X			X				X		

Fuente: Kirk y Othmer. Enciclopedia de la tecnología Química, 1965.

Tomado de: Candelilla, Centro de Investigación en Química Aplicada, CUNAZA. Serie El Desierto. Saltillo, Coahuila. 1981.

3.5 COMERCIALIZACION

Cuando por escasez de la producción o por las condi ciones derivadas de la emergencia internacional, el compra dor de cera supo con fundamento de la elevación del precio de la cera, y éste se mantuvo a niveles sumamente modera dos, en contraste con los productos concurrentes, princi palmente las ceras brasileñas que se lanzaban sin base a la especulación. En esas épocas, la cera de candelilla pu do con toda mesura sostener sus precios a alturas del todo convenientes para las industrias consumidoras. "La mo deración del precio durante los primeros años de la pos guerra: 1946, 1947 y 1948, concedió a su mercado una esta bilidad extraordinaria frente a las catastróficas fluctua ciones de los precios de otras ceras. De manera que unida a la ventaja que para el comprador representa el hecho de contar con un abastecedor serio, ajeno a todo hábito de especulación, ha sido siempre la tranquilidad del produc tor quien ha quedado al margen de los peligros que repre senta dicha especulación". (Piña Perez. 1957).

"Las exportaciones a Estados Unidos y a otros paíse s sumaron para 1959, 2 422 480 kilogramos y a las venta s in teriores de 316 080 kilogramos, en donde resulta el rema nente al primero de Enero de 2 754 000 kilogramos, con un precio aceptable para esos años". (Martinez y R. Orcas. -- 1978).

Las condiciones de la competencia con la cera de car nauba de Brasil y otras no fueron desfavorables y siempre se encontró la manera de enfrentarse con éxito a los pro

ductores rivales.

Para 1955 el Banco Nacional de Comercio Exterior le compra a los ejidatarios el cerote; y los compradores extranjeros lo pagan en dólares.

En los años 60's, la cera de candelilla pierde mercado internacional ocasionado por la alta demanda de cera de carmúla, esto repercute en los campesinos candelilleros y los obliga a emigrar a las ciudades, a la frontera norte y producir las llamadas "caravanas de hambre", y migraciones del desierto al Distrito Federal para protestar por el rechazo del gobierno de comprar la cera de candelilla y por los bajos pagos a los candelilleros por la cera. Estos problemas fueron resueltos mediante la compra de la cera por el gobierno y la regulación de su exportación.

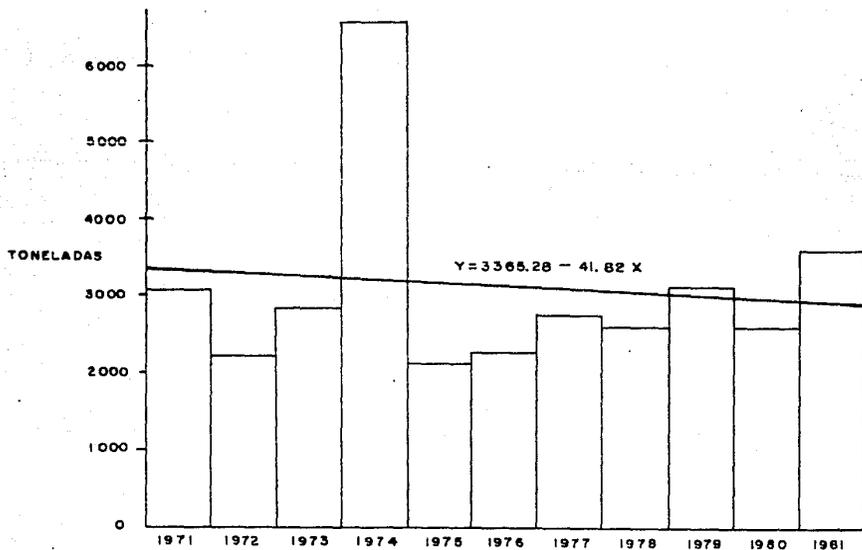
La siguiente década de los 70's con la distribución geográfica de los municipios de la región candelillera se ha dividido en cinco zonas de explotación; cuatro de estas zonas son manejadas por el fideicomiso candelillero y la zona restante por particulares. (ver cuadro 25).

Las zonas productoras de cera de candelilla se llaman: (ver mapa 7).

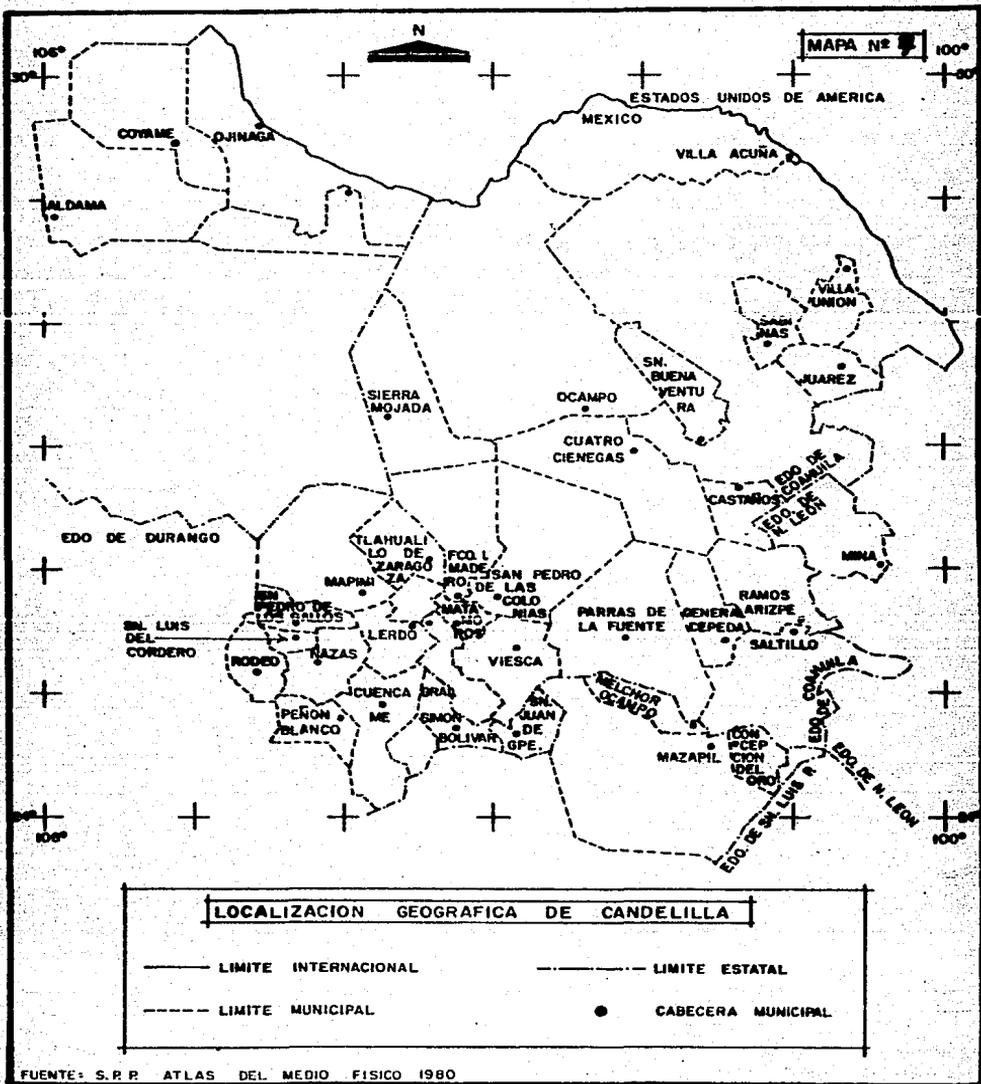
- a) Las Coloradas. En donde abarca cinco municipios en la parte central y este de la región.
- b) Ocampo. Solamente se ocupa de tres municipios en la parte noreste de la región. Esta zona es la que más produce cera de candelilla.
- c) Coyame. Se extiende en el extremo noroeste de la región y consta de cuatro municipios.
- d) Tlahualillo. En donde comprende dieciséis municipios -

CUADRO 25

PRODUCCION DE CERA DE CANDELILLA 1971-1981



FUENTE: COORDINACION GENERAL DE INTEGRACION Y DESARROLLO.
X INFORME DE GOBIERNO, SECTOR AGROPECUARIO



situados en la parte sur y oeste de la región.

e) Esta región no tiene nombre debido a que es explotada por los particulares, pero ocupan dos municipios en el norte y parte de cinco municipios en donde explotan los ejidatarios.

"Para una organización del trabajo, el fideicomiso - candelillero pide una cuota de producción a los ejidos. - En 1978, solo el 27.4% rebasa la cuota oficial y un 2.2% producen sin autorización". (Martínez y R. Orcas. 1978).

En 1979 se otorgan permisos para explotar 454 942 - kilogramos de cera; para 1982, esta cantidad se eleva a - 1 191 744 kilogramos de cera estos permisos se refieren - únicamente a los particulares. En el último permiso existe una anomalía ya que en la mayoría de los permisionarios son personas con cierta relación familiar. (Vázquez. 1983).

Por lo que concierne a la producción actual de cera de candelilla, en 1981 se produjeron 3 600 toneladas de - cera de candelilla pero con la intervención del estado de San Luis Potosí. Para 1982 este estado productor deja de producir cera de candelilla. (ver cuadro 25).

Las exportaciones de 1974 a la fecha; se diversifica el mercado siendo los principales mercados: Argentina, Alemania Federal, España, Estados Unidos, Países Bajos, - Francia e Inglaterra.

El comercio para España de cera de candelilla es li bre de impuestos, se puede exportar las cantidades sin li mite.

En 1974 las exportaciones alcanzan su máxima canti-

dad de 1 106 toneladas, pero cuatro años más tarde descien-
de a 678 toneladas.

El mercado en España en 1978 lo cubren Brasil y Mé-
xico, México cubrió la demanda en 18% y Brasil el restan-
te. Para 1980 México cubre el 34.8% y Brasil el resto, y
en 1981 solo se exportó a España dos toneladas.

El mercado español profiere la cera de candelilla y
se quejan del mal abasto de esta cera y piden que tomen -
medidas para acabar con este problema.

Con lo que respecta a Alemania Federal no existen -
normas específicas de calidad aplicadas al producto, tam-
poco para el empaque y etiquetado. La cera de candelilla-
esta libre de impuestos de exportación. Sucede casi lo mis-
mo que con España, la cera carnauba le quita comercio a -
la cera de candelilla, ya que el consumo de cera de candé-
lilla en Alemania es del 90% y el 10% restante lo exportan
a otros países por los empresarios. En 1981 se exportó --
38.8 toneladas, pero no siempre es igual.

En Italia es conocida desde hace 28 años aproximada-
mente, por las cualidades y propiedades que posee la cera,
se ha mantenido una demanda constante, no así la oferta.

En 1973 se exportó a Italia 39 toneladas, en 1974 -
exportó 118 toneladas el siguiente cayó hasta 16 toneladas
y en 1981 llegó a 10.9 toneladas.

El precio de la cera tiene un incremento promedio -
anual del 13.2% y no paga ningún impuesto por exportación.

La distribución en Italia se lleva a cabo directamen-

te sin ningún intermediario, el transporte de México a Italia se lleva a cabo por el puerto de Veracruz hasta el -- puerto de Nápoles en el mar Tirreno.

"En Estados Unidos los datos comerciales de cera de candellilla son: en 1960 importó de México el 99.8% y el -- resto Suiza, en 1970 importó de México 98.2% y Guatemala-Brasil y la República Federal Alemana el resto". (Vazquez Alvarez. 1983).

Lo que indica que siendo México el único productor del mundo y que debe ser el único exportador, no lo es, ya que la cera exportada es revendida a precio más alto.

CONSIDERACIONES FINALES

La Zona ixtlera-candelillera agrupa siete regiones en los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Tamaulipas, Nuevo León, San Luis Potosí y Zacatecas; representa su superficie el 11.0% del total del país, existiendo en ella una estructura económica de mínima evolución y atraso con respecto a las otras zonas del país. En general el sector agropecuario que proporciona el sustento a la mayoría de la población, no es capaz de crear ocupación y retener a la población joven, que es expuesta al no encontrar oportunidades de empleo.

No cabe duda que el hombre que habita en la zona, poco o nada ha hecho, sino adaptarse a él, ya que no cuenta con los conocimientos tecnológicos para lograrlo, ni con los recursos económicos y financieros para adoptar -- las técnicas más adecuadas que le permitan salir adelante.

Cierto es que múltiples dependencias gubernamentales se han avocado a solucionar los problemas de la zona ixtlera-candelillera ya que son cuantiosos los recursos que se han dedicado a este propósito, pero las inversiones realizadas no se han considerado como prioritarias del contexto general.

La mayoría de la superficie agrícola cultivable, de alrededor de 887 mil hectáreas, está prácticamente desaprovechada al no tener seguridad el campesino de obtener producción alguna por las condiciones climáticas y por el deterioro del suelo provocando una explotación extensiva de baja productividad. La ganadería es una actividad com-

plementaria a la agricultura, a pesar de contar con una gran superficie de agostadero, 11 millones de hectáreas, siendo extensiva y de poca productividad.

Dada la problemática de la producción agrícola y de tantas hectáreas incultas productivas, de las cuales se extraen productos no maderables, esencialmente la lechuguilla, la palma y la candelilla con la actividad marginal del tallado de ixtle y la obtención del cerote de la candelilla, son aquellas que, además de generar ingresos de subsistencia, demandan un mayor esfuerzo físico del hombre. De la agricultura y ganadería queda claro que su práctica en términos comerciales, se ha circunscrito en las áreas de riego y que con respecto al total de la zona ixtlera-candelillera, no son más que pequeños lunares que benefician a un reducido número de habitantes.

Las fibras y la cera son el mayor sustento de la zona, pero por razones adversas las técnicas de obtención, recolección y transformación son tan rudimentarias y de lenta evolución que han provocado un acelerado agotamiento del recurso, ocasionando cada vez mayor dificultad para su obtención; sin embargo, tienen un gran auge en el comercio exterior, y aún con los problemas que existen las fibras han obtenido grandes logros con las técnicas que han elaborado, pudiendo reemplazar a la fibra de vidrio en variedades múltiples de usos; por otro lado con lo que respecta a la candelilla con la cera, es muy peleada y mundialmente adquirida. Para esto hay órganos oficiales que son los que se encargan de la comercialización de la cera de candelilla y del ixtle de palma y lechuguilla, la Fo-

restal, F.C.I. en el caso del ixtle, y el Banco de Comercio Exterior en lo que se refiere a la cera de candelilla.

El mejoramiento del ingreso de los campesinos dedicados a estas actividades estará en función del incremento de la calidad que se obtenga del producto, para hacerlo más competitivo en el mercado, Indudablemente que a través de la aplicación de técnicas más eficientes en la recolección y proceso del producto primario, se lograra este objetivo.

Se debe cuantificar los recursos disponibles de can-delilla, palma y lechuguilla como base para su exportación racional, mejorando las técnicas de extracción y procesamiento para obtener mayor valor agregado a los productos primarios.

Por otro lado se han intensificado las posibilidades de cultivo de la candelilla, palma y lechuguilla, ya que la alta demanda de extracción de las plantas lo requiere, pero esto apenas esta resultando, puesto que el factor climático y la falta de agua impide que sea más rápido y productivo. Este es un programa a mediano y largo --plazo.

"BIBLIOGRAFIA"

- . Anuario 1980; La Forestal, F.C.L. ed. la Forestal.
- . Anuario 1982; La Forestal, F.C.L. ed. la Forestal.
- . Anuario 1984; La Forestal, F.C.L. ed. la Forestal.
- . Anuarios de Comercio Exterior 1934 a 1974; Banco Nacional de Comercio Exterior; SIC. México.
- . Avances y Perspectivas de un Esfuerzo Común 1976; La Forestal, F.C.L. ed. Ixtlera, México.
- . Bassols Batalla, Angel, 1979; México Formación de Regiones Económicas. 1^a edición, UNAM.
- . Bosques y Fauna. 1981; Organo Oficial de la Subsecretaría Forestal y de la Fauna, SARH.
- . Caire, J. 1976; Análisis Geográfico de la Población del D.F. Tesis Doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Colegio de Geografía, UNAM.
- . Campos, Enrique y Hall D. 1976; Bioproductividad y Fotosíntesis. Centro de Investigación en Química Aplicada, Coahuila.
- . Catálogo de Establecimientos. 1970-1976; Dirección General de Servicios Coordinados de Salud Pública en Estados y Territorios. SSA, México.
- . V Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal. 1970; Dirección General de Estadística.
- . IX Censo Industrial de Población. 1970; Dirección General de Estadística.
- . IX Censo General de Población. 1970; Dirección General de Estadística.

- Cruz, José Angel. 1958; Contribución al Estudio de la Candelilla. Saltillo Coahuila.
- Chapa, Marco Tulio. 1959; Estudio Morfológico de la Candelilla. Tesis Profesional, UNAM.
- Estudio de las Zonas Desérticas. 1978; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México.
- Explotación del Ixtle. 1975; Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, SARH.
- Flores Calderón, Emilio. 1942; La Candelilla. En Memoria de la 1^a Convención Forestal, SARH.
- Hernandez, R. 1975; Revista Chapingo, Vol. 7. ed. Chapingo.
- Juárez, María del Carmen. 1979; Apuntes de Geografía de México. UNAM.
- La Industria de Hilados y Tejidos del Ixtle de Palma. 1958; Departamento de Investigaciones Industriales, Banco de México.
- La Candelilla. 1921; Secretaría de la Industria, Comercio y Trabajo. Contribución al Estudio de la Flora Industrial Mexicana.
- Las Zonas Áridas del Centro y Noreste de México y el Aprovechamiento de sus Recursos. 1964; Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A.C. I.M.R.N.R.
- Martínez Gómez, C. y R. Orcas Berro. 1978; Candelilla Valor Nutritivo. SARH.
- Martínez, M. 1972; Tamaulipas y su Región Ixtlera. Facultad de Economía, UNAM.
- Memoria del Mapa de Tipos de Vegetación de la República Mexicana. 1971; Dirección General de Agrología. SARH.

- Meza, M. y Villanueva, R. 1948; La Producción de Fibras duras en México. Departamento de Investigaciones Industriales, Banco de México.
- México Forestal. 1975; Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, SARH.
- Nuevos Datos sobre Candelilla. 1944; Anales Instituto de Biología, UNAM. Tomo 15.
- Panorama de la Región Ixtlera-Candelillera. 1981; Universidad Agraria "Antonio Narro", Saltillo Coahuila.
- Piña Perez, Cira. 1957; Candelilla, Estudio Histoquímico de la. Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas.
- Quintanar Arellano, Francisco. 1961; Los Desiertos Mexicanos. I.M.R.N.R. México.
- Ramirez G, Eduardo A. 1978; El Ixtle un Sistema Sociotécnico. Centro de Investigación en Química Aplicada, CIQA.
- V Reunión Nacional para el Estudio de la Zona Árida y Semi-árida. 1974; Organización de Estados Americanos, OEA.
- Robles Ramos, Ramiro. Ingeniería Hidráulica. Vol. 2, 1958; Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística
- Robles Ramos, Ramiro. 1959; La Desertización de la República Mexicana. Vol. 68. Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.
- Rodríguez León, Pánfilo. 1963; Candelilla Análisis Económico. Folleto de Chapingo.
- Romero Limongi, Rosa Elvira. 1981; Estudio Geoeconómico de la zona Ixtlera. Facultad de Filosofía y letras, UNAM.

- Restrepo, Ivan y Sanchez Cortés, José. 1972; La Reforma Agraria en cuatro Regiones. 1^a edición, SEP. México.
- Santos, H. de los. 1965; Hacia una solución del Problema Ixtlero. Tesis Profesional, Universidad de Nuevo León, Economía.
- Sanchez Molina, Antonio. 1967; Sintesis a la Geografía de México. ed. Trillas, S.A. 4^a edición. México.
- Unikel, Luis. 1968; "El desarrollo Urbano en México" Demografía y Economía. Vol 2 No. 2, Instituto de Economía, UNAM.
- Urzua, M. 1973; La comercialización del Ixtle de Lechuguilla. Escuela Nacional de Economía, UNAM. Tesis.
- Vazquez Alvarez, Jorge Manuel. 1983; Estudio Geográfico-Económico de la zona Candelillera. Tesis, Geografía, Facultad de Filosofía y letras, UNAM.
- Zona Ixitera-Candelillera. Vols. I, VII. ed. Presidencia de la República Mexicana, 1978. México.



FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE LEON