



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad del Hábitat
Instituto de Investigación y Posgrado
Maestría en Ciencias del Hábitat con Orientación en
Gestión y Diseño de Producto

Tema:
**El aprovechamiento de Fibras Naturales del Altiplano Potosino como
materia prima para el desarrollo de productos, a través de un modelo
de clasificación**

Para obtener el grado de Maestría en Ciencias del Hábitat con orientación en Terminal en
Gestión y Diseño de Producto

Presenta:
Olivia Infante Torres

Director de Tesis:
M.D.G Manuel Guerrero Salinas

Sinodal: MBA Marco Antonio Barriga Dallemese
Sinodal: MEGCT Norma Alejandra González Vega

San Luis Potosí, S.L.P. Noviembre 2011



dedicatoria

a mi madre por ser siempre el motor de todos los propósitos de mi vida.

a ti, mi tía tina por ser mi cómplice, amiga y por todo su amor incondicional.

te amo

agradecimientos

Agradezco a Dios por las oportunidades que me ha dado en la vida.

A mis hermanos que son un apoyo fundamental en mi carrera por el impulso de seguir adelante en cada una de mis metas propuestas.

A mi familia y compañeros de la Generación 2004-2006 de la maestría por permitirme compartir esta gran experiencia con ellos, sobretodo contar con su amistad y solidaridad en todas las adversidades y seguir juntos frente a todos los retos.

A los maestros por el gusto de conocerlos y compartir sus experiencias y conocimientos para esta formación.

A MAB por acompañarme en todas las etapas, gracias por siempre impulsar mi crecimiento profesional y personal.

El **agradecimiento más importante** y.... especial para Margarita Ávila por su amistad, solidaridad para concluir esta etapa, su ayuda y consejos son fundamentales para crecer en todos los aspectos.
GRACIAS MAESTRA DE TODO CORAZON.

INDICE

INTRODUCCIÓN	...6
12 CAPITULO I	<u>FIBRAS NATURALES</u>
VALOR Y RASGOS GENERALES DE LAS FIBRAS DURAS	...13
ORIGEN DE LAS FIBRAS	...14
Fibras Celulares de Hoja	...15
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS FIBRAS	...15
Fibras Duras	...15
Fibras Suaves	...15
DESCRIPCIÓN DE FIBRAS NATURALES	...18
ESPECIES FIBRAS	...21
Lechuguilla	...20
Palma Samandoca	...21
CONCLUSIONES	...22
25 CAPITULO II	<u>FIBRAS NATURALES EN SAN LUIS POTOSÍ</u>
ASPECTOS GENERALES DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ	...28
REGIONES CLIMÁTICAS Y VEGETACIONALES DEL ESTADO	...29
PROGRAMA REGIONAL EQUILIBRADO	...30
REGIONES DE SAN LUIS POTOSÍ	...31
ZONA ALTIPLANO	...32
MICRORREGIONES DIVISIÓN GEOGRAFICA SLP	...32
DISTRIBUCIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO	...33
TABLA DE MUNICIPIOS DE MICRORREGION ALTIPLANO	...34
Centro	...34
Este	...34

Oeste	...34
MICRORREGION ALTIPLANO ESTE	...34
Vegetación	...34
Recursos	...35
MUNICIPIOS PRODUCTORES DE FIBRAS NATURALES	...37
Cartera de proyectos altiplano Este	...39
ESTUDIO DE LOS MUNICIPIOS EXTRACTORES Y PRODUCTORES	...40
Real de Catorce	...41
Cedral	...41
Guadalcázar	...43
Vanegas	...44
Villa de Guadalupe	...45
Villa de la Paz	...46
Villa de Hidalgo	...47
PLANEACIÓN PARA LA ARTESANÍA EN SAN LUIS POTOSÍ	...48
DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD ARTESANAL	...48
PROYECTOS DE APOYO PARA LA MICRORREGION ESTE	...49
CONCLUSIONES	...50
ANÁLISIS PLANEACIÓN ESTRATEGICA	...52

53 CAPITULO III CLASIFICACIÓN DE LAS FIBRAS NATURALES

DEFINICIÓN DE FIBRA TEXTIL	...55
PROPIEDADES DE LAS FIBRAS TEXTILES	...57
Prueba Visual	...58
Prueba al Microscopio	...58
PROPIEDADES FÍSICAS	...59
PROPIEDADES QUÍMICAS	...60

PROPIEDADES MECANICAS	...61
PROCESOS DE EXTRACCIÓN	...61
Lechuguilla	...62
Manual	...63
Mecánico	...64
Palma Samandoca	...64
Manual	...66
Mecánico	...66
PROCESOS DE MANUFACTURA	...67
Hilatura	...67
Tejido	...68
Mecánico	...68
Manual	...68
Teñido	...69
CARACTERÍSTICAS PARA LA FABRICACIÓN DE TELA	...70
PROCESO DE TEÑIDO	...74
TIPOS DE TEJIDO	...73
FIBRAS DURAS COMO MATERIALES DE REFUERZO	...76
PLANEACIÓN ESTRÁTEGICA	...78
CONCLUSIONES	...79

81 CAPITULO IV EL DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTO EN FIBRAS DURAS

EL DISEÑO Y LA ARTESANÍA	...83
EL DISEÑO Y EL ECODISEÑO	...85
Ciclo de Vida de Producto	...86
Rueda de Estrategias	...88
DESARROLLO DE MATERIALES CON TECNOLOGÍA A BASE DE FIBRAS	89

Aplicaciones industriales fibras	...89
Telas no tejidas	...89
LECHUGUILLA COMO MATERIAL DE REFUERZO	...91
GEOTEXTILES	...93
El tejido al pavimento	...93
Refuerzo	...94
CONCLUSIONES	...95

97 **CAPITULO V** **CASO DE ESTUDIO ANALISIS COMPARATIVO: UNA MEJORA DE PRODUCTO**

ANALISIS DE MEJORA: ANÁLISIS COMPARATIVO	...98
ARTE EN IXTLE	...100
A) Productos con aplicación a mano	...100
B) Productos no tejido o con otros procesos	...101
C) Productos tejidos en tela	...101
ESQUEMA DE HILATURA, TEJIDO, COSTURACIÓN	...102
Villa de Zaragoza	...102
ARTIXTLE	...106
CONCLUSIONES ANALISIS COMPARATIVO	...107
CONCLUSIONES	...108
VECTORES DE LA FORMA	...110

111 **CAPITULO VI** **CADENA DE VALOR Y GESTION DE DISEÑO**

CADENA DE VALOR	...112
MODELO DE ENCADENAMIENTO PRODUCTIVO	...113
TABLA DE CLASIFICACIÓN Y PROCESOS DE LAS FIBRAS	...115
PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA FIBRAS LECHUGUILLA-PALMA	...116

CONTEXTO SOCIAL DE LA CADENA DE VALOR	...116
ANALISIS QFD	...118
ESQUEMA DE LA CASA DE CALIDAD	...120
GESTION Y DISEÑO UNA HERRAMIENTA PARA LA INNOVACIÓN	...123
PROPUESTA DE METODO	...124

125 CAPITULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES GENERALES	...126
MODELO DE CLASIFICACIÓN	...131
RECOMENDACIONES	...132

BIBLIOGRAFÍA ...134

ANEXOS

I. EVOLUCIÓN DE LAS DE FIBRAS NATURALES	...138
II. CARACTERISTICAS DE LA EVOLUCIÓN DEL SISTEMA DE FIBRAS NATURALES	...140
III. PROYECTOS DE CONSERVACIÓN	...141
IV. HISTORIA DE LA INDUSTRIA DE LAS FIBRAS NATURALES	...141
V. SITUACIÓN FINANCIERA ACTUAL	...142
VI. MERCADO Y PROMOCIÓN PARA LAS FIBRAS DE LA ZONA ALTIPLANO	...142
VII. DESARROLLO SUSTENTABLE	...143
VIII. CUADROS COMPARATIVOS DE LA FIBRA NATURALES	...144
IX. LEY FEDERAL DE DESARROLLO IXTLERO	...145
GLOSARIO	...148
ÍNDICE DE FIGURAS	...147
ÍNDICE DE TABLAS	...152



INTRODUCCIÓN

El interés de gobierno del estado de San Luis Potosí es apoyar con diversos programas de ayuda, a las zonas rurales del Estado, impulsando el desarrollo social y económico de las regiones. Con la intención de generar mayores ingresos a las comunidades rurales, que se encuentran en condiciones marginales.

Como parte del Plan Estatal de Desarrollo 2003-2009 del Estado, el cual busca el desarrollo humano y la oportunidad social como parte del proceso de cambio, sustentado en acciones que incidan directamente en el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores. La **idea** es ayudar a las comunidades rurales a aprovechar los recursos naturales a través de un proyecto.

Una estrategia del plan de desarrollo por parte del gobierno lo presento la SEDARH a la Facultad del Hábitat en el Posgrado, la finalidad es vincular un proyecto de investigación enfocado a desarrollar e impulsar a las comunidades rurales productoras de fibras ixtleras a través de la gestión de diseño de productos y sustentar la vida de los pobladores que obtienen materias primas y se conviertan recursos redituables.

En el caso del Altiplano Potosino, las fibras naturales es uno de los mayores recursos naturales con los que cuentan el estado para ayudar al progreso de estas comunidades marginadas. Entonces, la transformación de fibras duras es una forma muy viable de impulsar en conjunto el desarrollo social, a través del diseño y mejoramiento (desarrollo) de productos. La explotación de las fibras naturales ha sido una de las actividades tradicionales de la población altiplana, por lo que es necesario tratar las actuales formas de desarrollar productos, y maneras de



producción permitiéndoles generar ingresos a la población que actualmente se dedica solo al tallado de las fibras.

La gestión de diseño podría ser una manera factible para impulsar el desarrollo, siendo el propósito de la investigación, el conocer todos los factores o variables que integran la cadena productiva de las fibras naturales, para tener un escenario de lo hecho y cuáles son los actores que intervienen dentro de ellas y establecerlas; planteando un modelo de clasificación aplicado al diseño. Y demostrar los beneficios que éste puede traer en el proceso de transformación de las fibras como materia prima para la realización de productos.

Surge un supuesto:

A través de una clasificación, establecer el potencial de las fibras como material de uso y aplicación en el diseño brindando una mayor calidad a los productos para diversificar su mercado. Con el fin de proponer y sugerir el uso más adecuado en los diferentes ámbitos.

Con el objetivo de reconocer sus aplicaciones, variedad de los procesos de transformación partir de sus propiedades físicas y químicas de las fibras naturales, y su clasificación que permita sugerir el uso más adecuado en los diferentes ámbitos como la artesanía, ecodiseño y aplicación a otras tecnologías.

Con las siguientes cuestionantes:

- ¿Qué características físicas y químicas tienen actualmente las fibras naturales comerciales?



- ¿Cuáles son los criterios y variables de las fibras utilizadas en el mercado actual?
- ¿Cuáles son los principales procesos de transformación?

Preguntas de Investigación

- ¿Qué diferencias existen entre las fibras demandadas como materia prima con respecto al de productos?
- ¿Cuáles son las condiciones actuales de las comunidades rurales dedicadas a la extracción y comercialización de la fibra?
- ¿Cuáles son las tendencias y aplicaciones del diseño de productos en fibras naturales?

Promoviendo la clasificación como un método consultivo de diseño para mejorar y desarrollar productos con calidad. El diseño busca las cualidades en los materiales (materia prima), para poder sugerirlas y aplicarlas en productos (objetos) de la cual surge un segundo supuesto:

El mejoramiento de productos en fibra ayudará a las comunidades rurales a establecer nuevos mercados y líneas de producto para lograr una mejor comercialización a través de diversas aplicaciones.

Lo anterior se propone con el fin de tener un mejor aprovechamiento de estos recursos naturales; y que las personas que obtienen estas materias primas se vean beneficiadas con la generación y mejora de productos utilizando las fibras naturales de la zona y buscando la viabilidad económica para las comunidades.



Son entonces los objetivos específicos de la investigación:

- Ayudar a las comunidades rurales al mejoramiento de productos, a través de una clasificación y obtener una mejor comercialización.
- Conocer las tendencias del mercado en el diseño de productos actualmente en fibra.
- Analizar el mercado de las Fibras Naturales como: materia prima, productos (artesanías), ecodiseño (mobiliario ecológico), aplicaciones con otras tecnologías (refuerzos).

La clasificación ha ayudado a otras materias primas a tener un mejor aprovechamiento y desarrollo de productos con alto valor agregado. Casos de materias primas que han sido clasificadas para desarrollar productos como: la madera (EUA), el bambú (India), la lana (Australia), etc. Han contribuido a abrir nuevos mercados con el diseño de productos.

Las características que deben existir para proponer materias primas al diseño de un producto son:

- a) La calidad y especificación técnica
- b) Diversificación del material
- c) Potencializar el uso

La iniciativa del trabajo es la gestión de diseño, establecer la cadena de valor de las fibras duras de la Zona Altiplano, impulsando el uso de la materia prima



buscando el beneficio del extractor hasta el productor de las comunidades rurales conociendo la clasificación, transformación y diseño.

La tesis comprende cinco capítulos: el primer capítulo describe las fibras naturales en general, orígenes, cualidades naturales y composición. El segundo capítulo trata a San Luis Potosí como estado productor de fibras naturales duras; el tercer capítulo se propone la cadena productiva de las fibras duras en una clasificación, procesos de extracción, transformación y productivos; el cuarto capítulo habla de las áreas de desarrollo de productos, el quinto capítulo se realiza la mejora de un producto y las conclusiones. Será un elemento decisivo con capacidad para concebir y desarrollar un proyecto de características productivo social o empresarial.



Capítulo I



FIBRAS NATURALES

VALOR Y RASGOS GENERALES DE LAS FIBRAS DURAS

En México, las fibras duras son materias primas representativas del país se han producido y transformado en diversos productos desde las culturas mesoamericanas.

Las principales fibras duras comerciales son el algodón, henequén, la lechuguilla, la palma samandoca y han sido de vital importancia para el desarrollo económico de las comunidades rurales en el norte y sur del país. Sin embargo no todas han sido aprovechadas y explotadas de una manera equilibrada y tecnificada para su mejor beneficio.

Mientras el algodón y el henequén se cultivan con un tipo de agricultura altamente tecnificado en el cual se tienen el control de todos los factores que intervienen en la producción, desde su establecimiento hasta su mercadeo nacional e internacional, los ixtles han sido desplazados a la industrialización primaria.

La zona de explotación de la lechuguilla y palma samandoca (conocido como ixtle¹) son los estados de San Luis Potosí, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas; son fibras utilizadas en el mercado nacional e internacional principalmente como

¹ Página Consultada marzo de 2008 <http://es.wikipedia.org/wiki/Nahua>:

Etimología: <AmSp ixtle <náhuatl i: è λ i: Una fibra obtenida a partir de ciertas plantas como los diversos agaves.



materia prima para la fabricación de artículos diversos como la fabricación de artesanías, cordelería y costales.

Se han registrado una gran cantidad de plantas utilizadas en producción de fibras duras en el país, relativamente son pocas las utilizadas por la buena calidad y el alto valor comercial y rendimiento; el henequén, Lechuguilla y la Palma samandoca son las más sobresalientes, aunque sus propósitos de uso son primordialmente como materia prima.

ORIGEN DE LAS FIBRAS

Las principales fibras duras son proporcionadas por las especies vegetales pertenecientes a diversas familias como: amarilidáceas (lechuguilla), bromeliáceas, gramíneas, liliáceas (Palma Samandoca), malváceas, musáceas y urticáceas.²

Las fibras naturales se encuentran en las raíces, tallos, hojas, frutos, semillas y se extraen mediante diferentes procesos, como enriado y descortificación, dependiendo del estado de madurez de la planta. El origen y desarrollo de la fibra se refleja directamente en la diferenciación estructural difiere en distintos cultivos: las fibras de semilla se originan por el crecimiento epidérmico del ovario; las fibras del tallo se desarrollan principalmente, por la actividad secundaria del cambium, unas pocas se derivan del origen primario del procambium. **Las fibras de la hoja se originan por la constante división del parénquima fundamental.**³

² Robinson y Johnson, 1953, Seale, 1953 y Wilson y Menzel, 1964, Hill, 1965, Wilson, 1974, Nelson, 1977, Wilson 1978. Maiti, 1980, y Word, 1981.

³ Maiti Ratikanta, (1995), Fibras Vegetales en el Mundo: Aspectos botánicos: calidad y utilidad, Trillas, Primera Edición, México, DF. Pág. 14



Estos factores son los que inciden directamente en la formación de las fibras lechuguilla y palma, el origen de las mismas es a partir de la formación de las hojas de la planta.

Fibras Celulares de Hoja

La manera de crecimiento⁴ de estas fibras después de originarse su tejido respectivo muestra dos fases:

- a) La fase de elongación celular, que se encuentra asociada con una rápida expansión de la pared primaria original, y crecen inicialmente las bases de las hojas
- b) La de engrosamiento de la pared celular, que ocurre después de la fase de extensión, asociada con una deposición de materiales en la pared secundaria. De esta manera, la fase de expansión de la pared celular es un fenómeno fisiológico y es básicamente similar a todo el desarrollo de las células.

La **forma** en que se **desarrollan las fibras celulares** y manera de crecimiento determinan la composición del tejido, que **establecerán la longitud y el grosor** de la fibra.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS FIBRAS

La mayoría de las fibras se dividen en grupos de acuerdo a su estructura y disposición de la planta de las que son extraídas, se menciona las dos más conocidas comercialmente:

- a) **Fibras Duras o Foliares**: Su nombre viene de la textura dura y rígida de cual se componen sus tejidos, por ejemplo: Lechuguilla y Palma, Henequén.

⁴ Meeuse (1938) estudió ampliamente el origen y desarrollo de las fibras de las hojas en el género Agave (lechuguilla y palma samandoca). *Ibíd.* 2, pág. 15



- b) **Fibras Suaves o Liberianas:** El contexto de sus tejidos es suave flexible, por ejemplo lino, algodón, ramio.

Son diversas las características de las fibras duras ya que difieren en cuanto a sus propiedades físicas y químicas, también intervienen otros factores como las condiciones climáticas, el lugar de origen y el tipo de suelo.

Diferentes autores han clasificado las fibras vegetales con base a sus características morfológicas y anatómicas, usos industriales y contenido químico. Se abordarán las clasificaciones de dos autores botánicos:

La clasificación de **Matthew**⁵ (1954) considera los siguientes aspectos:

1. Usos Industriales. Desde el punto de vista el valor comercial, algunas fibras vegetales se usan con diversos propósitos. La clasificación de este punto se divide en:

- Fibras textiles: para la fabricación de prendas de vestir e hilos, se utilizan básicamente, el algodón, ramio, lino.
- Bolsas y Telas: particularmente se usan fibras de yute, kenaf y yute.
- Cepillos y Cordeles: Sisal, Sansevieria y cáñamo
- Fabricación de papel: amate

2. Origen de fibras vegetales. Estas se obtienen de diferentes estructuras de la planta:

⁵ *Ibíd.* 2, pág. 16



- Fibras de la corteza: la corteza del tallo de plantas como yute, kenaf, cáñamo, ramio y lino.
- Fibras foliares: a partir del mesófilo de algunas hojas, como sisal.
- Fibras obtenidas del fruto: como el coco.
- Fibras obtenidas de raíces.

3. Orígenes anatómicos de las fibras:

- Fibras primarias: A partir de tejidos primarios como el procambium o protofema.
- Fibras secundarias: Originadas por la actividad secundaria del cambium.

4. Química de las fibras:

- Fibras productoras de celulosa: el algodón o el ramio
- Fibras productoras de lignocelulosa: el yute

El modelo clasifica en cuatro aspectos las fibras vegetales establece categorías como: mercado (valor de producto), su origen, la anatomía, química. Puntualizando los atributos y contenido determinantes en la estructura, composición y cualidades de las fibras haciendo referencia del estudio en la aplicación a productos industriales. Otro modelo de análisis es el siguiente:

Hill (1965)⁶ clasifica las fibras de acuerdo con su utilización dividiendo en los siguientes grupos:

⁶ *Ibíd.* 3, pág. 17



- a) **Fibras textiles:** Estas fibras tiene mayor importancia en la industria textil para manufactura de las telas, prendas de vestir, cordelería y redes; son sometidas a diversos procesos que incluyen los pasos principales de hilado y tejido. Actualmente, las fibras textiles son las más importantes comercialmente
- b) **Fibras para cepillos:** Se requieren fibras que sean rígidas y muy resistentes.
- c) **Fibras para trenzar:** Aquí se incluyen las provenientes de los tallos y hojas flexibles, para un buen manejo durante el tejido manual. Las fibras se entretejen para confeccionar sombreros de paja, sandalias, sillas y otros objetos similares.
- d) **Fibras para relleno:** Normalmente se utilizan para rellenar ciertos objetos de uso domestico o industrial (colchones, almohadas, calefactores, empaque de maquinarias industriales, etc.), así como reforzar algunos materiales.
- e) **Fibras para papel:** Comprende diversas clases de fibras: leñosas y textiles, que pueden ser utilizadas en forma directa o después de cierto tratamiento industrial o químico.

El modelo especifica los usos del material, así como la manufactura; la transformación a productos –objetos- procesos -manuales e industriales- a lo que se pueden ser sometidas las fibras a partir de procesos físicos y químicos para cambiar la forma y apariencia.

Son desiguales las características de las fibras duras ya que difieren en cuanto a su resistencia, lustre, composición química y lugar de origen en la planta; sin embargo, la mayoría presenta lignina y celulosa. Las principales fibras según su origen, comprenden de tallo, de fruto, fibras foliares, raíces y fibras de superficie.



DESCRIPCIÓN DE FIBRAS NATURALES

El propósito del trabajo es la sistematización de las fibras producidas en la Zona Altiplano de San Luis Potosí, las fibras duras provenientes de la región son de hoja, las cualidades a considerar para los criterios de seleccionar la planta son: el número de hojas por planta, el área, tamaño, grosor de la hoja y porcentaje de la fibra con base en el peso seco.⁷

En las diferentes especies, el tamaño de la hoja puede ser más o menos el mismo, pero debido a la presencia de un mayor número de filamentos en base de la hoja y a un mayor porcentaje de fibras, una especie puede experimentar un mayor rendimiento. Los requerimientos comerciales y grados de calidad en el mercado deben también considerarse dentro de los programas de selección.⁸

Cuando las plantas se mantienen por un intervalo largo en el campo, después de su floración las fibras sufrirán alteración en su estructura, la calidad, resistencia y otras características se reducirán.⁹

La eficiencia de una fibra en particular depende de los siguientes factores:

- a) necesidades en los cultivos a nivel comercial y
- b) eficiencia del enriamiento, así como métodos más fáciles de extracción de la fibra;
- c) la buena calidad de la fibras y
- d) demanda en el mercado y su precio.

⁷ Belmares, Héctor, 1992, Natural Hard Fibers, CYQA, Saltillo, Coahuila, México

⁸ *Ibíd.*, pág17

⁹ *Ibíd.*, pág. 21



Existen ya criterios de clasificación de las fibras duras con base en su utilización y en el comercio¹⁰. Cada grupo de fibras tiene sus requerimientos específicos para cada propósito de uso¹¹.

- Fibras Textiles
- Fibra de arpillería
- Fibra para cordaje
- Fibra para cepillos

Fibras Textiles: Las fibras se usan principalmente en la fabricación de telas para vestido. Por esto, los filamentos de la fibra deberán ser más finos, dóciles, con buen lustre y fortaleza para que puedan hilarse fácilmente en la maquinaria textil estándar.

Fibra de arpillería: Los filamentos deberán ser más finos, mucho más fuertes, tener estructura compuesta de malla mínima para un proceso eficiente de cardado, y defectos mínimos. Las fibras deberán tener un buen lustre y color.

Fibras para cordaje: Las fibras toscas no pueden hilarse en maquinaria, por lo que se usan en la fabricación de cuerdas. Las células son regulares en su morfología, con alta tasa largo-ancho de las células de la fibra y compuesta de algunas células para construir el esqueleto del filamento de la fibra.

Fibra para cepillos: Deberían poseer alta fuerza intrínseca, un módulo de flexión muy grande, elasticidad, espesor, mayor densidad y menor pérdida por absorción. Las hebras de la fibra son solas, mucho más gruesas: tienen

¹⁰ Página consultada enero 2008: <http://www.economia.gob.mx/pics/p/p437/A408.pdf>.

¹¹ *Ibíd.* 2, pág. 201



una relación largo-ancho más baja que las células; altura media al espesor de la pared de la célula y células mucho más compactas, en la banda de la fibra.

Lo anterior define las cualidades del material para ser manufacturado y modificado hacia un producto, es un punto de partida catalogar las fibras, lo interesante aquí es la referencia a las propiedades físicas, químicas y mecánicas, son factores determinantes para hacer uso de las fibras.

ESPECIES DE LAS FIBRAS NATURALES

LECHUGUILLA:

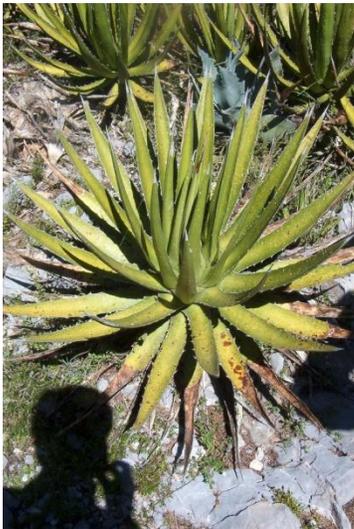


Fig. 1.1 Planta de lechuguilla
2004

La lechuguilla es una planta arbustiva, perenne, acaule, (no presenta tallo visible) pertenece a la familia Agavaceae; está formada por un verticilo del cual nacen de 25 a 35 hojas carnosas, gruesas, crasas, semejando en su conjunto una corona o roseta; las hojas miden de 3 a 5 cm. de ancho en la base tornándose más aguda en su ápice, alcanzando longitudes de 40 a 60 cm. ascendentes y con espinas marginales, recurvadas y terminan en una punta dura y aguda; el escapo floral consta de un tallo grueso de 3 a 6 m. de altura, con inflorescencia terminal con ramas muy cortas; las flores son tubulares, de color amarillento, con 3 pétalos y 3 sépalos; los frutos son tricarpales donde contiene una gran cantidad de semillas aplanadas y de color negro; requiere de 10 a 15



años para alcanzar su madurez, fructifica y muere. Esta planta se reproduce por semilla, pero más frecuentemente por hijuelos producidos por sus cortos rizomas¹².

PALMA SAMANDOCA (YUCA CARNEROSANA)



Fig. 1.2 Planta Palma Samandoca 2004

La planta es perenne; en ciertos casos, acaulescente, arbustivas y arbóreas liso, dentados o fibrosos; terminan en una ápice agudo. La inflorescencia es una panícula que puede ser erecta o pendular. Las flores son campanulares o globosas, y presentan cinco pétalos curvados y libres, algunas veces unidos a la base de los segmentos: El ovario es súpero y trilobular, con numerosos óvulos de la placentación axilar: El fruto puede ser indehiscente o dehiscente, y es baya o cápsula, respectivamente. La semilla es de color negro, brillante u opaca y en forma aplanada, algunas veces lisa o rugosa.

La palma es una especie simétrica, de un solo tallo, aunque a veces se forman tallos de diferentes tamaños, unidos en su base. La altura de los tallos puede variar desde 1.5 a 6 m o más, ramificándose raramente en dos en la parte apical. Las hojas pueden medir de 50 a 100 cm. de longitud con 5 a 7 cm. de ancho; son rígidas, extendidas, constreñidas, ceca de la base; su coloración es verde azulada y en los márgenes se presentan filamentos gruesos. El escapo floral es grande y grueso, con una panícula elipsoidal que sobresale del cuerpo de la planta; presenta gran ramificación con brácteas de color blanco y persistente: Las flores

¹² Página Consultada marzo de 2005 : <http://www.socbot.org.mx/index.html>



miden de 40 a 90 Mm. de longitud, los sépalos de 67 a 94 mm de longitud; de 13 a 21 mm de ancho; los pétalos miden de 65 a 90 mm de largo por 20 a 30 mm de ancho. El tubo del perianto tiene una longitud de 48 a 63 mm. El ovario mide de 6 a 9 mm de diámetro y el estilo de 6 a 10 mm de largo. El fruto es de forma oblonga, mide de 5 a 7 cm de largo y 4 cm de diámetro. Las semillas miden de 7 a 9 X 8 a 10 mm, y son gruesas y planas.

La medida de su tronco varía de 1.5 a 6 m de altura, aunque algunas veces alcanza hasta 10 m. Raras veces se ramifica una o dos veces en su parte superior. Esta última termina en un rosetón de hojas sésiles, de color verde azulado y longitud de 50 a 100 cm. En su parte central se halla un grupo de hojas tiernas que constituyen el cogollo que se utiliza para extraer la fibra.¹³

CONCLUSIONES:

El primer capítulo analiza de manera general la producción de fibras naturales en México, particularmente en las fibras duras. Presenta las características y su composición explicando su forma de origen, propiedades, descripción.

Esta primera parte toma tres modelos de clasificación establecidos en las disciplinas como la biología, botánica e ingeniería ambiental en las cuales las diferentes áreas de estudio definen la clasificación basada a aplicaciones y funciones en producto. Siendo el común denominador en estos casos, la **UTILIDAD**¹⁴ y las **PROPIEDADES FISICAS** de las fibras duras, aplicada a objetos a nivel artesanal o semi-industrial (objetos utilitarios).

¹³ Fuente consulta Noviembre 2005: <http://www.socbot.org.mx/index.html>

¹⁴ El término UTILIDAD se abordará en el capítulo V



La referencia para clasificar las fibras en los estudios de las multidisciplinas están basados en su comercialización, esto es, aplicaciones a PRODUCTOS mostrando inquietud en el hacia el diseño de productos, con esto, las investigaciones concluyen en buscar cualidades y nuevos usos de la fibras. El diseño industrial es una herramienta para lograr esas nuevas alternativas y cualidades de uso del material y desarrollar productos.

Los elementos importantes de la materia prima son **variables de suelo, cultivo, crecimiento, extracción** de las mismas principalmente son los **factores** que influyen para determinar la calidad de la fibras lechuguilla y palma samandoca.

Los aspectos a considerar para determinar la **calidad** y **clasificar** la fibra independiente del área de estudio es el **medio físico**:

1. Condiciones Climáticas
2. Composición de Suelo
3. Asoleamiento del Cultivo
4. Tiempo Crecimiento

Estás características son las esenciales según en las investigaciones fundamentadas en el trabajo de catalogación, coincidiendo con los atributos de formación del material fundamentales para el diseño y usos de material.

San Luis Potosí uno de los estados con mayor producción de fibra lechuguilla y palma samandoca por los nutrientes del suelo y la condiciones de clima, cultivo y



extracción¹⁵ factores determinantes para la producción de la materia prima. Esto permite que la calidad y propiedades de las fibras duras tengan un mejor aprovechamiento e implementación a productos. Las fibras naturales crecen en el Noreste del Estado, representado por la Zona Altiplano comprendida por 15 municipios.

¹⁵ Beltrán Enrique, (1984), Las zonas áridas del centro noreste de México y el aprovechamiento de sus recursos”, Ed. IMRNR, Primera Edición; México, DF.



Capítulo II



FIBRAS NATURALES EN SAN LUIS POTOSÍ

Las fibras naturales crecen en zonas semi-áridas del Norte de México en los Estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Zacatecas y la **Zona Altiplano** de **San Luis Potosí**. Las **fibras duras** se encuentran generalmente en laderas, serranías y cañones.

Son 132,000 Km² zona de productora de fibras naturales del Noreste de México, el 22.67% corresponde al estado de San Luis Potosí, lo cual representa un 29, 119.8 Km².

San Luis Potosí cuenta con una extensión de **63, 241 km** de los cuales un **46.74%** corresponde a la zona de fibras

La llamada región Ixtlera, recibe el nombre históricamente porque la población se ha dedicado a la recolección del ixtle de la lechuguilla y de la palma para su transformación desde la conquista utilizada por las haciendas en la fabricación de diversos objetos como cestería, cepillería y costales hasta el día de hoy para productos artesanales y semi-industrializados o simplemente materia prima.

Un porcentaje considerable de la población de esta región semidesértica, que cuenta con 1 200 comunidades campesinas dispersas, con una población de 567 000 habitantes aproximadamente, dependen de la explotación de la fibra del ixtle para sobrevivir, debido a las condiciones adversas para la agricultura¹⁶.

¹⁶ Página Consultada 10 Enero 2010: <http://www.ifad.org/events/monterrey/mexico.pdf>



En este capítulo se obtendrá la visión general de las condiciones geográficas, socioeconómicas, servicios e infraestructura del estado¹⁷. Se mencionarán los programas de apoyo estatales que existen para impulsar y promover las fibras duras; **gestionar los apoyos** a las distintas comunidades dedicadas a la explotación de estos **recursos** generando una cadena de valor para el desarrollo de producto.

La intención del capítulo es sistematizar los aspectos contextuales: estado, región, municipio, cec's¹⁸ a partir la planeación, inversión, seguimiento, evaluación del entorno con la intención de establecer los programas e iniciativas para apoyar la zona ixtlera. La gestión del diseño será el considerar los programas de desarrollo de la región alti plana y analizar los recursos físicos, materiales y humanos con los que cuentan la zona ixtlera para considerar las características determinantes de la explotación de la fibra.

¹⁷ El SEI es el instrumento con el que cuenta el Gobierno de San Luis Potosí para la integración, uso y difusión de la información estadística y geográfica sobre los aspectos socioeconómicos del desarrollo estatal. Sistema Estatal de Información, su diseño consiste en proveer información para apoyar el proceso integral de planeación y ejecución.

¹⁸ Centro Estratégico Comunitario



ASPECTOS GENERALES DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ



Figura 2.1 El estado de San Luis Potosí representa el 3.1% de la superficie del país

Localización:

San Luis Potosí se encuentra entre La Sierra Madre Oriental, las sierras de Zacatecas y la planicie costera del Golfo; colinda al norte con el estado de Coahuila, al noreste con Nuevo León y Tamaulipas, al este con Veracruz, al sur con Guanajuato, Querétaro e Hidalgo, al suroeste con Jalisco y al oeste con Zacatecas.

Su orografía presenta las serranías de San Luis Potosí, Bocas, Venado, Guadalcázar y Coronado, con valles importantes como el Salado, Villa de Reyes, Cedral y Vanegas.

La hidrografía del estado, se divide en dos zonas: la noroccidental, con arroyos y pequeñas corrientes temporales; y la suroriental, con una importante red fluvial, que forma parte de la cuenca del río Pánuco, formada por los ríos Verde y Santa María. Cuenta con lagunas y manantiales de aguas termales y minero-medicinales.



REGIONES CLIMÁTICAS Y VEGETACIONALES DEL ESTADO

La entidad presenta una variedad climática que incluye, desde los cálidos relativamente húmedos de la región costera, hasta los secos templados del altiplano. Gama que se debe, por un lado, a las variaciones de altitud y latitud, y por otro a la influencia marítima.

El Estado tiene tres zonas climáticas: La **Parte Occidental** determinada zona semidesértica, las **Serranías Orientales** zona templada, y la **Huasteca Potosina**, zona selva tropical.



Figura 2.2 El mapa indica las condiciones climatológicas del estado, las serranías y áreas secas de las pertenecen a la zona altiplano de San Luis Potosí <http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/slp/agri.cfm>

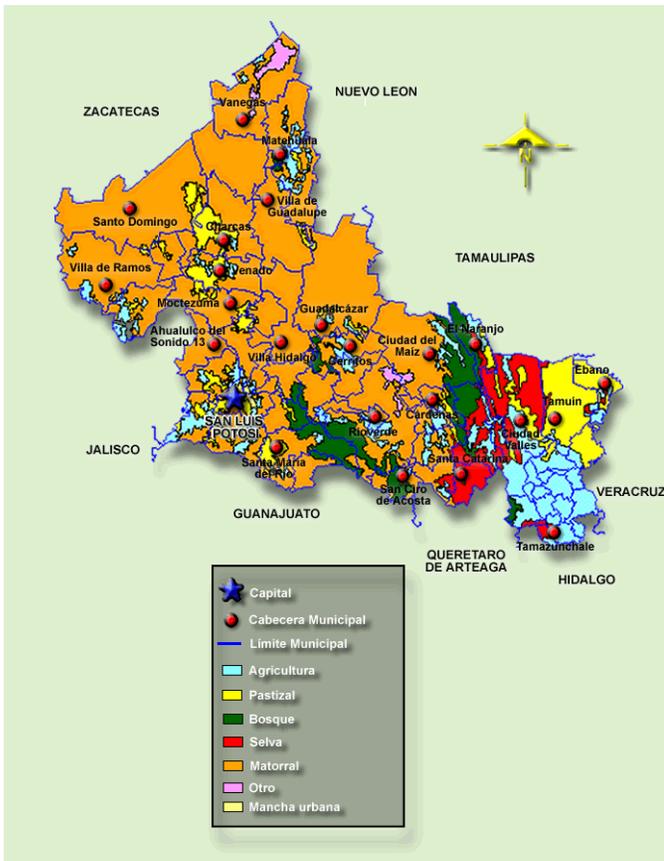


Figura 2.3 El mapa indica las condiciones de vegetación de estado, las serranías y áreas secas de las pertenecen a la zona altiplano de San Luis Potosí <http://mapserver.inegi.gov.mx/geografia/espanol/estados/slp/agri.cfm>

La Sierra Madre Oriental es el factor determinante en la diversidad de climas, ya que al actuar como barrera orográfica hace que la humedad que proviene del Golfo se detenga en ella y los vientos pasen secos hacia el centro y poniente del estado¹⁹.

El Estado cuenta con **cinco** tipos de **vegetación**: agricultura, pastizal, selva, bosque, **matorral**. El terreno se encuentra cubierto en su mayor parte por matorrales típicos de zonas áridas, rosetófilo y micrófilo, que son predominantes en la región con 48.58% y 42.53% respectivamente.

PROGRAMA REGIONAL EQUILIBRADO

San Luis Potosí es uno de los estados del país que adopta la visión regional, que permitan la utilización regional de los recursos naturales, el capital humano y las ventajas competitivas de cada región.

¹⁹ Página Consultada Marzo2008: <http://mapserver.inegi.gov.mx/geografia/espanol/estados/slp/climas2.cfm?c=1210&e=24&CFID=754615&CFTOKEN=98456091>



El estado se distingue por sus contrastes entre regiones y microrregiones unas se caracterizan por concentrar población, infraestructura y servicio; en otras se advierten condiciones desfavorables que dificultan la subsistencia de grupos sociales. El espacio geográfico impone condiciones a la distribución de la población, a las actividades productivas y a la vida económica en su conjunto. Un análisis de las regiones y las microrregiones del estado nos muestra los desequilibrios en su desarrollo, las carencias y las diferentes potencialidades.

La microrregion constituye una unidad de planeación donde converge la política sectorial con espacio territorial y condicionantes que dan viabilidad a los proyectos que detonan su desarrollo²⁰.

REGIONES DE SAN LUIS POTOSÍ

San Luis Potosí, se divide en cuatro zonas geográficas:

a) **ALTIPLANO** (15 MUNICIPIOS)



b) **CENTRO** (11 MUNICIPIOS)



c) **HUASTECA** (12 MUNICIPIOS)



d) **MEDIA** (19 MUNICIPIOS)



Figura 2.4 El mapa indica las cuatro zonas en las cuales se divide de San Luis Potosí destacando la **Zona Altiplano**.

²⁰ Página consultada Marzo 2008: <http://www.sanluispotosi.gob.mx/ped/archivos/fondos/pagina%20plan/archivos/4%20ped-slp5-dr.pdf>



El altiplano es una región del estado comprendida por 15 municipios representa para el gobierno un reto lograr un desarrollo social, económico integral y sustentable con los recursos disponibles.

ZONA ALTIPLANO

La zona altiplano del estado (San Luis Potosí) cuenta con una extensión territorial de 29,119.8 Km², que equivalen al 46.74% de la superficie del estado, se caracteriza por ser una región de clima seco-templado con precipitación pluvial escasa y errática, precipitaciones medias anuales de 350-500 mm. Que disminuyen sensiblemente en Vanegas, Cedral, Catorce y Matehuala a 250-300mm anuales. Queda enclavada en el semidesierto mexicano con predominancia de suelos pobres por el bajo contenido de materia orgánica, los vegetales característicos son matorrales y pinares, localidades pequeñas y dispersas, con una población dinámica y en continua búsqueda de oportunidades para su desarrollo²¹.

MICRORREGIONES²² DIVISIÓN GEOGRÁFICA

En la entidad se han definido 10 microrregiones²³ mediante la aplicación de criterios distintivos:

- Su perfil productivo
- Su sistema de comunicaciones
- Los centros de intercambio económicos y de servicios
- La división geopolítica

²¹ Ibíd. 21

²² Página consultada marzo 2008: <http://sedesore.dnsalias.org/index.htm>

²³ Ibíd. 22



El objetivo de la Política de Desarrollo Microrregional²⁴, se centra en constituir unidades y esquemas de planeación y operación, que conlleven la participación conjunta y coordinada de varios municipios, la iniciativa privada y la participación de las sociedades para resolver problemas comunes, a través de proyectos estratégicos de infraestructura social y productiva que utilicen en forma racional; a través de la generación de cadenas de valor.

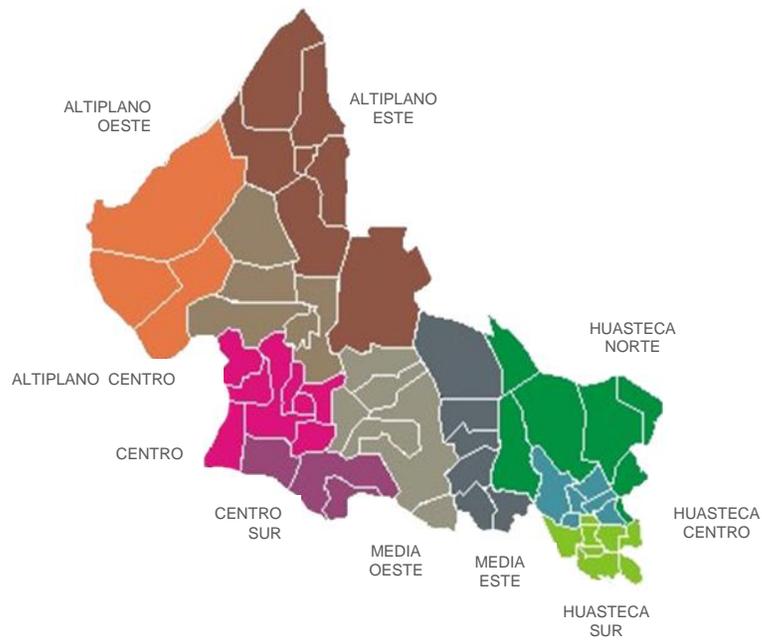


Figura 2.5 El mapa indica las **diez microrregiones** divididas de San Luis Potosí con el fin de constituir esquemas de planeación y operación.

²⁴ *Ibíd.* 22



Figura 2.6 El mapa indica las tres microrregiones divididas de la Zona Altiplano de San Luis Potosí comprende los municipios pertenecientes a cada microrregión

DISTRIBUCIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO		
MICRORREGIÓN	MUNICIPIOS	
	CENTRO	Charcas, Moctezuma, Venado, Villa de Arista, Villa Hidalgo.
	ESTE	Matehuala, Cedral, Vanegas, Catorce, Villa de la Paz, Villa de Guadalupe, Guadalcázar
	OESTE	Salinas, Villa de Ramos, Santo Domingo

MICRORREGIÓN ALTIPLANO ESTE

VEGETACIÓN

Es matorral desértico en algunos sitios abundan las cactáceas y los bosques de yuca o Palma. En su extremo norte se localizan la lechuguilla hacia el sur algunos mezquiales escasos y al suroeste áreas de pastizales y zacatales; en algunos sitios de la sierra de Guadalcázar, en la región de Coronados de la Sierra de Catorce las fibras duras lechuguilla y palma samandoca, se encuentran sobre todo en la sierra pliegue y sierra compleja²⁵.

²⁵ Página consultada Marzo 2008

<http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/EncabezadoPie/estados.cfm?prgma=%2Fgeografia%2Fespanol%2Festados%2Fslp%2Fagri%2Ecfm&CFID=754615&CFTOKEN=98456091>



Es una región amplia con gran importancia ecológica, económica, social, histórica y cultural, donde se desarrolla una población que desempeña diversas actividades productivas de importancia para la economía del estado. Su heterogeneidad ambiental, socioeconómica y cultural ha influido para que en dicha región exista un gran potencial de recursos de los cuales dependen las poblaciones ahí establecidas. Sin embargo, no existe correspondencia entre la magnitud de lo que se produce y los niveles de bienestar de la población.

Recursos

Las actividades que se desarrollan en estas zonas son principalmente:

- Ganadería
- Agricultura (Frijol, maíz, etc.)
- Comercio de autoconsumo

MATORRAL			
64.31% de la superficie estatal	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón	Comestible
	<i>Prosopis</i> sp	Mezquite	Forraje
	<i>Larrea tridentata</i>		
	Agave Lechuguilla	Lechuguilla	Industrial
	Yucca filifera	Palma China	Comestible

Tabla 2.1 La tabla indica el porcentaje de superficie de la Zona Altiplano y la distribución de recursos forestales, industriales y comestibles de la zona ixtlera.



RECURSOS FORESTALES DEL ALTIPLANO POTOSINO

- PLANTAS MEDICINALES
- MEZQUITE
- HUIZACHE
- PALO BLANCO
- MAGUEY MEZCALERO
- MAGUEY FORRAJERO
- LECHUGUILLA
- PITAHAYA
- GARAMBUYO
- CACTÁCEAS
- COSTILLA DE VACA
- PALMA SAMANDOCA
- PINO PIÑONERO

Tabla 2.2 Recursos Forestales comercializables del Altiplano

Esta zona es tradicionalmente minera y comercial, la agricultura de esta región en su mayoría es a base de maíz y frijol de temporal con rendimientos exigüos, con una alta siniestralidad por la escasa lluvia y lo errático de su distribución, además, son comunes las heladas que se inician en octubre, y las tardías que se registran aun en mayo. En algunas zonas de riego como El Barril y el valle de Arista los rendimientos son adecuados y se cultivan además hortalizas como chile y tomate, practicándose la ganadería en todas sus modalidades, sobresaliendo la ovinocultura y la caprinocultura. En la mayor parte de la región los recursos hidráulicos superficiales son escasos, sin embargo existen algunas corrientes temporales de cierta importancia como los ríos Santa María y La Maroma, los arroyos El Astillero y Las

Pilas. Las cuencas: San Pablo, al oeste del municipio de Charcas, que en la época de temporal forma un buen número de corrientes intermitentes y la cuenca de Don José de los pilares, que abarca los municipios de Venado y Charcas, que forman escurrimientos superficiales de importancia como los arroyos el Tule, las Magdalenas y Cañada Verde²⁶.

De acuerdo con las características del suelo el 60% de la superficie total laborable del estado está ubicada en las zonas semidesérticas y sólo el 9.8% de la

²⁶ Página consultada Marzo 2008: www.sedarh.gob.mx



superficie laborable se cultiva en condiciones de riego, por lo que la producción agropecuaria depende de un temporal errático y aleatorio (Miranda, 1963).

Existen deficiencias en el sistema financiero rural que impiden avanzar hacia un desarrollo agropecuario más firme. Los mercados tienen poca penetración y el crédito se ha encarecido y ha declinado en términos reales. En los municipios del altiplano el sector social más marginado son los recolectores y talladores de las fibras. Esto significa que existe un enorme rezago en la atención de las necesidades financieras básicas de la población rural, que no cubren los intermediarios financieros formales.²⁷

MUNICIPIOS POTOSINOS PRODUCTORES DE FIBRAS NATURALES		
Real de Catorce (271)*	Charcas (251)	Venado (215)
Cedral (105)*	Ciudad del Maíz (102)	Santo Domingo (1)
Guadalcázar (486)*	Moctezuma (6)	Villa de Guadalupe (354)*
Matehuala (187)*	Villa de Arista (85)	Villa de la Paz (23)*
Vanegas (196)*	Villa Hidalgo (97)*	Cerritos (26) * Microrregion MEDIA OESTE
El número entre paréntesis indica el número de productores por municipio, total de productores según el padrón de ixtleros realizado el año de 2002: 2,405 productores. * Los municipios remarcados en color pertenecen a la Microrregión Este, zona de estudiada en este trabajo		

La zona concentra la más alta producción de las fibras lechuguilla y palma, el propósito de la microrregión es **fortalecer sus bases productivas**, aumentar los niveles de competitividad, para **conducir el desarrollo social más justo y homogéneo**.

²⁷ Página consultada Marzo 2008: http://seplade.slp.gob.mx/proyectos/sep/sep_marcos.htm



MICROREGIÓN ALTIPLANO ESTE

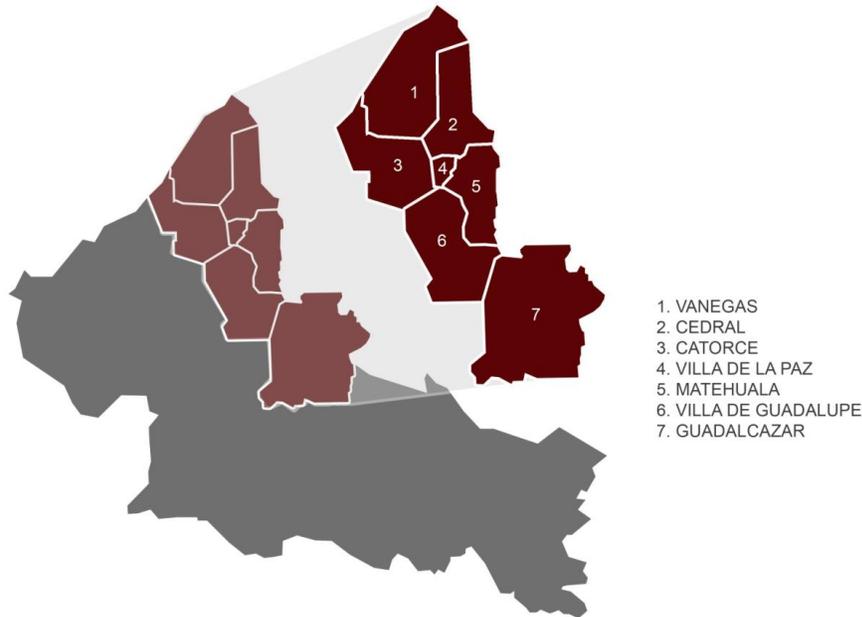


Figura 2.6 El mapa indica la **microrregión Este** dividida en municipios de San Luis Potosí comprende los municipios pertenecientes a cada microrregión

El Altiplano Este tiene una marcada influencia del estado de Nuevo León; tiene industria maquiladora, elaboración de alimentos y bebidas, lácteos y embutidos; agricultura de temporal de alta siniestralidad y de riego; producción de caprinos y tallado de fibra de lechuguilla.²⁸ Sin embargo esto no ha ayudado a los recolectores a lograr o mejorar el nivel de vida.

²⁸ Página consultada Marzo 2008 : http://seplade.slp.gob.mx/proyectos/sep/sep_marcos.htm



CARTERA DE PROYECTOS DEL ALTIPLANO ESTE

(Plan de Desarrollo Estatal 2003-2009)



POBLACION: 152,634 Habitantes

6.6 % de la Población total del Estado

SUPERFICIE:

12,184.3 Km²

19.4 % de la superficie estatal

DENSIDAD POBLACIONAL:

12.5 Hab. / Km²

Fortalecer y **consolidar la actividad industrial** con la rehabilitación de la zona industrial de Matehuala, para la atracción de nuevas empresas.

Impulsar el cultivo intensivo de lechuguilla y la modernización del tallado de fibra mediante procesos mecánicos, así como **mejorar los canales de comercialización**, a través de la integración de productores.

Desarrollo, prueba e instalación de equipos para tallado de lechuguilla municipios de la microrregión.

Impulsar el **cultivo intensivo** de variedades mejoradas de maguey y nopal, para su mejor aprovechamiento mediante **procesos agroindustriales**.

Construir en Matehuala **un centro regional** de abasto para comercializar los productos de los municipios de la región.

Figura 2.7 Esquema de proyectos estatales de la microrregión Este y las acciones a considerar por el municipio de San Luis Potosí. www.slp.gob.mx

Los programas estatales tienen la intención de lograr el desarrollo integral, a través de políticas y actividades económicas, las cuales encuentren y beneficien a



los pobladores de la microrregión a lograr tener mayores recursos. Las “actividades agrícolas” de “autoconsumo” no son lo suficientes para lograr una mejor calidad de vida. Es por eso que las instituciones gubernamentales²⁹ tienen como objetivo impulsar el desarrollo a través de los recursos con los que se cuentan en los municipios uno de ellos son las artesanías.

Las **artesanías y el tallado de fibra** son **actividades secundarias** para los pobladores sin embargo es un medio de subsistencia de la microrregión. Se apoya a los artesanos a través de la Casa del Artesano³⁰ con capacitación y comercialización de sus productos, con catálogo y material publicitario el objetivo es difundir el trabajo de los municipios.

Otro programa llamado Desarrollo Forestal tiene por objetivo aumentar la producción de fibra, desarrollar cadenas de valor y diversificar las actividades que les ayude a vivir en mejores condiciones de vida.

ESTUDIO DE LOS MUNICIPIOS EXTRACTORES Y ARTESANOS

El estudio está orientado a conocer los municipios extractores y artesanales de la microrregión Altiplano Este, la finalidad es hacer una diferenciación entre la extracción y la transformación de la materia prima en productos; así como municipios y comunidades. Tratando de establecer las cadenas de valor de un producto hecho en fibra a partir del diseño y calidad de la materia prima.

²⁹ SEDECO, SEDARH, SEDESORE, PLAN DE DESARROLLO ESTATAL

³⁰ Organismo Público descentralizado del gobierno de San Luis Potosí y sectorizado a la SEDECO que sirve como herramienta para coordinar y concertar acciones para el desarrollo sustentable de la actividad artesanal.



Mapa Municipal	REAL CATORCE					
	Aspectos Geográficos		Aspectos Económicos		Infraestructura básica para el desarrollo	
	Superficie Km ²	1,866.00	% de la PEA en Sector Agropecuario		Red Carretera Federal (km)	
	Número de Localidades	117.00	% de la PEA en el Sector Industrial	117.00	Red Carretera Estatal (km)	117.00
	Posición Municipal *	9	% de la PEA en sector Comercio y Servicios		Red Caminera Rural	

* Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado. Fuente: INEGI. XII Censo Nacional de Población y Vivienda 2000.

NÚMERO DE PERSONAL ARTESANAL³¹ Y EXTRACTORA DE FIBRA LECHUGUILLA Y PALMA SAMANDOCA	
Extractores	Artesanal
TALLADORES: 271 MATERIA PRIMA: Lechuguilla y Palma	ARTESANOS: 21 PRODUCTOS: Morrales y tapetes COMUNIDADES: Cabecera Municipal

Tabla 2.4.1 Aspectos Geográficos y económicos de la infraestructura básica de la Microrregión Altiplano Este. Municipio Real de Catorce

³¹ Censo Artesanal, Dirección de Fomento a las Artesanías, Secretaría de Desarrollo Económico, 2003



Mapa Municipal	CEDRAL					
	Aspectos Geográficos		Aspectos Económicos		Infraestructura básica para el desarrollo	
	Superficie Km ²	1,185.10	% de la PEA en Sector Agropecuario	35.40	Red Carretera Federal (km)	35.30
	Número de Localidades	64	% de la PEA en el Sector Industrial	19.80	Red Carretera Estatal (km)	32.00
	Posición Municipal *	20	% de la PEA en sector Comercio y Servicios	44.90	Red Caminera Rural	143.00

* Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado. Fuente: INEGI. XII Censo Nacional de Población y Vivienda 2000.

NÚMERO DE PERSONAL ARTESANAL Y EXTRACTORA DE FIBRA LECHUGUILLA Y PALMA SAMANDOCA	
Extractores	Artesanal
TALLADORES: 105 MATERIA PRIMA: Lechuguilla y Palma	ARTESANOS: 23 PRODUCTOS: Estropajos y accesorios COMUNIDADES: Cabecera Municipal

Tabla 2.4.2 Datos Geográficos y económicos de la infraestructura básica del Municipio Cedral



Mapa Municipal	VANEGAS					
	Aspectos Geográficos		Aspectos Económicos		Infraestructura básica para el desarrollo	
	Superficie Km ²	2,543.10	% de la PEA en Sector Agropecuario	49.30	Red Carretera Federal (km)	48.30
	Número de Localidades	43.00	% de la PEA en el Sector Industrial	27.10	Red Carretera Estatal (km)	7.60
	Posición Municipal *	5	% de la PEA en sector Comercio y Servicios	23.60	Red Caminera Rural	115.00

* Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado. Fuente: INEGI. XII Censo Nacional de Población y Vivienda 2000.

NÚMERO DE PERSONAL ARTESANAL Y EXTRACTORA DE FIBRA LECHUGUILLA Y PALMA SAMANDOCA	
Extractores	Artesanal
TALLADORES: 196 MATERIA PRIMA: Lechuguilla y Palma	ARTESANOS: No tiene actividad artesanal

Tabla 2.4.4 Datos Geográficos y económicos de la infraestructura básica del Municipio Vanegas



Mapa Municipal		VILLA DE GUADALUPE					
		Aspectos Geográficos		Aspectos Económicos		Infraestructura básica para el desarrollo	
	Superficie Km ²	1,863.90	% de la PEA en Sector Agropecuario	41.60	Red Carretera Federal (km)	70.00	
	Número de Localidades	81.00	% de la PEA en el Sector Industrial	32.20	Red Carretera Estatal (km)	2.60	
	Posición Municipal *	10	% de la PEA en sector Comercio y Servicios	26.20	Red Caminera Rural	133.20	

* Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado. Fuente: INEGI. XII Censo Nacional de Población y Vivienda 2000.

NÚMERO DE PERSONAL ARTESANAL Y EXTRACTORA DE FIBRA LECHUGUILLA Y PALMA SAMANDOCA	
Extractores	Artesanal
TALLADORES: 354 MATERIA PRIMA: Lechuguilla y Palma	ARTESANOS: No tiene actividad artesanal

Tabla 2.4.5 Datos Geográficos y económicos de la infraestructura básica del Municipio Villa de Guadalupe



Mapa Municipal	VILLA DE LA PAZ					
	Aspectos Geográficos		Aspectos Económicos		Infraestructura básica para el desarrollo	
	Superficie Km ²	131.30	% de la PEA en Sector Agropecuario	42.40	Red Carretera Federal (km)	0.20
	Número de Localidades	11.00	% de la PEA en el Sector Industrial	21.30	Red Carretera Estatal (km)	14.50
	Posición Municipal	53	% de la PEA en sector Comercio y Servicios	36.20	Red Caminera Rural	15.20

* Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado. Fuente: INEGI. XII Censo Nacional de Población y Vivienda 2000.

NÚMERO DE PERSONAL ARTESANAL Y EXTRACTORA DE FIBRA LECHUGUILLA Y PALMA SAMANDOCA	
Extractores	Artesanal
TALLADORES: 23 MATERIA PRIMA: Lechuguilla y Palma	ARTESANOS: No tiene actividad artesanal

Tabla 2.4.6 Datos Geográficos y económicos de la infraestructura básica del Municipio Villa de la Paz



PLANEACIÓN PARA ARTESANÍA EN SAN LUIS POTOSÍ

La actividad artesanal tuvo un auge y promoción durante estos últimos años. La compra de las artesanías se incrementó a 2.4 mdp generando una alternativa económica para 5 mil 700 familias artesanales. La creciente importancia que cobró este sector tuvo como resultado la expedición de la Ley de Fomento Artesanal³², instrumento que da sentido y reordena las acciones que ejecutan tanto las instituciones públicas y privadas, como las personas físicas dedicadas a dicha actividad. Con base en ello, se debe dar respuesta a las necesidades del sector artesanal, a través de un conjunto de estrategias relacionadas con la organización, capacitación, control de calidad, rediseño, promoción y comercialización de los productos artesanales en los diferentes mercados, con el fin de mejorar el nivel de competitividad e ingresos de los artesanos.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD ARTESANAL³³



La actividad artesanal en su conjunto, y en particular los requerimientos para el desarrollo del trabajo, se fortalecen con los programas Impulso a la Actividad Artesanal y Apoyo Integral a la Comercialización y Financiamiento Artesanal.

Figura 2.8: Muestra el impulso de gobierno a los artesanos del altiplano. Recuperado www.slp.gob.mx/InformesDeGobierno/2011/pdfs

³² Página Consultada 25 Agosto 2009 <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/SAN%20LUIS%20POTOSI/Leyes/SLPLEY027.pdf>

³³ Página Consultada 05 Octubre 2011 http://www.slp.gob.mx/InformesDeGobierno/2011/pdfs/Cualitativo_desarrollo_economico.pdf



Estos programas facilitan la comercialización y distribución de artesanías mediante la compra directa de productos, participación en eventos y se proporcionó un espacio seguro para exhibiciones. Igualmente, se apoya en el proceso de comercialización mediante compras directas. Con el proyecto Posicionar y Ampliar la Participación de las Artesanías en los Mercados Locales, Regionales, Nacionales e Internacionales, se realizan inversiones para detonar la actividad artesanal, que sirven de capital semilla para la adquisición de materia prima de buena calidad; se promueven y gestionan la participación de los artesanos a ferias y exposiciones locales, cinco regionales, quince nacionales y tres internacionales

PROYECTOS DE APOYO PARA LA MICRORREGION ESTE

<p>PROGRAMA SECTORIAL Describe las políticas, proyectos y acciones que permiten impulsar un entorno competitivo que posibilite un crecimiento sostenido, la generación de empleos y el bienestar de los ciudadanos potosinos</p>		
<p>Las artesanías, se dará especial atención a la capacitación, compra de productos de este tipo, promoción y publicidad, exposiciones, eventos y concursos, así como promover la riqueza histórica, cultural y tradicional de los productos. Con estos proyectos se pretende beneficiar a 6 mil artesanos que llevan a cabo sus actividades en 56 municipios y realizar 60 cursos de capacitación en el Estado.</p>		
<p>En el ramo artesanal, es necesario consolidar la Casa de las Artesanías del Estado de San Luis Potosí, impulsar proyectos artesanales con efecto demostrativo y multiplicador que conserven las vocaciones regionales, e investigar y difundir el patrimonio artesanal.</p>	<p>Alcanzar un crecimiento sostenido que consolide a los sectores industrial, comercio, artesanal, por encima de los promedios nacionales.</p>	<p>Apoyar e inducir la modernización del sistema de comercialización, a través de una equilibrada competencia en el comercio al mayoreo y detallista y la ampliación de una infraestructura que posibilite la reducción de costos, así como el impulso a la capacitación empresarial y desarrollo de proveedores.</p>
<p>Tabla 2.5: Resumen del Programa Sectorial para impulsar el crecimiento sostenido. Página Consultada 30 Septiembre 2011: http://www.sdeslp.gob.mx/</p>		



CONCLUSIONES

El problema fundamentalmente es la necesidad de impulsar el **desarrollo técnico** y **comercial** para tratar de desaparecer la marginalidad de las comunidades rurales de la zona ixtlera de la región Altiplano de San Luis Potosí. Tomando como punto de partida la **microrregión este** del Estado.

- 1) Del total de 31,196 talladores identificados en los 5 estados 7,858 (25.3%) corresponden al Altiplano Potosino, de los cuales 2,405 (9%) tallan la fibra de manera regular.
- 2) De los 58 municipios con que cuenta el Estado, 28 están es la clasificación de zona Semi-árida, 14 de estos (25 % del total de municipios) tienen como una de sus actividades complementarias de subsistencia la producción de fibras.

En la microrregión altiplano este se produce el 30% de la fibra lechuguilla a nivel nacional, y operan empresas particulares como centros de acopio vinculados a la comercialización internacional³⁴. Las comunidades donde se extraen las fibras son más precarias que quien la transforma y hace productos.

Otro aspecto, se presenta por el poco conocimiento y difusión de las cualidades de las fibras naturales, aunado al intermediarismo entre el recolector y la industria³⁵ obteniendo mayor beneficio el particular quien finalmente comercializa la materia prima. Una gran cantidad de trabajadores del campo se dedican al tallado de fibra de lechuguilla, actividad que complementa los ingresos de las familias de menores

³⁴ Página consultada abril 2008: <http://www.sanluispotosi.gob.mx/ped/archivos/fondos/pagina%20plan/archivos/4%20ped-slp5-dr.pdf>

³⁵ Página consultada marzo 2004: Compañía Mexicana del Desierto <http://www.cmdmx.com/>



recursos. Desde luego, es importante también la influencia de un elemento característico de las zonas áridas: la carencia de opciones redituables. Esta última fue, sin duda, una de las principales causas que obligaron al campesino a aceptar una remuneración insignificante o unos cuantos víveres, por el producto de su trabajo.

El aislamiento en que viven las comunidades, su falta de habilidad y comunicación, el desconocimiento para desarrollar nuevos productos, formas de financiamiento, técnicas de producción, son algunos de los obstáculos a vencer de la microrregión para el aprovechamiento de las fibras.

Son múltiples las carencias de conocimiento, infraestructura tecnológica para la extracción y tallado de fibras, poco solventadas con los recursos y programas apoyos gubernamentales limitando las áreas de desarrollo para la región.

Sin embargo, enseñarlos a aprovechar y potencializar el uso de la materia prima, permitirá el crecimiento económico-productivo permitiendo hacer sustentable su labor productiva a través de la comercialización.

Para concluir, la principal transformación del material en producto son las ARTESANÍAS en su mayoría en **objetos utilitarios** como: estropajos, morrales, canastillas, tapetes y accesorios decorativos. Es importante decir el diseño de estos productos tradicionales han perdido interés en mercado y se refleja en la baja demanda, sin embargo el diseño debe apoyar a resolver la problemática los productos en cualquier de nivel primario, secundario.



PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	
<p>Fortalezas</p> <p>Una población rural crecientemente participativa que quiere protagonizar su propio proceso de desarrollo.</p> <p>La sociedad rural regional hecha a los desafíos del semidesierto que enfrenta con su esfuerzo de trabajo las limitaciones naturales, climatológicas, de aislamiento y de precariedad.</p> <p>La participación conjunta de las instituciones en la región, que despliegan diversos programas y recursos para contribuir a resolver los problemas más apremiantes de la economía rural.</p>	<p>Amenazas</p> <p>Abandono de tierras de los campesinos migrantes que son atendidas por jefas de familia, generalmente son las que rentan las tierras.</p> <p>Proceso de comercialización muy inequitativo que afecta a los campesinos pobres en la venta a través de intermediarios de sus principales productos, de cualquier índole.</p> <p>Escasa vinculación comercial.</p>
<p>Oportunidades</p> <p>Una actitud de responsabilidad compartida entre productores y gobierno, para impulsar el desarrollo regional y crear arraigo entre su gente joven evitando la migración temporal y definitiva.</p> <p>La decisión de los tres niveles de gobierno de coordinar esfuerzos para impulsar el desarrollo regional para superar primero la pobreza crítica de los productores rurales.</p> <p>Condiciones favorables para las explotaciones de recursos.</p>	<p>Debilidades</p> <p>Incapacidad de las unidades de producción para sostener el ingreso familiar. Intensa lucha por el progreso y para enfrentar las adversidades de la actividad primaria.</p> <p>Necesidad de los campesinos respecto de los apoyos del gobierno, aunque no dependencia.</p> <p>En zonas de temporal predominan los campesinos pobres, los talladores de ixtle, y un pequeño estrato de productores intermedios con problemas productivos y de rentabilidad.</p>

Tabla 2.6: Planeación Estratégica del Desarrollo Regional - Microregional



Capítulo III



CLASIFICACIÓN DE LAS FIBRAS NATURALES

La clasificación de la fibra ixtlera³⁶ es un elemento fundamental para establecer criterios de aplicación y la pertinencia del uso de la materia prima en el desarrollo de producto.

Existen antecedentes a principios del siglo XX de compañías extranjeras que clasificaron el ixtle³⁷, esto iniciado por el intermediario, favoreciendo el crecimiento de mercado y mejorando el precio por la materia prima³⁸. Se comenzaron a dar elementos de cadena productiva del aprovechamiento del ixtle y la conjunción de ellos, llevo a la formación del sistema ixtlero³⁹.

La inexperiencia de los comercializadores mexicanos para el manejo del ixtle fue una limitante para hacer un criterio de clasificación adecuado, normalmente existen diversas variables que determinan la calidad de la fibra, especialmente la palma por las diversas especies y regiones donde se localiza el recurso.

Si bien existían canales de distribución, no se tenían esquemas de producción y comercialización integrados. El comerciante vendía la fibra “tal cual” ya fuera dentro del país o en el extranjero. Estados Unidos era el principal comercializador de la fibra lechuguilla a nivel mundial, la ventaja que tenían sobre México era la clasificación y el proceso de limpieza de la fibra antes de ser exportada a Europa⁴⁰. Sin embargo, los ixtleros del país se veían limitados en el uso de la fibra

³⁶ Anexo I

³⁷ Anexo I: Gestión del Ixtle

³⁸ Ramírez Eduardo. (1990), “El ixtle. Un sistema Socio técnico”, Ed. CIQA, Primera Edición, México, DF. Pág. 20

³⁹ Anexo: Período de Ixtle

⁴⁰ *Ibíd.* 19, pág. 20



por la falta de conocimiento y aplicaciones de la fibra ixtle reduciendo los costos a materia prima.

El mercado internacional responde a la oferta de fibras ixtleras existiendo un gran consumo. El diseño de productos hoy en día busca en los productos: identidad, funcionalidad, equilibrio con el medio ambiente, estableciendo el aprovechamiento los materiales.

DEFINICIÓN DE FIBRA TEXTIL

Una fibra es un filamento plegable cuyo diámetro es muy pequeño en relación a su longitud. La fibra textil⁴¹ es un polímero lineal (prácticamente sin entrecruzamientos) de alto peso molecular y con una longitud de cadena lo suficientemente grande para ser hilada.

CLASIFICACIÓN DE FIBRAS TEXTILES	
TRES CLASES	<p>I. FIBRAS NATURALES: Son las obtenidas por vegetales o animales</p> <p>II. FIBRAS ARTIFICIALES: se fabrican a partir de la transformación química de productos naturales; las fibras sintéticas se elaboran mediante síntesis químicas, a través de un proceso denominado polimerización.</p> <p>III. FIBRAS SINTÉTICAS: Es un proceso de polimerización, aplicado a determinadas materias primas, mediante operaciones químicas realizadas con estos materiales permiten obtener resinas sintéticas que, tras su hilado y solidificación, resultan elásticas, ligeras y muy resistentes tanto al desgaste como a la presencia de ácidos u otros agentes externos</p>

Tabla 3.1: Clasificación de la Fibras. Elaboración propia

⁴¹ La Palabra textil proviene del latín *texere* | significa tejer



Las fibras naturales de celulosa se clasifican en tres tipologías como lo indica la figura 3.2 de acuerdo a la parte de la planta de la que provienen:

F I B R A S			Fibras Naturales
SEMILLA	TALLO	HOJAS	
Algodón	Lino	Lechuguilla	Se producen en temporadas y se almacenan hasta su uso.
	Cáñamo	Palma Samandoca	Varían la calidad porque se ven modificadas por el clima, los nutrientes, los insectos o la enfermedad.
	Yute	Henequén	Falta uniformidad.
	Ramio		La estructura física depende del crecimiento natural de la planta. La composición química y la estructura molecular dependen del crecimiento natural. Las propiedades si son inherentes. Las propiedades de las telas pueden modificarse de acuerdo a los acabados que se dan a los hilos y a las telas. Las fibras son absorbentes No son sensibles al calor.

Tabla 3.2: Clasificación de la Fibras Naturales. Elaboración propia

Las fibras naturales se dividen en familias genéricas y es a partir del estudio de sus propiedades físicas, químicas y mecánicas determinan el uso, cualidades y procesos; las características que definen los componentes de una fibra dura son las siguientes: resistencia, elasticidad, longitud y cohesión para formar hilos.

El conocimiento de los componentes básicos sobre las propiedades de las fibras duras da la opción para trabajar el material definiendo sus cualidades, utilidades, métodos de transformación para lograr el aprovechamiento del material.



PROPIEDADES DE LAS FIBRAS TEXTILES

Las propiedades de una fibra están determinadas por la naturaleza de la estructura externa, estructura interna y composición química. Estas contribuyen para conocer el material y sugerir a un producto. Por ejemplo, una fibra resistente y corta se puede producir hilo, a su vez telas durables que pueden ser de peso ligero.⁴²

Para analizar una fibra se empieza conociendo el contenido, estructura, propiedades de la fibra para anticipar el desempeño, el comportamiento para fabricar en ella, conocer lo deseables o no. Por ejemplo, la figura 3.1 manifiesta alguna de las propiedades de una fibra de baja absorción como lo es la lechuguilla.

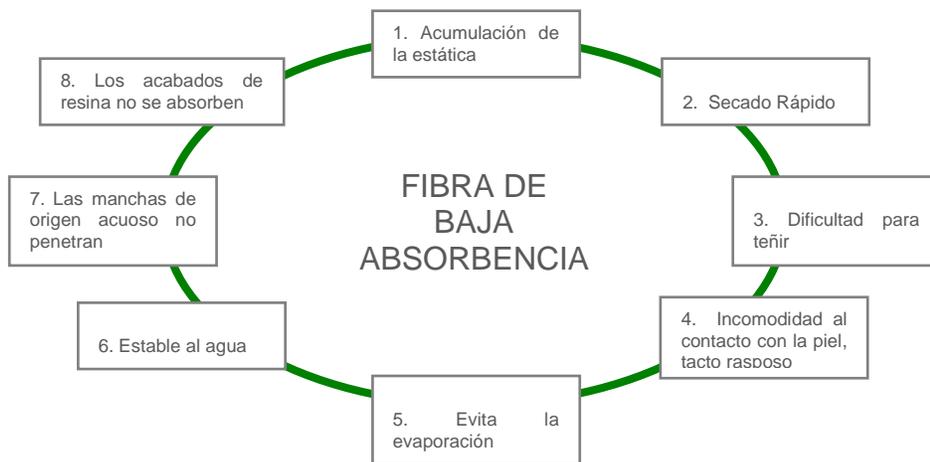


Figura 3.1: Características deseables y no deseables en una fibra de baja absorción. Elaboración propia

⁴² Ibid 2, pág. 207



Prueba Visual ⁴³

1. Longitud de la fibra: Destuerza el hilo para determinar la longitud. Cualquier fibra puede elaborarse en forma de fibra cortas, pero no todas de filamentos.
2. Lustre u opacidad
3. Cuerpo, textura, tacto-suave o duro, liso o áspero, rígido o flexible

Las pruebas visual y al microscopio son un estudio realizado en el Instituto de Investigación de Zonas Desérticas de UASLP, por el Doctor Juan Rogelio Aguirre Rivera son métodos fundamentales para definir variantes de propiedades como morfología, estructura y la naturaleza misma de las fibras duras para definir su clasificación atributos y diferencias del ixtle.

Prueba de microscopio ⁴⁴

La mayoría de las fibras naturales al observarlas al microscopio se puede conocer su estructura y si estudia algunas diferencias entre las fibras de cada grupo o región, se sabrá el comportamiento que tendrá cada una de ellas.

Todas la plantas son fibrosas, los **haces fibrosos** de las plantas dan resistencia y flexibilidad en los tallos, hojas y raíces. Las fibras textiles se obtienen de las plantas cuyas fibras pueden separarse con facilidad de los materiales con que se rodean.

Las fibras difieren en la estructura física, pero no son similares en composición química. Los productos obtenidos con las fibras tendrán aspectos distintos y su

⁴³ Ibíd 22, Pág. 15

⁴⁴ Ibíd 22, Pág. 25



tacto será diferente pero en un principio reaccionan en la misma forma ante los productos químicos y requieren el mismo cuidado.

Anteriormente se menciona que las fibras duras se caracterizan por tres clases de propiedades: físicas, mecánicas, químicas.

PROPIEDADES FÍSICAS

Son aspectos inherentes a un material que, por lo general, no se alteran fácilmente. Estas propiedades casi siempre permanecen intactas, a diferencia con las mecánicas que cambian con tratamiento térmico.

<u>PROPIEDADES FÍSICAS</u>	Longitud (cms)	Peso (gr)	Elasticidad	Cohesión (gr-den)	Color
Lechuguilla 1 (Vanegas)	40-55	.281	5%	2.3	Blanca-Verduzca
Lechuguilla 2 (Villa Hidalgo)	32.5	.250	5%	2.3	Blanca
Lechuguilla 3 (Matehuala)	45	.300	5%	2.3	Blanca
Palma 1 (Vanegas)	50-60	.145	3.3%	1.8	Café oscura
Palma 2 (Matehuala)	33	.142	10%	1.8	Beige oscuro

Figura 3.2: PROPIEDADES FÍSICAS (2004) Belmares Héctor, Barrera A., Monjarás M, Tristán J. "Centro de Investigación de química Aplicada", Publicaciones en recursos naturales de la zona árida, México 2004

La figura 3.2 muestra los aspectos técnicos para manufacturar la fibra lechuguilla determina el largo, su capacidad de cohesión para hacer hilo, tolerancia a la elasticidad y su color para ser teñida.



PROPIEDADES QUÍMICAS

<u>PROPIEDADES QUÍMICAS</u>	Absorción	Color
Lechuguilla 1 (Vanegas)	40.8%	Blanca- Verduzca
Lechuguilla 2 (Villa Hidalgo)	39.7%	Blanca
Lechuguilla 3 (Matehuala)	40.3%	Blanca
Palma 1 (Vanegas)	35.7%	Café oscura
Palma 2 (Matehuala)	35.8%	Beige oscuro

Figura 3.3: PROPIEDADES QUÍMICAS (2004) Belmares Héctor, Barrera A., Monjarás M, Tristán J. “Centro de Investigación de química Aplicada”, Publicaciones en recursos naturales de la zona árida, México

La figura 3.3 muestra la absorción a teñido de las fibras y su comportamiento hacia la solubilidad para trabajar con otros agentes como el agua o químicos, el color es una característica principal para determinar colores y tonos.

PROPIEDADES MECÁNICAS:

Son las características inherentes que permiten diferenciar un material de otros, desde el punto de vista del comportamiento mecánico de los materiales en ingeniería, también hay que tener en cuenta el comportamiento de un material en los diferentes procesos de mecanizados que pueda tener. Entre estas características mecánicas y tecnológicas destacan:



<u>PROPIEDADES MECÁNICAS</u>	Resistencia a la tensión (kg)	Cohesión (gr-den)	Elasticidad
Lechuguilla 1 (Vanegas)	7.72	2.3	5%
Lechuguilla 2 (Villa Hidalgo)	21.574	2.3	5%
Lechuguilla 3 (Matehuala)	15.402	2.3	5%
Palma 1 (Vanegas)	.14	1.8	3.3%
Palma 2 (Matehuala)	7.760	1.8	10%

Figura 3.4: PROPIEDADES MECÁNICAS (2010), Velázquez Lozano Jesús, “Materiales sustentables a partir de los recursos naturales y desechos industriales de la región” CYQA, México

Es importante que el diseñador de producto conozca al menos las características básicas para describir los materiales y tomar decisiones para seleccionarlos. Además de las cualidades técnicas de la materia prima⁴⁵ y su comportamiento en condiciones específicas para sugerir el uso y la función y tecnología para definir sus procesos.

La manufactura de las fibras lechuguilla y palma samandoca son los siguientes procesos: hilo, hilatura, tejido, teñido y aplicaciones como refuerzo de otros materiales, geotextiles.

⁴⁵ Los modelos anteriores muestran la información la composición de las fibras naturales describiendo características y propiedades más importantes de las fibras naturales, porque eso depende del uso y la función del producto, estos datos están basados en investigaciones anteriores en las cuales se teoriza las propiedades de las fibras.



PROCESOS DE EXTRACCIÓN

La eficiencia de una fibra depende de los factores siguientes:

- a) Necesidades de los cultivo a nivel comercial, y
- b) Eficiencia en el enriamiento así como métodos más fáciles de extracción de la fibra;
- c) la buena calidad de las fibras y
- d) la demanda en el mercado y su precio.

Las plantas como las fibras duras contienen fibras pero pueden no tener aplicaciones comerciales por carecer de métodos apropiados de extracción, buen desempeño de enriamiento⁴⁶ o proporcionar fibras largas.

Las fibras duras más adecuada para la obtención de fibra con propiedades para su aplicación es la que crece en las laderas de las montañas. Son las que crecen en los valles intermontañoso, al pie de las cordilleras, la orografía permite producir fibra más larga, resistente, cohesiva debido a las condiciones del suelo y el clima del lugar.

LECHUGUILLA:

El contenido de fibra por cogollo es más bajo con respecto a del la palma este varia 6% a 8%. Equivale a que una carga de 75 a 80 kg contenga aproximadamente 5 kg de fibra. Su período de maduración es de 5 a 7 años, si se extrae a tiempo puede aprovecharse aproximadamente durante 10 años. Cuando explota el cogollo, la planta florece y muere.

⁴⁶ *Ibíd.* 1, Pág. 210



PROCESOS DE EXTRACCIÓN DE LECHUGUILLA			
M A N U A L	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recolección del cogollo 2. Arranca el cogollo (con una garrocha y un anillo de fierro) 3. Se coloca en un costal 4. Tallado del cogollo 5. Maraña secada al sol 6. FIBRA LECHUGUILLA 		M E C Á N I C A
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recolección del cogollo 2. Arranca el cogollo (con una garrocha y un anillo de fierro) 3. Se coloca en un costal 4. Se alimenta de cogollo la máquina 5. El recolector sujeta un extremo del cogollo y expone el resto a la acción de los dientes del tambor, y se desfibra. 6. Sale la fibra. 		
<p>El método ilustrado del tallado manual⁴⁷ de la lechuguilla; aumenta el tiempo pero se tiene un mejor rendimiento y calidad de la fibra. (FIG 3.5.1ilustrado)</p>		<p>El método mecánico reduce el tiempo de tallado de horas a segundos, pero también se reduce, la cantidad y la calidad de fibra que se obtiene por cogollo, ya que los dientes de la máquina arrastran fibra que se desecha. (FIG 3.5.2 ilustrado)</p>	
Tabla 3.3: Procesos de Extracción de la Lechuguilla. Elaboración propia			



Figura 3.5.1 | Proceso Manual de la Fibra Lechuguilla. Elaboración propia

⁴⁷ Se utilizó hasta aproximadamente 1980, este año se empezaron a introducir máquinas desfibradoras en los centros de recolección



Figura 3.5.2 | Proceso Mecanizado de la Fibra Lechuguilla. Elaboración propia

PALMA SAMANDOCA

La palma para que tenga un mejor aprovechamiento de obtención de la fibra, requiere de un período de maduración de 10 a 15 años desde que nace. Se tienen estimaciones de su período de explotación oscila entre 50 y 60 años. La parte central se halla un grupo de hojas tiernas que constituyen el cogollo que se utiliza para extraer la fibra. El cogollo contiene del 15 al 19 % de fibra, con lo que una carga de 75-80 kg de cogollos contiene aproximadamente 12 kg de fibra. Mide entre 35 y 40 cm de longitud. El contenido de fibra por cogollo y el número de cogollos por año que genera una planta varía de acuerdo a las diferentes características de suelo y condiciones climáticas de la región. Normalmente, genera entre uno y dos cogollos por año, aunque en algunos municipios puede producirse hasta cuatro.



PROCESOS DE EXTRACCIÓN PALMA SAMANDOCA			
M A N U A L	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recolección del cogollo 2. Arranca el cogollo (con una garrocha y un anillo de fierro) 3. Se coloca los cogollos en pailas donde se cuecen durante 6 u 8 horas para ablandarlas 4. Se talla el cogollo cocido con una navaja, hasta eliminar toda la pulpa, hasta dejar la fibra 5. Fibras secada al sol 6. FIBRA PALMA 	M E C Á N I C A	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recolección del cogollo 2. Arranca el cogollo (con una garrocha y un anillo de fierro) 3. Se coloca en un costal 4. Se alimenta de cogollo la máquina 5. El recolector sujeta un extremo del cogollo y expone el resto a la acción de los dientes del tambor, y se desfibra. 6. Sale la fibra.
<p>El método mecánico reduce el tiempo de tallado de horas a segundos, pero también se reduce, la cantidad y la calidad de fibra que se obtiene por cogollo, ya que los dientes de la máquina arrastran fibra que se desecha. (FIG 3.6.1)</p>		<p>El proceso de mecanización para la fibra samandoca pierde factibilidad, se requiere de un proceso de cocción de la materia prima para suavizarla y poder tallar para la extracción de la fibra. El mecanizado la destroza y daña sus propiedades físicas además de perder la uniformidad de color y tamaño. Limita el uso del material.(FIG 3.6.2)</p>	
<p>Tabla 3.4: Procesos de Extracción de la Palma Samandoca. Elaboración propia.</p>			



FIBRA SAMANDOCA

Figura 3.6.1 | Proceso Manual de la Fibras Palma. Elaboración propia

EXTRACCIÓN MECANICA:



Figura 3.6.2 | Proceso Mecanizado de la Fibras Lechuguilla. Elaboración propia



PROCESOS DE MANUFACTURA

Los procesos productivos según las fibras textiles se pueden clasificar en:

Fibras Blandas: lino, lana, algodón y seda

Fibras Duras: palma, lechuguilla, henequén

Los procesos de transformación es una de las partes fundamentales del diseño, la **manufactura** de las fibras duras requiere de especificación técnica del material para someterla a estos tres procesos básicamente (Figura 3.7, 3.8, 3.9), es decir, las actividades realizadas para llegar a producir: Hilatura | Tejido | Teñido, así mismo sugerir o potencializar su transformación se requiere tener un conocimiento de los pasos a seguir para planear el desarrollo de producto.

HILATURA: Secuencia para entrelazar el ixtle y hacer hilo



Figura 3.7 | Proceso HILATURA de la fibra duras. Elaboración propia



TEJIDO: Proceso de actividades

MÉCANICO



MANUAL



Figura 3.8 | Proceso TEJIDO de las Fibras Duras. Elaboración propia



TEÑIDO Secuenciación de actividades para la palma



Figura 3.9 | Proceso TEÑIDO de las Fibras Duras. Elaboración propia

Todos estos elementos son interdependientes y contribuyen al diseño del producto, para la conocer la utilidad del material aprovechando los beneficios de la fibra ya sea en hilo, hilado manual, telar, el tejido es la forma de prolongar sus cualidades como un material de comercialización.

Se están desarrollando nuevos métodos de fabricación para industrializar las fibras una de ellas es como: material alterno esto ha requerido conocer sus



propiedades de aplicación para estandarizar el material a laminado con el fin de buscar nuevas aplicaciones.

Con respecto al proceso productivo se puede decir un general para las fibras, las diferencias se dan en los siguientes casos: variación de las mezclas⁴⁸ de las fibras, los grosores de los hilados, las densidades de los tejidos, y los acabados.

En cuanto a las fibras de lechuguilla y palma samandoca es el siguiente:

- a) Los filamentos de fibra tendrán cierta cantidad de superficie friccional para un buen torcido durante el hilado.
- b) Los filamentos de la fibra serán de entidad individual, representará una sola célula para su hilatura en una máquina más fina.
- c) La fibra deberá tener en su contenido alto en celulosa, libre lignina.
- d) Poco espesor de las paredes celulares, diámetro menor con menos irregularidades en la superficie, tasa de longitud-ancho de la célula de 2,000 a 3,000.

CARACTERÍSTICAS PARA LA FABRICACIÓN DE TELA

Las principales cualidades físicas que un buen hilo debe tener son **su resistencia a la tensión, longitud, cohesión, finura, uniformidad, porosidad, elasticidad, color y lustre**. Las fibras deben poseer una resistencia considerable al uso y al desgarramiento. La propiedad de cohesión mantiene las fibras juntas cuando se hilan. También son necesarias ciertas cantidades de superficie friccional durante el proceso de retorcido.

⁴⁸ El requerimiento son fardos, los cuales presentan tres importantes propiedades que van a determinar la calidad del producto final, estas son: longitud, rizado y denier (medida de peso por unidad de longitud de fibra).



Las fibras de alto valor textil deben tener elasticidad y resistencia para ser dóciles, de otro modo, los hilos serán rígidos, en el caso de la palma y lechuguilla no son aplicables. Para el hilado de fibras duras, éstas deben ser suficientemente finas, las ásperas pueden usarse solamente en telas de baja calidad. Las fibras de longitud uniforme son ideales para el hilado, pues facilitan el peinado para separarlas. La porosidad indica la capacidad de las fibras para absorber líquidos, calidad importante en el teñido de las telas.

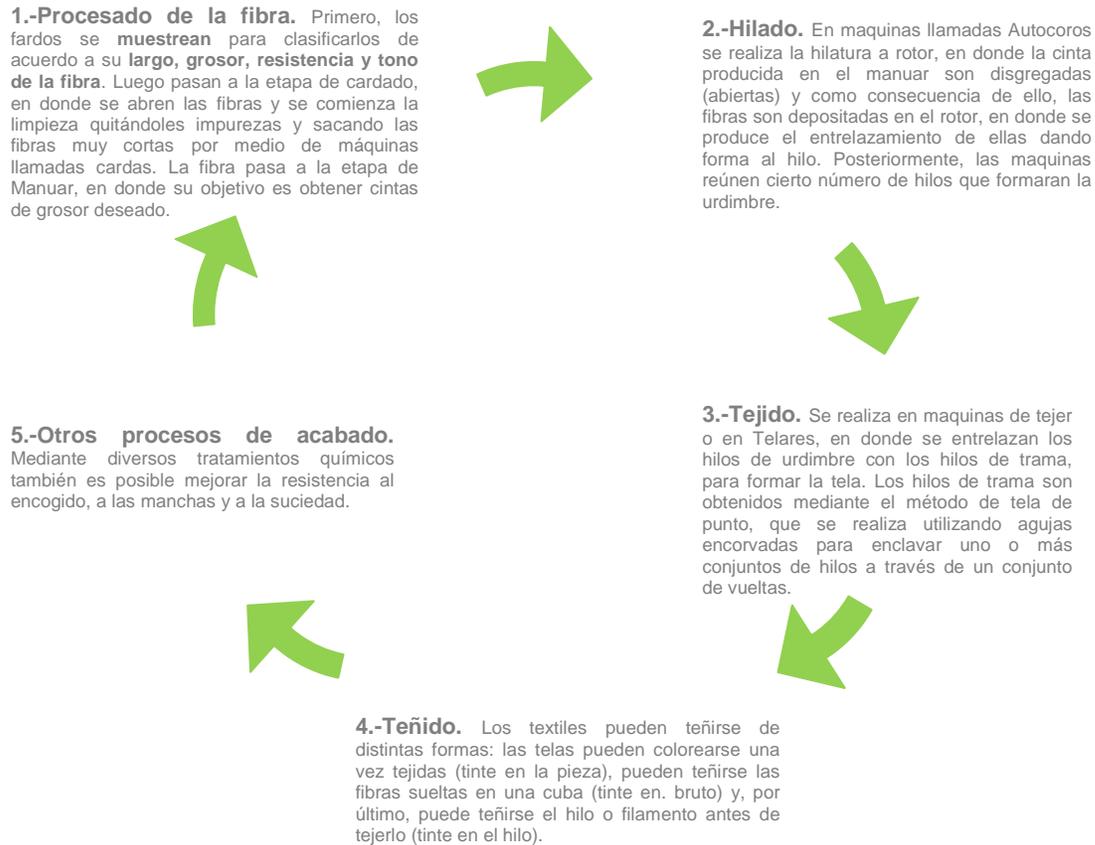
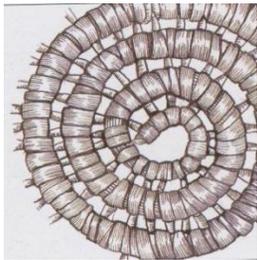


Figura 3.10 | Esquema del proceso general de transformación de las fibras textiles. Velázquez, (2005) "Materiales Sustentables a partir de los Recursos Naturales y desechos industriales de la región".



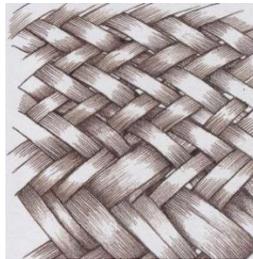
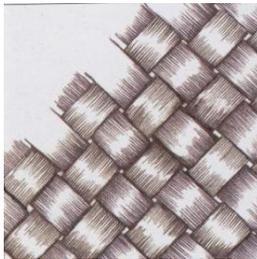
TIPOS DE TEJIDOS⁴⁹



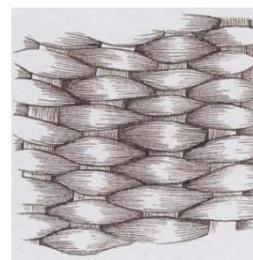
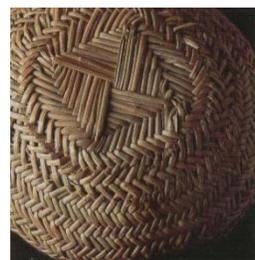
Espiral



Espiral con Estructura



Perpendicular Entrecruzado



Sarga Compuesta

Figura 3.11 | Tipología de TEJIDOS de las Fibras Duras. Gámez P (2000), "Cestería" Artes de México", México

⁴⁹ Gámez P, varios, (2004) "Cestería" Artes de México. Año 10, número 27, Enero-abril 2000, pp. 13.



PROCESO DE TEÑIDO

Los procesos de teñido para los colores en los textiles son acabados para fibras, hilos, telas dependiendo de la etapa de aplicación de los tintes y los pigmentos. El teñido de soluciones y fibras se hace antes del hilado; la permanencia del color depende del tipo de colorante que se utilice y del método y la etapa de su aplicación.

Se utilizan colorantes y pigmentos naturales como agentes colorantes, estos se obtienen de plantas, insectos y minerales.

Los pigmentos son partículas de insoluble que se sostienen sobre la superficie de una tela por medio de un agente espesante.

Los colorantes deben de ser partículas pequeñas solubles en el agua o en alguna otra solución para penetrar la fibra. Las partículas disueltas permanecen en el exterior y los colores tienen baja solidez o resistencia al desgaste.



Figura 3.12 | Pigmentos de origen vegetal para fibras ixtleras

Un proceso de teñido es el medio que se crea para la introducción de un colorante con agua caliente, vapor o color seco. Para regular la penetración del colorante se emplean aceleradores y reguladores.



Las fibras que se tiñen con facilidad son las absorbentes que tienen en sus moléculas grupos reactivos afines al colorante y dichos grupos reaccionan con las moléculas de la superficie. La humedad y el calor se hinchan las fibras por separados o juntos, haciendo las cadenas moleculares se separen de manera que haya más grupos reactivos expuestos para reaccionar con el colorante. Durante el secado, las cadenas se juntan nuevamente, atrapando el colorante en las fibras.

COLORANTES NATURALES	
CLASIFICACIÓN DE LOS COLORANTES	
Orgánicos de origen animal	cochinilla púrpura
Orgánicos de origen vegetal	índigo palo campeche
Inorgánico de origen mineral	cinabrio plomo cobalto

Tabla 3.4: Clasificación de los Colorantes Naturales. Elaboración Propia

Los textiles pueden teñirse durante la etapa de fibra, hilo o tela, dependiendo de los efectos del color que se desee o quizás de la calidad y uso final de la tela. Se alcanza una mejor penetración del colorante tiñendo el hilo en lugar de teñir las piezas de tela. Sin embargo en las fibras duras la manipulación decolora el material por eso necesita ciertas circunstancias para trabajar con él y mantenga su apariencia.

Existen **tres tipos** de teñido:

1. **Teñido en solución:** Consiste en agregar pigmentos o colorantes a la

Figura 3.12 | Fibra ixtlera teñida.
Elaboración propia.





solución de hiladura; de esta forma cada fibra se colorea a medida que se hila

2. **Teñido de la fibras:** Se usa cuando se buscan efectos de moteado o jaspeado. El tinte se agrega a fibras sueltas antes de hilar el hilo. Se obtienen buena presentación del colorante.
3. **Teñido en cinta:** Produce resultados similares al teñido de las fibras y se usa con más frecuencia.

Los factores que influyen en la permanencia del color (Velázquez, 2005b) son:

1. Naturaleza química de las fibras
2. Naturaleza química de los colorantes y pigmentos
3. Penetración de los colorantes
4. Fijación de los colorantes o pigmentos sobre la fibra o dentro de ella

FIBRAS DURAS COMO MATERIAL DE REFUERZO:

Las características especiales de cada una de las fibras, ha dado la posibilidad de integrarse fácilmente en terrenos muy diversos. Así se ha encontrado la variedad de usos a las fibras que pueden actuar como materiales resistentes al corte, otras pueden generar calor, bien al contrario, lo retienen.

Todo esto son propiedades totalmente impensables de abarcar con los materiales tradicionales. Sin embargo las posibilidades de transformación de las fibras naturales, se ha logrado como materiales alternos de refuerzo, para el mejor aprovechamiento de las fibras duras.

Industrialmente se utiliza la fibra de las hojas, mezclándose con resina poliéster, para formar el ixtle reforzado, adquiriendo propiedades muy semejantes a las de



fibra de vidrio, y resiste más a las temperaturas; la finalidad es la obtención de materiales de construcción aislantes y su costo es relativamente barato.

A continuación se describen la industrialización del ixtle como material de refuerzo:

La **tecnología poliéster-ixtle**, nombrada así por los expertos, (CYQA, 2004) consiste en un proceso mediante el cual las fibras duras vegetales, específicamente los ixtles de palma y lechuguilla, se combinan con resina poliéster para conformar un material compuesto. Las fibras vegetales normalmente no se utilizan en este campo, por su gran porosidad y su baja resistencia a la humedad y al ataque biológico, a pesar de sus buenas propiedades físico-mecánicas. Esto ha sido resuelto en el desarrollo de la tecnología P-I y así las fibras duras vegetales aparecen como un refuerzo competitivo de materiales plásticos.

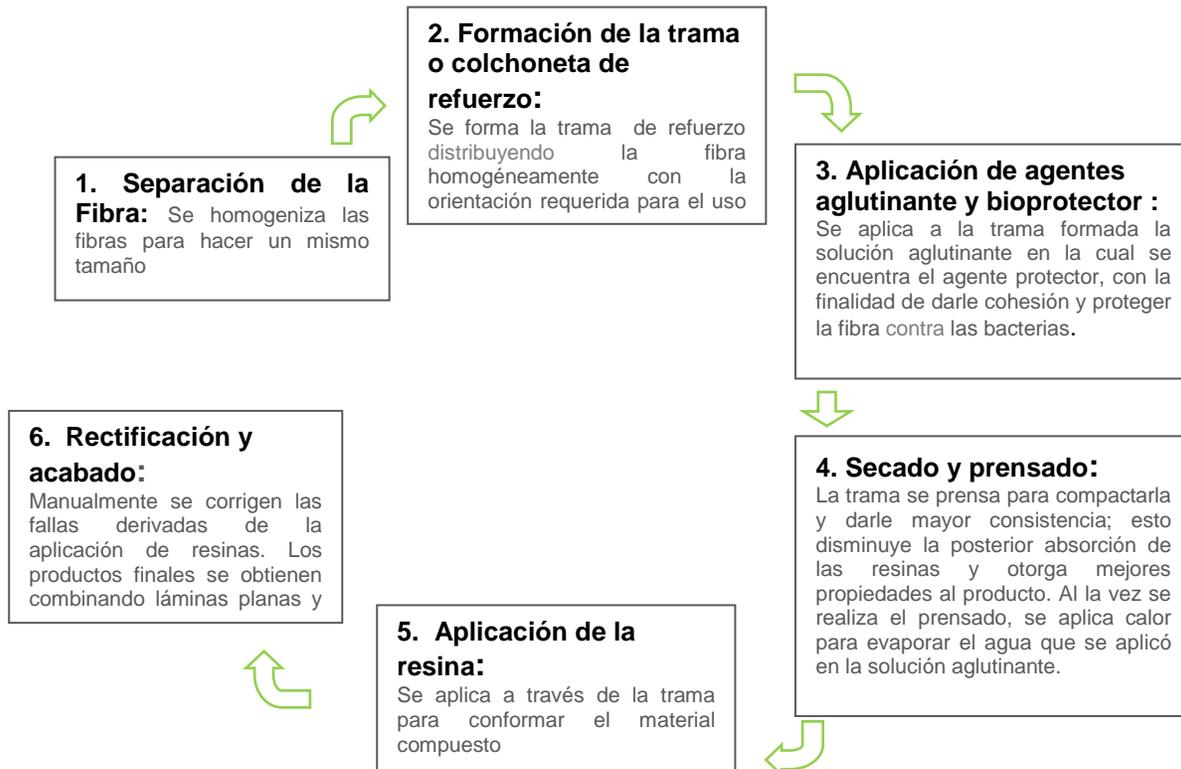


Figura 3.13 | Proceso de transformación de la tecnología P-I . CYQA (2004)



PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	
FORTALEZAS <ul style="list-style-type: none">• El tener la clasificación de la materia prima se accederá a mejorar la calidad y potencializar el uso del material en el desarrollo y mejoramiento de productos• La clasificación permitirá sugerir el uso más adecuado de las fibras en las diferentes áreas de desarrollo como: artesanía, ecodiseño e industrial.• La zona Altiplano es gran productora de fibras naturales como: lechuguilla, palma.	DEBILIDADES <ul style="list-style-type: none">• Las personas de las comunidades rurales, no conocen el proceso de manufactura de las fibras, por lo tanto, es necesario la capacitación.• Las fibras no tiene medidas estándares por lo tanto se deberán establecer una clasificación para el proceso de la fibra en los productos a realizar.• Desconocimiento de los consumidores de los beneficios de las fibras naturales
OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none">• Diversificar el mercado a través de productos con valor agregado.• Establecer cadena de valor en los procesos y permita tener a los productos mayores ventajas competitivas• La tendencia del consumo de productos naturales en otras partes del país.	AMENAZAS <ul style="list-style-type: none">• La distribución de productos por parte de las comunidades.• El consumo de las fibras sintéticas en el diseño de productos han desplazado a las fibras naturales• Los costos de obtención de las fibras naturales frente a las fibras sintéticas

Figura 3.14 | Planeación Estratégica de la Clasificación de fibras ixtleras



CONCLUSIONES

El capítulo define las variables de intervención para seleccionar y aplicar un material al desarrollo de un producto, a partir de reconocer sus propiedades y procesos las fibras puede ser aplicadas al diseño. Otros aspectos fundamentales para la mejora y/o diseño son formal-estéticos, funcionales, materiales y productivos, para determinar su comercialización ya sea materia prima o producto.

La innovación es una constante en el área del diseño de productos y los procesos de trabajo y productivos van gestionando valores al ciclo del producto, el planear y controlar un producto conlleva a secuenciar actividades que vayan eslabonando valores agregados generando una cadena de valor integral desde la obtención del material hasta el diseño de producto y por lo tanto elevar su competitividad en el mercado.

En la etapa inicial sobre esta situación se iniciará a través de la cadena de valor reconociendo las propiedades del material, procesos de transformación: hilado, tejido, costurado, producción y extracción con el propósito de mejorar la productividad de la materia prima además optimizar las condiciones de comercialización.

En el aspecto productivo la clasificación e identificación de proceso es el punto de partida de las fibras para sugerir el uso y funciones del material. Las fibras de menor calidad buscar subproductos donde se aproveche la maraña del tallado y elaborar objetos utilitarios.



La propuesta del modelo es para poner fin a los problemas cíclicos que padecen los productores de lechuguilla -como la escasa comercialización del producto y los bajos precios en el mercado- con lo cual podrán vender todo el producto ofreciendo garantías del material y mejorar las condiciones económicas para ellos.

La palma samandoca ha sido desplazada por la complejidad para producirla a producto, ya que, el proceso de cocción y secado implica tiempo, procesos y la calidad y va perdiendo propiedades a diferencia de la lechuguilla. Otro aspecto a resaltar es su baja producción natural, requiere de instrumentar formas de cultivo para generarla y hacerla renovable.



Capítulo IV



EL DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTO EN FIBRAS DURAS

El capítulo abordará las **tres áreas** desarrollo de producto realizados en materiales de fibra lechuguilla, donde el diseño está involucrado a través de los diversos factores de un objeto semi o industrializado determinados para producirse en seriación. Los objetos elegidos están ligados a la función-uso reflejo de una respuesta humana surgida de las actividades cotidianas; y comercializadas en diferentes mercados de consumo como: **artesanal, diseño, industrial** siendo el común el uso la principal característica de los productos realizados en lechuguilla o palma. La intención es analizar las diversas áreas donde se han insertado la fibra lechuguilla, estableciendo las funciones-usos y aprovechamiento del material en sus diversas aplicaciones a partir de los objetos.

Dentro del **sector artesanal** los productos hechos en fibras están la cestería, accesorios decorativos como flores, jarrones, joyería, etc. Son producidos por artesanos, ya sea totalmente a mano, o con la ayuda de herramientas manuales o incluso de medios mecánicos, siempre que la contribución manual directa del artesano siga siendo el componente más importante del producto acabado. Se producen sin limitación por lo que se refiere a la cantidad y utilizando materias primas procedentes de recursos naturales.



Figura 4.1 | Hilos, Reatas, cuerdas, Cestería y accesorios



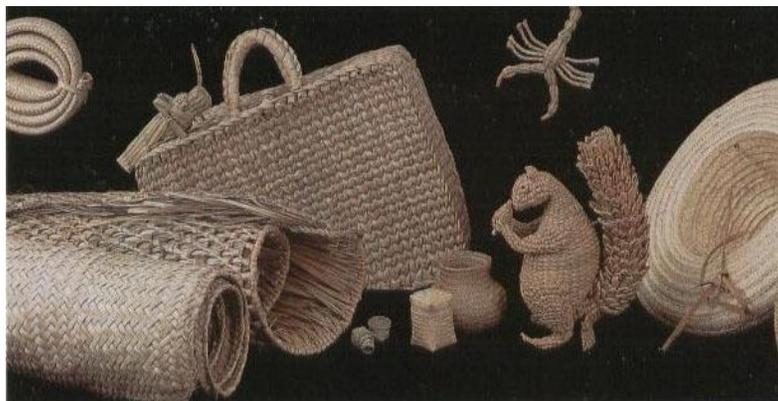
Los productos **sector industrial** de alta demanda son los siguientes: Cepillos para limpieza, Morrales, Sacos de Almacenamiento, Tapetes, Tejidos para tapizado de muebles y Fibras usadas como materia prima demandadas según las industrializadoras de fibra en Estados Unidos y Europa.

Y por último, este trabajo abordará su aplicación a geotextiles telas que se pueden enrollar, cortar y coser. Materiales reforzados con la fibra como lechuguilla.

EL DISEÑO Y LA ARTESANÍA⁵⁰:

Cuando un producto se elabora de forma manual y refleja valores simbólicos es llamado diseño artesanal aunque de cierta manera está ligado a procesos semi-industrializados cercanos a la seriación. La naturaleza especial de los productos artesanales se basa en sus características distintivas, que pueden ser utilitarias, estéticas, artísticas, creativas, vinculadas a la cultura, decorativas, funcionales, tradicionales, simbólicas y significativas en aspectos religioso y social.

Figura 4.2 | Cestería, tapetes y accesorios Artes de México (2004) Cestería



⁵⁰ **Artesanías** (productos regionales): las artesanías suelen ser consideradas como productos folklóricos, elaborados a mano, artísticos o con alta connotación cultural hechos con materias primas locales. Se realizan para centros turísticos, mercados locales y se distinguen por una producción en serie pequeña y desigual cuyo valor son la tradición y fabricación manual al ser elaboradas por artesanos de diversas regiones del país.



La artesanía ha evolucionado en el tiempo y en los avances tecnológicos; cada generación ha ido transmitiéndole una nueva creatividad y elevándola al nivel de las industrias culturales. Los artesanos son los conservadores de un legado cultural que van enriqueciendo y adaptando a las necesidades de la sociedad contemporánea.

Los productos artesanales reflejan la creatividad y el patrimonio cultural de sus creadores. La artesanía representa un “capital de autoestima” especialmente valioso para los países en desarrollo. La revalorización del trabajo manual también es muy importante para muchos países industrializados, en los que la calidad de la vida suele verse amenazada por la estandarización industrial excesiva.



Figura 4.3 | Tapete de palma teñido. Artes de México (2004) Cestería



Figura 4.4 | Tapete de Redondo. Artes de México (2004) Cestería



Figura 4.5 | Tlachiquero. Artes de México (2004) Cestería



Figura 4.6 | Petate. Artes de México (2004) Cestería



EL DISEÑO Y EL ECODISEÑO:

La tendencia del diseño hacia productos equilibrados con el medio ambiente se puede establecer a través del ecodiseño, existe una exigencia del mercado hacia el consumo de lo natural. Recurriendo así a los productos utilitarios y suntuosos, en el mercado extranjero. Es una línea de diseño que está tomando relevancia por la importancia del medio y el usuario por consumir cosas naturales.

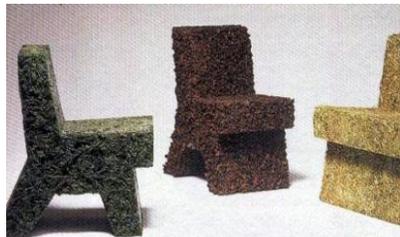


Figura 4.7 | Sillones de materiales reforzados.

“**Diseño Verde**”⁵¹ es sinónimo de Diseño para el medio ambiente, diseño para fabricación, diseño para fabricación/montaje Diseño para X. El diseño para el medio ambiente es el análisis y la optimización de los aspectos ambientales de salud y de seguridad considerados a lo largo de toda la vida del producto.

ECODISEÑO: “Diseño respetuoso con el medio ambiente (DFE), es una metodología del diseño que deriva del modelo de producción y organización empresarial denominado “ingeniería concurrente” y tienen por objetivo el diseño de productos y procesos industriales, considerado, para reducirlo, el impacto medio ambiental producido durante el ciclo de vida. (Capuz,2004).”

El ecodiseño no modifica la estructura básica del desarrollo sistemático de los productos, sino que la complementa y adapta para la integración de especies ambientales.



En el área de diseño y gestión se establecen métodos de trabajo surgidos de ocho estrategias de diseño creando nuevos mercados al producto local-nacional e internacional para desarrollar productos.

Figura 4.8 | Tapetes de diversas fibras naturales

⁵¹ **Diseño verde:** es aquel desarrollo de productos que realizará la empresa en base a principios de ecodiseño de carácter sustentable. Que se especializan por ser elaborados por comunidades rurales.



CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO

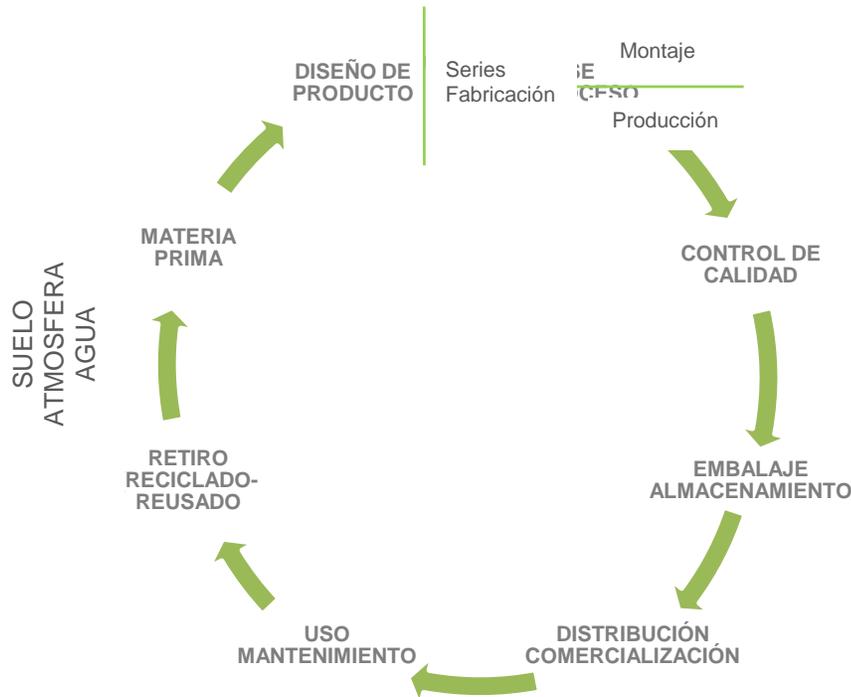


Figura 4.9 | Etapas de un Ciclo de vida de Producto

En el mercado podemos encontrar a la venta objetos y mobiliario realizado a base de fibras, diseñado para la decoración del hogar; los cuales son comercializados por mueblerías o tiendas departamentales con alto valor económico.

Este diseño posibilita una reducción y en ocasiones una eliminación en cuanto a consumo de recursos, producción de residuos y utilización de energía durante la fabricación uso y retirada o reutilización del producto⁵².

⁵² Alastair Faud-Luke. Manual de Diseño Ecológico. Ed. Cartago. Pág. 8



El núcleo del sistema se centra en la presentación de la “**Rueda de las Estrategias de Ecodiseño**⁵³”, consistente en 33 principios de diseño, agrupados en 8 estrategias que intentan cubrir todo el ciclo de vida del producto, guiando a diseño hacia la mejora medioambiental de sus productos. Los principios se agrupan en grupos de opciones más o menos simultáneas a lo largo del proceso de desarrollo de un producto⁵⁴.

⁵³ Capuz Rizo Salvador, (2004), “Ecodiseño: Ingeniería de un ciclo de vida para el desarrollo de productos”, Ed. Alfaomega, ,Valencia, España

⁵⁴ Página Consultada Mayo 2004:

http://www.aepro.com/congreso_03/pdf/scapuz@dpi.upv.es_84545371b9a2c0b5b754d9c12db11009.pdf



Fig. 4.10 | Capuz, (2004), La Rueda de las estrategias del Ecodiseño

La intención de estas estrategias es darle valor y nuevos usos al desarrollo de productos en cualquier de sus áreas de desarrollo industrial, artesanal, comercial.

Cada una de líneas de diseño tiene su propia metodología, sin embargo las fibra lechuguilla y palma por sus características de una material natural sus procesos de transformación empataría con cualquier línea.



DESARROLLO DE MATERIALES CON TECNOLOGIA A BASE DE FIBRAS:

Los mercados especializados están sugiriendo una serie de nuevos mercados, como por ejemplo compuestos de fibra reforzados en la industria del automóvil, materiales de construcción y geotextiles biodegradables, convirtiéndose la imagen ecológica de las fibras celulósicas en fuerza impulsora de la innovación y el desarrollo.

Aplicaciones industriales fibras

Entre las aplicaciones figura el uso como relleno, o refuerzo; aislamiento, o el uso como elementos estructurales, y productos desechables o duraderos como:

- embalaje
- material de edificios y construcciones, tableros de fibra, aislamiento, geotextiles
- compuestos y piezas para automoción.

Una de las tecnologías denominada P-I, consiste básicamente de un proceso mediante el cual las fibras duras se convierten en una trama resistente, la que, a su vez, refuerza a una matriz de plástico (normalmente poliéster), conformado un material de tipo compuesto con excelentes propiedades físico-mecánicas. Este material compite ventajosamente con un buen número de materiales tradicionales de la construcción, lo que permite que las fibras ingresen a otro mercado más grande para comercializar.



Telas no tejidas

La mayoría de fibras naturales pueden elaborarse telas no tejidas confeccionadas mediante la tecnología del punzonado por agujas en seco. Cada fibra produce una tela característica, dependiendo de su longitud y resistencia. En el proceso convencional de punzonado por agujas, en un telar de agujas, la formación de polvo es un elemento de preocupación incluso con la fibra limpiada. Para diversas aplicaciones, a fin de mejorar la consistencia en la tela no trenzada, se emplean productos químicos reticulantes o se mezclan las fibras con fibras sintéticas, consolidadas y terminadas mediante el calandrado posterior en rodillos calientes. Se utilizan aplicaciones no tejidas en distintas formas y productos como por ejemplo

- filtros
- material de relleno en colchones, muebles
- revestimiento de suelos y alfombras
- laminados y compuestos

En cada aplicación los efectos ambientales de los productos a base de fibras celulósicas deben compararse con los productos sintéticos o minerales competidores. Sobre todo en la aplicación final, los aspectos del tiempo de vida funcional y de eliminación de residuos del producto no tejido tienen que ser coherentes.



LECHUGUILLA COMO REFUERZO EN MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN⁵⁵

Desde que las fibras de asbesto fueron relacionadas con potenciales peligros para la salud, se inició la búsqueda de posibles sustitutos que le proporcionaran al concreto las propiedades tan favorables que el asbesto le daba, y que además fueran competitivos en calidad y precio. Las fibras de acero, de vidrio y más recientemente las de polipropileno, son alternativas viables para reforzar al concreto.

Sin embargo, existe otro grupo conocido como fibras naturales o vegetales que han sido motivo de diversos estudios para su posible aplicación con este propósito. Materiales reforzados con fibras naturales se pueden obtener a un bajo costo usando mano de obra disponible y las técnicas adecuadas para su obtención, estas fibras son llamadas típicamente **fibras naturales no procesadas**.

No obstante, estas pueden ser procesadas químicamente para mejorar sus propiedades y son generalmente derivadas de la madera. Estos procesos son altamente industrializados, por lo que no resultan económicamente atractivos en países en desarrollo.

Un estudio de investigadores mexicanos señaló que a fines de los años 60, se llevó a cabo en varios países una evaluación sistemática de las propiedades ingenieriles de las fibras naturales y de los compuestos formados por estas fibras

⁵⁵ Vol2-Num2-2001 Revista lechuguilla CIQA lechuguilla



con cemento. Los resultados de las investigaciones indicaron que algunas de esas fibras pueden ser usadas con éxito para fabricar materiales de construcción.

Posteriormente, se desarrollaron procesos de manufactura apropiados para la producción comercial en varios países de América Central, África y Asia; sin embargo ninguno de esos procesos involucró a la lechuguilla. Los productos hechos con cemento portland y fibras naturales no procesadas tal como el sisal, coco, caña de azúcar, bambú, yute, madera, etc., señala el artículo de los profesionales mexicanos, se han estudiado para determinar sus propiedades ingenieriles y su posible uso en la construcción en al menos 40 diferentes países. Aunque los resultados fueron alentadores, se encontraron algunas deficiencias respecto a su durabilidad. Estas deficiencias, al parecer, son el resultado de la reacción entre la alcalinidad de la pasta de cemento y las fibras naturales, además de la susceptibilidad al ataque de microorganismos en presencia de la humedad.

El estudio pretende encontrar tratamientos químicos adecuados en la fibra de lechuguilla, que permitan aumentar la durabilidad del compuesto reduciendo el deterioro que sufre la misma en el medio alcalino propio del concreto. Propiedades físico mecánicas tal como su resistencia última a tensión, la lechuguilla represento una alternativa viable como posible refuerzo en el concreto.

Otra de las conclusiones señala que el tratamiento protector con parafina le permite a la fibra reducir su capacidad de absorción de agua, además de mantener un porcentaje aceptable de resistencia a la tensión después de haber estado expuesta durante un año a un ambiente húmedo y alcalino.



GEOTEXTILES⁵⁶

Los geotextiles se utilizan en zonas como el refuerzo de diques a fin de evitar la erosión de las puede considerarse una ventaja importante en las aplicaciones provisionales de ingeniería civil. No obstante, el tiempo de vida funcional de un geotextil debería ser suficiente, en las condiciones aplicadas, y ofrecer la protección necesaria contra la erosión durante el tiempo que la construcción necesita para estabilizarse. En muchos casos, en pendientes y zonas costeras, el enraizamiento natural de las plantas asume la función de refuerzo del geotextil, la fibra lechuguilla por sus propiedades ha sido una respuesta de aplicación. La biodegradación del geotextil estabilizador del suelo resulta entonces oportuna. Se utilizan en obras de ingeniería, intervienen en los diferentes tipos de suelo, cumpliendo diversas funciones, como son:

Separar estratos diferentes, evitando la mezcla indeseada de los materiales, por ejemplo delimitando una capa de drenaje de arena gruesa, del resto de un terraplén construido en arcilla, evitando así que los flujos internos de agua arrastren el material fino y llegue a colmatarse la capa drenante.

Evitar la mezcla indeseada de suelos con características diversas, por ejemplo evitando la mezcla del material de un terraplén o dique con el material original que se encuentra debajo de él.

El tejido al pavimento

Esta última característica es la que ha impulsado el interés de todos aquellos profesionales que trabajan en la construcción, un sector que también se ha visto beneficiado por la entrada del textil, la cual se inició a lo largo de los años 70 pero empezó a dar sus frutos durante los primeros 80. De momento, donde más se ha

⁵⁶ <http://www1.lanic.utexas.edu/project/lasa95/ponewas.htm>



utilizado es en la construcción de cubiertas y en la impermeabilización de tejados y de depósitos.

Aquí, la resistencia es un elemento a tener muy en cuenta, como manifiesta Josep Llorenç, profesor de la Escuela de Arquitectura de Barcelona (ETSAB), "ya que el uso del poliéster forrado con PVC para hacer cubiertas de construcción da una resistencia de 300 kilogramos por cada cinco centímetros de superficie, una cifra impensable con los materiales tradicionales".

Otra de las ventajas de estos productos, además de su ligereza, es su elevado porcentaje de prefabricación; esto implica que la construcción con ellos se pueda hacer en mucho menos tiempo y se están beneficiando el consumo de fibras textiles.

El motivo de todo esto es que todos ellos contienen un elemento orgánico, que se deteriora con el tiempo y se puede volver frágil. A pesar de que los textiles técnicos son un producto ideal para el clima mediterráneo, continúan siendo los japoneses, los norteamericanos y los alemanes los principales constructores de estas edificaciones temporales.



Fig. 4.11 | Imagen del United States Department of Energy tomada durante los trabajos oficialmente realizados por este organismo gobierno de los Estados Unidos. Malla de yute para fijar la vegetación en el suelo de obra y prevenir la erosión. Este es el ejemplo más importante de los llamados GEOTEXTILES.



Refuerzo Geotextil

El refuerzo del geotextil se consigue por las propiedades que poseen ciertos geotextiles, mejorando sus propiedades mecánicas y disminuyendo el nivel de cargas sobre el terreno porque realiza un trabajo de homogeneizar las cargas sobre una superficie extensa.

Consideramos dos tipos de refuerzos:

1. Refuerzo en la tracción, eliminando las fuerzas de vuelco. Por ej.: en muros de contención, por intercalación del geotextil hacia el interior del muro.
2. Estabilización del suelo mediante confinamiento de partículas evacuando por supresión el agua contenida.

En esta función de **protección** deben tenerse en cuenta los siguientes parámetros:

- Resistencia al punzonamiento
- Perforación dinámica por caída libre de cono
- Espesor (efecto colchón para protección de la geomembrana (Maña, 2003))

“Los geotextiles se utilizan⁵⁷ como elementos resistentes, como filtros, como separadores entre aquellos elementos que puedan tener una antirelación química o simplemente porque las raíces no penetren dentro de un edificio”. En las cubiertas, el textil se puede aplicar como elemento separador: así evita que las telas asfálticas tengan incompatibilidades con los aislantes

CONCLUSIONES

⁵⁷ Fructuós Mañá, director de Proyectos del Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITEC)



El diseño y desarrollo de productos es una herramienta estratégica para una adecuada conexión con las tradiciones ixtleras de la región Altiplano. Las tres áreas analizadas con anterioridad son posibilidades de desarrollo o mejora de producto. Con el propósito de generar oportunidades y nuevos mercados, a través de productos competitivos, los distintos sectores determinan características materiales, funcionales y cualidades físicas de los materiales para sugerirlo a producto o subproducto buscando siempre dar la mejor calidad y uso del material.

Dentro de sector artesanal el diseño aportará nuevos usos y funciones del producto protegiendo la técnica, costumbres y tradiciones del material asociado al crecimiento emergente de las familias del altiplano u otras regiones.

En el sector industrial se aportarán las calidades de las fibras ixtleras para comercializarla como materia prima, tejido u hilo. Además de una clasificación de para ser manufacturado con procesos mecánicos a partir de las propiedades físicas, mecánicas y químicas del material.

El sector tecnológico estará determinado como refuerzo o combinación con otras materias primas que tengan similitud a sus propiedades y características físicas como material. La investigaciones podrán partir de reconocer la clasificación y especificación técnica de las fibras ixtleras. La otra es sugerir las aplicaciones como los geotextiles con otras fibras naturales como el sisal, esto sería a través de la experimentación.



Capítulo V



El enfoque propuesto para la mejora del producto va de acuerdo al análisis realizado en los capítulos anteriores, esto es, retomar cada aspecto de las fibras naturales y aplicarlo a un producto, con el fin de sugerir cual es papel del diseño dentro del desarrollo de un producto. Siendo este un elemento diferenciador y de valor agregado del producto. La figura 5.1 muestra un enfoque holístico contextualizando todos los escenarios de interacción entre las diversas y variadas actividades y tareas para desarrollar un producto. Entonces es cuando la gestión de diseño se establece como una estrategia para abordar la problemática del ixtle en la zona altiplano.



Figura 5.1 | Factores y Características del Desarrollo de Producto. Elaboración propia



El diseño está determinado por factores humanos, funcionales, sociales, tecnológicos (fig. 5.1), por lo tanto, la visión de este trabajo se vuelve una actividad multidisciplinar e interdisciplinar donde los distintos escenarios de la problemática van identificando actividades de valor para llegar a mejorar la comercialización y potencializar nuevos usos al material y diversificar líneas a producto de acuerdo a las necesidades del cotidiano.

Una de las estrategias para evaluar los productos será la de Análisis Comparativo seleccionando tres categorías de productos de diseño que han buscado nuevas oportunidades al material y funcionalidad al producto como una alternativa viable y factible para su desarrollo.

Los casos son los siguientes: **1.** aplicación de diseño a la fibra lechuguilla, **2.** diseño artesanal en el sector de regalo, **3.** esquema de hilatura, tejido y costuración.

Finalmente, el **análisis comparativo** de los tres casos para obtener los valores y ventajas competitivas y generar los criterios de mejora de producto. Los factores de diseño será una de las variables de análisis; la otra variable es un rango del uno al cinco para medir la correlación de los factores de diseño y el aprovechamiento del material esto con la finalidad de establecer las características y necesidades (requerimientos) del diseño de producto.

Posterior a esto la tabla 5.4 definirá las características de aprovechamiento, especificación técnica, manufactura e innovación incremental para potencializar el uso del material, es decir, señalar los criterios que fundamenten el desarrollo de producto.



ARTE EN IXTLE

A partir de mediados del año de 2003, se inicia la tarea de organizar un grupo modelo en la comunidad de La Barranca, Municipio de Santa María del Río, con la finalidad de generar un proyecto aplicable para producción de esta línea de productos. Así nace “Arte en Ixtle”, marca que define el concepto de los artículos ofertados, propiedad del grupo anteriormente mencionado⁵⁸. Se tomaron las bases del concurso para agrupar las artesanías.

En este caso, todos los factores de diseño fueron considerados para identificar necesidades comerciales con productos de valor agregado.

- A. **Productos con aplicación de tejido a mano**, son los productos hechos en su totalidad por artesanos, los procesos son el tejido y teñido manual.

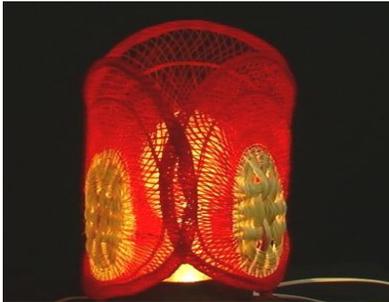
DISEÑO ESTETICO: Productos de carácter simbólico y expresión formal



⁵⁸ Propuesta de proyecto ixtlero, “Proyecto para la elaboración y comercialización de productos de ixtle”, SEDARH 2004



DISEÑO FUNCIONAL: Productos que definen una utilidad



DISEÑO FUNCIÓN – USO: Productos de interacción directa con el usuario



B. **Productos no tejido o con otros procesos:** Elementos que llevan de refuerzo otros tipos de materiales.



C. **Productos tejidos en tela:** Son los diseños que llevan implícito una tela para darle acabados al producto.





DISEÑO PRODUCTO	1	2	3	4	5
HUMANOS					●
FUNCIÓNALES				●	
TECNOLÓGICOS			●		
SOCIALES		●			

- | |
|---------------------|
| 1 Relación NULA |
| 2 Relación BAJA |
| 3 Relación MEDIANA |
| 4 Relación ALTA |
| 5 Relación MUY ALTA |

Tabla 5.2 | Concurso de Diseño Artesanal, carrera de Diseño Industrial Facultad del Hábitat. 2004. Elaboración propia.

La evaluación de la figura 5.3, establece las correlaciones de los aspectos de diseño en este caso las cualidades humanas, funcionales y tecnológicos tienen una relación creciente en los productos. La comercialización tiene una relación baja.

VILLA DE ZARAGOZA:

ESQUEMA DE HILATURA, TEJIDO, COSTURACIÓN⁵⁹

En el municipio de Villa de Zaragoza existen empresas familiares donde desarrollan telares para comercializar en el Estado; este proyecto fue considerado

⁵⁹ Ávila Ochoa Margarita, "Diagnostico Villa de Zaragoza", Secretaría de Artesanía, SEDESOL, slp.



porque las especificaciones técnicas son fundamentales para el aprovechamiento de material formar una materia prima con valor agregado.

HILATURA

PRESENTACIÓN DEL MATERIAL. Fibra de Lechuguilla o Palma se presenta en greña.



1. **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.** El hilandero sujeta dos puntas una en cada mano, que inserta en la rueca y que al ir caminando hacia atrás va torciendo y estirando hasta completar los 35 metros de largo de cada hilo.

2. **HERRAMIENTAS.** Básicamente es un proceso a mano en el que sólo se ocupa la Rueca y guías para mantener los dos hilos paralelos.

TEJIDO

PRESENTACIÓN DEL MATERIAL. En madeja preparada para urdimbre hilos de varios colores, en madeja preparado para la trama en un solo tono.



1. **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.** Es el proceso más mecanizado, debido a que un solo operario, el tejedor mueve todos los hilos de urdimbre y de la trama hasta formar la tela requerida.

2. **HERRAMIENTAS.** Telar de pedales. Usos donde se enreda la trama. Estructura para tensar la urdimbre.



COSTURACION

PRESENTACIÓN DEL MATERIAL. A las artesanas se les entregan las piezas recortadas de las telas.



1. **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.** Las piezas que componen cada tipo de bolsas son unidas por costura a mano con el mismo hilo de henequén
2. **HERRAMIENTAS.** Tijeras, aguja arriera.

Tabla 5.3 | Caso Villa de Zaragoza fabricación de tela en ixtle

Tabla 5.3 | Caso Villa de Zaragoza fabricación de tela en ixtle. Elaboración propia.

DESARROLLO DE MATERIAL	1	2	3	4	5
HUMANOS		▲			
FUNCIÓNALES					▲
TECNOLÓGICOS				▲	
SOCIALES				▲	

El resultado de la figura 5.3, establece los factores tecnológicos y sociales como una relación alta, mientras el aspecto humano con una relación nula. Destaca la funcionalidad con una relación muy alta.



ARTIXTLE⁶⁰

Empresa Jalisciense, dedicada a la elaboración de accesorios decoración, las consideraciones para tomar este caso son la comercialización de productos funcionales y con materiales de refuerzo, procesos tecnológicos.



DISEÑO ARTESANAL	1	2	3	4	5
EXPRESIÓN					■
FUNCIÓNALES				■	
TECNOLÓGICOS				■	
SOCIALES			■		

Tabla 5.4 | Creación de una PYME en el Sector Regalo, Guadalajara 20101 Feria del Regalo, Tonalá Jalisco. Elaboración propia.

La evaluación determina que existe una alta relación en el aspecto funcional y tecnológico mientras la parte de expresión resalta con una relación alta adecuando los aspectos culturales. La comercialización esta la parte intermedia.

⁶⁰ Página consultada Agosto 2010: <http://guadalajara.olx.com.mx/artixtle-canastas-artesanales-elaboradas-con-ixtle-iiid-16485459>



CONCLUSIONES DEL ANALISIS COMPARATIVO

Considerando los casos se grafica una general como se muestra en la tabla 5.5 resaltando los sectores y factores determinantes en los criterios para mejorar un producto. Se muestran con una alta relación para la mejora los aspectos funcionales, tecnológicos y sociales en los sectores artesanal, diseño de producto, materia prima. Se debe trabajar en los factores humanos y sociales mostraron una relación baja.

DISEÑO PRODUCTO	1	2	3	4	5
HUMANOS		▲			■ ●
FUNCIONALES				■	▲
TECNOLÓGICOS			●	▲	
SOCIALES		●	■	▲	

Tabla 5.5 | Análisis Comparativo de tres casos artesanal- empresa - desarrollo de producto. Elaboración propia.

- 1 Relación NULA
- 2 Relación BAJA
- 3 Relación MEDIANA
- 4 Relación ALTA
- 5 Relación MUY ALTA

1. Es importante identificar las necesidades en mercado local, nacional, internacional para lograr mejorar el entorno comercial contemporáneo
2. Es fundamental adecuar los procesos del material, especificaciones técnicas para ser apreciadas por el mercado de consumo.
3. Desarrollar nuevas áreas de aplicación a partir de sus propiedades y clasificación en productos y/o subproductos.
4. Potencializar el uso de la fibra para determinar nuevos productos y servicios de venta de materia prima



5. Los costos se elevan cuando un material es estandarizado para su sugerencia.
6. El diseño puede incorporarse a partir de definir funciones y usos adecuados a la fibra lechuguilla gestionando la cadena de valor del material.

CONCLUSIONES

Se concluye que para obtener un producto con ventajas competitivas se debe poner atención a aspectos sociales (económico, sociales, ambientales) además los tecnológicos (procesos extracción, manufactura, especificaciones técnicas) posteriormente toma relevancia el aspecto funcional y por último el humano.

El diseñador comienza su trabajo en el mundo de los conceptos y primero produce planes conceptuales y proyectos para nuevos productos. El diseñador en general, suele *usar* el conocimiento teórico, por ejemplo, respecto a lo que se requiere de los productos: la forma, la función, tecnología, etc., o los artesanos con el conocimiento intuitivo para desarrollar sus productos a través de las técnicas. Para esto se tiene que conocer los materiales para proponerlos y darle un mejor aprovechamiento y utilidad. El enfoque es ser el orientador gestionando el diseño como herramienta de desarrollo estratégico y vehículo de innovación para nuestra oferta de las fibras a un mejor mercado y nuevos escenarios.

Esta tesis se planteó de la siguiente manera, tener todos los conocimientos para poder entender y dar respuestas factibles. La forma es la resolución de la función, donde:



- 1) Requerimientos específicos sobre el desempeño (factores sociales)
- 2) La factibilidad y costo de manufactura (tecnológicos: aspectos físicos del producto⁶¹)

La revisión del diseño de producto, los cambios relacionados con el diseño y las transformaciones que se le puede dar al producto (mejora de producto), a través de conocer el encadenamiento productivo.

⁶¹ Lesko Jim, "Industrial Design-Materials and Manufacturing Guide", Limusa Wiley , pag.1-10



VECTORES DE LA FORMA	FACTORES DE DISEÑO	EVALUACIÓN				
		1	2	3	4	5
Factores humanos	Adecuación Cultural			■		■
	Expresión Formal	●			■	
	Simbólico	●		◆		◆
Factores Funcionales	Utilidad	▲	▲		▲	◆
	Uso	◆	■	●		◆
	Mantenimiento					
Factores Sociales	Económicos	◆		◆		
	Culturales	■		■		■
	Impacto Ambiental	●		▲		
Factores Tecnológicos	Técnicas		▲	◆		
	Materia Prima	▲	▲	▲	◆	◆
	Procesos	●			●	
Factores de Comercialización	Expectativas	●		●		●
	Distribución				■	▲
	Puntos de Venta	●	●	●		

1	Aprovechamiento y Calidad	▲
2	Especificación del Material	◆
3	Manufactura	■
4	Innovación	●
5	Potencializar el uso	●

Tabla 5.4. | Rodríguez Luis (2006), Diseño Estrategia y Táctica, Vectores de la Forma para desarrollar productos con valor agregado. Ed. Siglo XXI



Capítulo VI



CADENA DE VALOR

En general el proceso de exportación de las fibras naturales es exitoso, pero registra mucho intermediarismo, en los cuales se pierden beneficios tanto a los talladores como el valor a la materia prima al igual que los productos.

El mercado requiere desarrollar dinámicas competitivas basada en la capacidad del diseño y desarrollo de producto así como incorporar tecnología en los procesos. Hasta hoy el diseño en fibras ixtleras está basado en productos utilitarios o accesorios. La gestión para esta investigación, es que el diseño comience a operar desde las fases iniciales, así conocer los procesos y facilitar el encadenamiento productivo. Es la composición secuencial de cada una de las fases del proceso de las fibras, desde su extracción hasta la mejora y concepción del producto. Es importante conocer los procesos de la cadena productiva, para dar soluciones eficientes, a través cada una de las actividades que rodean el marco de diseño y el encadenamiento de valor de la fibra.

El enfoque del modelo incluye el análisis desde la planeación de la actividad de cada uno de los procesos: extracción, clasificación, transformación, comercialización en los diferentes mercados interno y externo.

El propósito del modelo es optimizar cada uno de los eslabones de la cadena de valor, buscando su ventaja competitiva con la finalidad de que el productor retenga la mayor parte posible del valor agregado en esta integración.



modelo de encadenamiento productivo

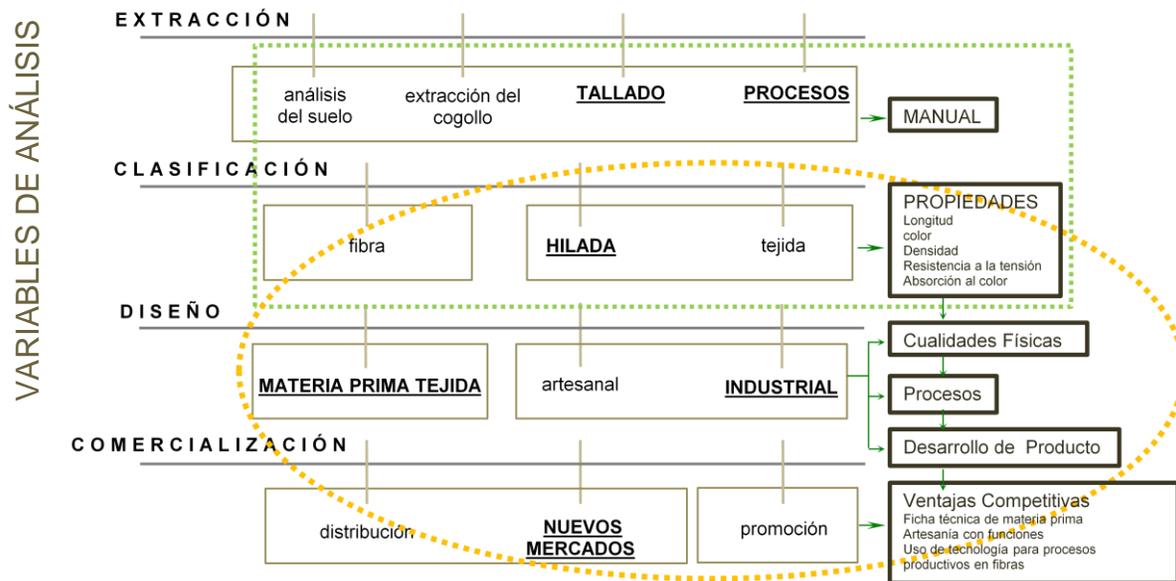


Figura 6.1 | Cadena de Valor de las variables de intervención. Elaboración propia.

Gestión: Conocimiento de las especificaciones técnicas y calidad de las fibras ixtleras

Gestión de Diseño: Clasificación y procesos del material para desarrollo producto, para comercializar.

Esto es, establecer los enlaces del extractor con los diferentes sectores de productos y dar valor agregado a cada una de las actividades desde la materia



prima (figura 6.1) hasta los nuevos mercados, dependiendo de los requerimientos de comprador.

Valor Agregado = Diseño, Cadena Productiva, Comercialización

El conocimiento de los componentes básicos sobre las propiedades de las fibras y el estudio, dará al artesano, diseñador o cualquier persona la opción para trabajar las fibras. También el porqué de las formas trabajar y una mejor aplicación de los métodos y procesos de transformación, así obtener el mejor aprovechamiento del material.

EXTRACCIÓN

Los aspectos del **medio físico** a considerar para determinar la **calidad** y **clasificar** las fibras ixtleras son cuatro:

5. Condiciones Climáticas
6. Composición de Suelo
7. Asoleamiento del Cultivo
8. Tiempo Crecimiento

Estas características son esenciales para la catalogación y clasificación del material, para definir atributos de formación como la longitud, resistencia a la tensión, cohesión, color para especificar los procesos de industrialización del material. Algo esencial en el proceso de extracción es el trabajo manual aunque es una actividad dura y secundaria para el extractor se aprovecha mejor los cogollos ya que la mecanización maltrata y astilla la fibra por lo tanto pierde propiedades de cohesión, longitud y resistencia a la tensión.



CLASIFICACIÓN

La evaluación de un producto se realiza en tres áreas fundamentalmente Diseño, Ingeniería y Mercadotecnia; mientras las características deseables del desarrollo de producto se realiza a través de las requerimientos o necesidades del cliente (tabla 6.5., QFD), el diseño y la ingeniería determinan las funciones y la materialización del producto (tabla 6.1. Propiedades físicas, mecánicas).

El mercado de los productos hoy en día, considera necesario entender adecuadamente la relación entre las propiedades del material (ingeniería) y los atributos del producto para considerar su comercialización y la usabilidad del mismo.

DISEÑO

El diseño de producto hechos en fibra ixtlera implica valores añadidos como: las cualidades y funciones del material, sus procesos y costos de producción, mejora de usos y utilidades, productos con un lenguaje estético que persuada la adquisición de un producto en ixtle (figura 6.2).

DISEÑO INDUSTRIAL:

Establecer cualidades multifacéticas de objetos, procesos y servicios y sus sistemas de cadenas de valor de todo, por lo tanto, el diseño es un factor central de la humanización de la innovación de tecnologías y factor crucial de intercambio económico y cultural. (ICSID, 2005).

Mejora de funciones en la artesanía: Definir funciones para actividades del cotidiano como: accesorio para baño e higiene, aseo de animales, limpieza del



hogar, accesorios decorativos para cocina, mesas resaltando cualidades estéticas y funcionales del producto aprovechando las consideraciones que hoy en día se tienden hacia lo natural y la resistencia del material.

Industrial: Productos diferenciados en el ixtle lechuguilla en greña, una vez sometida a un beneficio industrial y partir de etiquetar con una ficha técnica el material para la obtención de CARE (nombre comercial del ixtle de lechuguilla). El ixtle tendrá sus propias ventajas competitivas para volverse un material comercial

MODELO DE DESARROLLO DE PRODUCTO



Figura 6.2 | Modelo de Clasificación de las fibras ixtleras de la Zona Altiplano. Elaboración propia.

**TABLA DE CLASIFICACIÓN Y PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS Y MECÁNICAS,
PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE LA FIBRA PALMA, LECHUGUILLA**

PROCESOS		PROPIEDADES							EXTRACCIÓN		TRANSFORMACIÓN			
		FÍSICAS			MECÁNICAS			QUÍMICA	MANUAL	MECÁNICO	HILADO	TEJIDO		TEÑIDO
		Longitud (cms)	Peso (grs)	Color	Resistencia a la tensión (kg)	Cohesión (gr-den)	Elasticidad	Absorción				Manual	Mecánico	
LECHUGUILLA	Vanegas	40-55	0.281	Blanca - verduzca	17.72	2.3	5 %	40.8 %	●	○	○	○	○	○
	Villa Hidalgo	32.5	.25	Blanca	21.5	2.3	5 %	39.7 %	●	○	◐	◐	○	○
	Matehuala	45	.30	Blanca	15.4	2.3	5 %	40.3 %	●	●	●	◐	●	○
PALMA SAMANDOCA	Vanegas	50-60	0.145	Café Oscura	7.14	1.8	3.3 %	35.7 %	●	○	○	○	○	○
	Matehuala	33	0.142	Beige Oscura	7.76	1.8	10%	35.8 %	○	●	○	○	○	○

SIMBOLOGÍA

TODOS LOS PROCESOS ●
 ALGUNOS PROCESOS ◐
 NINGÚN PROCESO ○

Tabla 6.1. | Tabla de Propiedades Físicas, Químicas, Mecánicas y procesos de extracción y transformación. Elaboración propia.

PROPIEDADES MECANICAS DE LAS FIBRAS DE PALMA Y LECHUGUILLA COMPARADAS CON OTRAS FIBRAS

FIBRA	RESISTENCIA A LA ROTURA (g/den)	MODULO DE YOUNG (g/den)	ELONGACIÓN A LA ROTURA %O
Lechuguilla	2.5	39	12.0
Palma	4.0	127	2.9
Vidrio	2.5	40	5.0
Nylon 6 (textil)	5.0	20	30.0
Nylon 6 (para llantas)	8.4	45	32.0

A 25° C, 30°o

Fig. 6.2 | Belmares H; A. Barrera, E. Castillo, M. Monjarás, Ma. E. Tristán. “Industrialización de los recursos vegetales de las zonas áridas y semi-áridas de América del Norte. Fibras Vegetales Duras”. INTERCIENCIA. Vol. 4; No.6.

CONTEXTO SOCIAL DE LA CADENA DE VALOR

Línea estratégica	Proyecto	Periodo para su realización	Grupos beneficiados	Responsable
Promover proyectos que generen oportunidades de desarrollo para la población de bajos ingresos y zonas marginadas.	Impulsar los Programas Impulso de las Vocaciones Productivas Municipales y Regionales; promoción a la Industrialización de municipios; formación de empresarios a través de la incubación de empresas, y apoyo a la micro, pequeña empresa.	Corto y mediano plazos.	Población económicamente activa. Dirección	Dirección de Desarrollo Artesanal/Secretaría de Desarrollo Económico.
Incrementar los esquemas de vinculación intersectorial orientados al desarrollo económico, promoviendo los contactos entre las empresas demandantes de insumos, partes y componentes y	Promover un Programa de Desarrollo de Proveedores e Impulso Tecnológico.	Corto y mediano plazos.	Empresas de los sectores industrial, comercio, minero y artesanal.	Dirección de Desarrollo Artesanal/Secretaría de Desarrollo Económico.



aquellas que posean el potencial suficiente para producir estos, de acuerdo con las especificaciones requeridas				
Facilitar la operación, organización y coordinación de las unidades de producción artesanal, a fin de lograr su rescate, desarrollo, preservación y mejoramiento para la comercialización y protección de la artesanía, así como las tradiciones y cultura potosina en general.	Impulsar acuerdos y convenios con los gobiernos federal y municipales para la integración y desarrollo de proveedores en el sector artesanal, mantener actualizado el censo de comunidades con presencia artesanal.	Corto, mediano y largo plazos.	Sector artesanal.	Dirección de Desarrollo Artesanal/ Secretaría de Desarrollo Económico
Desarrollar esquemas y ampliar mercados para la artesanía potosina.	Elaborar y mantener actualizado el catálogo de productos y material publicitario, en medios electrónicos e impresos; fomentar empresas comercializadoras con la participación de la iniciativa privada; e instrumentar el Programa de Compra Directa de Artesanías en 56 municipios.	Corto, mediano y largo plazos.	Sector artesanal.	Dirección de Desarrollo Artesanal/ Secretaría de Desarrollo Económico
Difundir la riqueza histórica, cultural y tradicional de la artesanía potosina.	Elaborar el inventario de productos artesanales y participar en ferias y exposiciones; organizar concursos artesanales; e institucionalizar el Programa Permanente de Difusión y Promoción Artesanal y Cultural.	Corto, mediano y largo plazos.	Sector artesanal.	Dirección de Desarrollo Artesanal/ Secretaría de Desarrollo Económico

Tabla 6.3 | Gestión para acceso a programa de subsidio para las comunidades.
Elaboración propia.



COMERCIALIZACIÓN

Una vez establecido el valor del encadenamiento productivo cuando siga su comercialización tendrán criterios para responder a las demandas a los diversos sectores.

Razones para comercializar materia prima (fabricación)	Razones para comercializar producto o subproducto (vender)
<ol style="list-style-type: none">1. Obtener mayor costo de manufactura2.3. Asegurar la renovación del recurso natural4. Utilizar de mano de obra5. Obtener la calidad deseada6. Especificación técnica de la materia prima.7. Concentrar la materia prima en los Centros de Tallado	<ol style="list-style-type: none">1. Generación e impulso de Fuentes de trabajo2. Capacitación para desarrollo de nuevos productos en sector artesanal e industrial.3. Comercialización de Productos con ventajas competitivas a partir del diseño de producto.

Tabla 6.4 | Criterios de Comercialización. Elaboración propia.

ANÁLISIS QFD

La aplicación de QFD (DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD) es un método de gestión calidad basado en transformar las demandas del usuario en la calidad del diseño. La casa de la calidad está conformada por las necesidades de los sectores de desarrollo de productos. Esta técnica de aplicación intenta en esta propuesta de tesis transformar las oportunidades de uso en especificaciones técnicas correctas que permitan proceder al desarrollo de un producto que



satisfaga las necesidades de comercialización, a continuación este trabajo muestra la aplicación:

ESQUEMA DE LA CASA DE LA CALIDAD DE LOS FACTORES DE DISEÑO

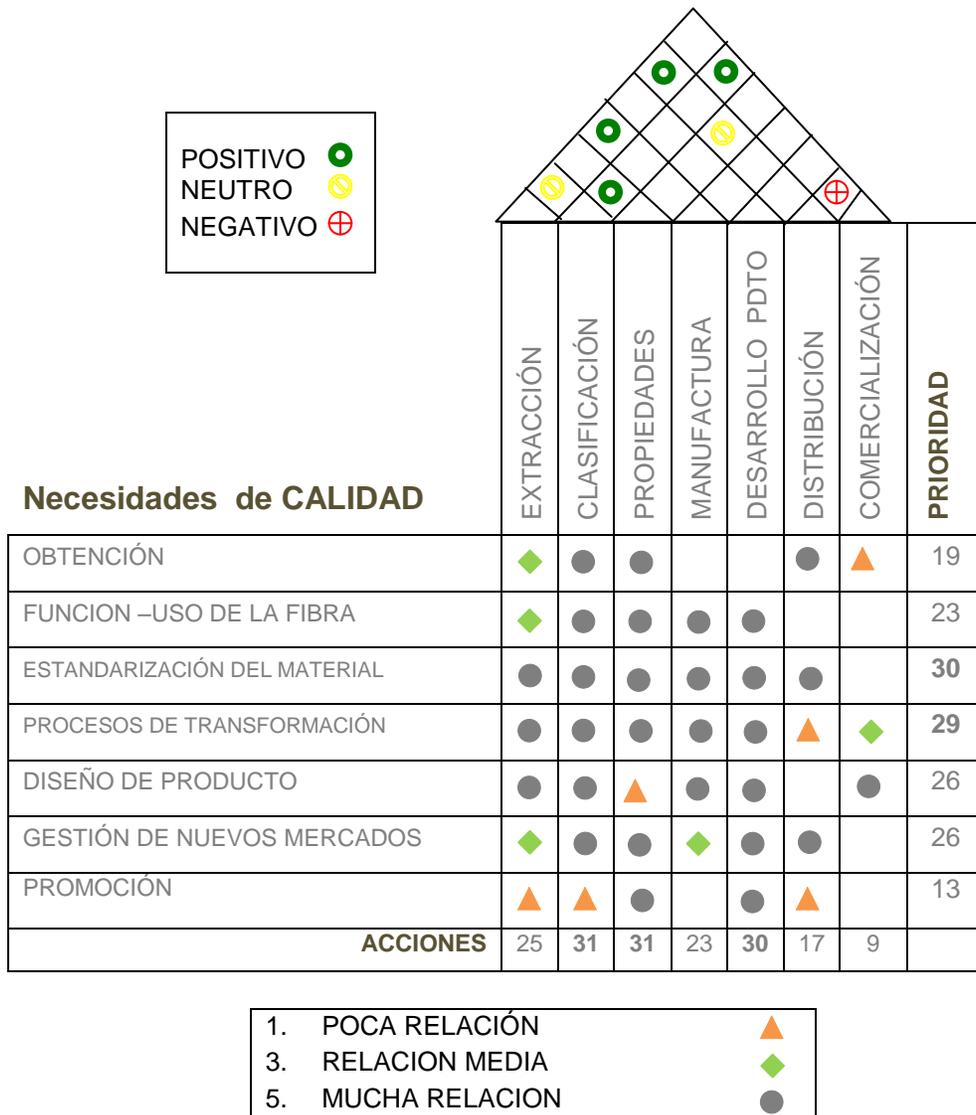


Tabla 6.5. | Análisis de Calidad (QFD) interacción de las necesidades de comercialización - desarrollo de productos con cadena de valor. Elaboración propia.



La comprobación de las celdas de la matriz hace posible identificar en que parte influyen las necesidades de calidad y las características deseables del producto

1. Identificar el potencial de las fibras para aplicarla a productos con calidad clasificarlas a partir de sus propiedades.
2. Selección de la fibra para comercializar hacia un mercado de insumos (materia prima) con una clasificación de las fibras (tabla 6.1) cualidades físicas, mecánicas, químicas.
3. Procesos productivos modernos para realizar hilados y tejidos en fibras, a través de gestionar con el gobierno financien alta tecnología para procesar el material tejido e hilado.
4. Desarrollar productos con ventajas competitivas a través del diseño de producto.
5. Establecer y gestionar nuevos mercados de consumo a partir de ferias o distribución en supermercados.
6. Diversificar líneas de productos y/o subproductos en diversos sectores comerciales como: artesanal, diseño e industrial.
7. Sistematizar y regular el proceso de obtención de las fibras de la zona para hacer el material renovable y detener el agotamiento del recurso natural.

Por lo tanto trata de convertir las demandas de los sectores de aplicación en características concretas de calidad, para proceder a desarrollar diseño mediante el despliegue sistemático de las relaciones entre demandas del mercado y características físicas, comenzando por el valor agregado y calidad de cada componente funcional, extendiendo el despliegue a cada parte y proceso.



GESTION Y DISEÑO UNA HERRAMIENTA PARA LA INNOVACIÓN

La idea de la innovación para este trabajo surge de las interrelaciones de la Cadena de Valor desde el nacimiento de la materia prima hasta su comercialización como material o producto. Cada sector ya sea el artesanal, industrial o diseño tienen comportamientos diferentes porque responden a mercados y demandas diferentes.

Los factores para determinar la innovación serán dados por la necesidad de diseño o aplicación industrial a partir de las cualidades y propiedades del material.

- Mejora de procesos: Mecanización para producir telas e hilo haciendo al material más eficiente.
- Cambios en productos.
- Nuevos enfoques de marketing.

Este trabajo identificó las variables clave que repercuten en la comercialización de esta materia prima, teniendo un dominio de las variables de análisis, cualidades físicas y categorías del producto que influyen en la innovación. Esta búsqueda de valor es mejorar la calidad de material, diseño de producto, mejora de procesos de producción, apertura de mercado con productos con el propósito de satisfacer las necesidades y expectativas de la industria y diseño de producto.

El contexto social, la innovación se establece con la elaboración de métodos y creación de cooperativas, talleres en las comunidades productoras a su vez con programas de capacitación para generar oportunidades de negocio financiadas por el gobierno.



PROPUESTA DE METODO PARA DESARROLLO DE PRODUCTO A PARTIR DE LA CADENA DE VALOR

PROCESO DE DISEÑO

MÉTODO DE TRABAJO

Selección de la fibra ixtlera

Ficha de Especificación Técnica para procesos productivos:
Propiedades físicas y mecánicas TABLA 6.1

Establecer las funciones

Requerimientos de Producto
Clasificación de las fibras
Procesos
TABLA 6.1

Determinar características

Despliegue de la función
TABLA 6.5

Desarrollo de producto

Categoría del Producto
artesanal | industrial | materia prima
Procesos
Tejido | Hilado

Cadena de Valor

Especificación en productos nuevos
Mecanización en los procesos para tela tejida a través de sus cualidades físicas.
Uso de tecnología
Calidad en la Materia Prima

Figura 6.3 | Propuesta de método de trabajo de las fibras ixtleras de la Zona Altiplano. Elaboración propia.



Capítulo VII



CONCLUSIONES GENERALES

GENERAL

El Estado de San Luis Potosí produce el 30% aproximadamente de la fibra lechuguilla del país, significando una fuente importante de recursos económicos para la Zona Altiplano además de la generación de fuentes de trabajo para mejora de los ingresos de sus pobladores, esto puede ser apoyado por el **MODELO DE CLASIFICACIÓN** Aplicada propuesto en este trabajo con la finalidad beneficiar a las comunidades rurales al mejor aprovechamiento de la fibra para la diversificación mercados y tener una mejor oportunidad de vida sus pobladores.

Las aplicaciones del modelo serán a través del encadenamiento productivo dadas en las diversas etapas de la lechuguilla y la palma estableciendo la gestión de diseño como la herramienta estratégica para desarrollar y mejorar productos hechos en fibra. El diseño del modelo aporta los criterios las especificaciones técnicas del material, clasificación para usos y control de la calidad del material para aumentar su competitividad en el mercado a través de su clasificación.

La revisión de los procesos de transformación como la extracción y el tallado son fundamentales para determinar criterios de la comercialización de la fibra ya sea como **materia prima** o **diseño de producto**, este trabajo retoma los dos procesos uno manual y el otro mecánico. Mientras el proceso manual es una constante de trabajo humano; en cuanto el tallado varía.

Precisamente es el tallado mecánico es donde se pierden algunas propiedades como la suavidad, color y resistencia, además de que no existen criterios de



MCH

II POSGRADO HÁBITAT

El aprovechamiento de fibras naturales de Zona Altiplano

clasificación de la materia prima al momento dimensionar según en función del producto al que va aplicar.

En cuanto el proceso manual se puede considerar la clasificación según la longitud y el color al igual que las propiedades físicas de la lechuguilla y la palma samandoca.

Es fundamental promover y capacitar desde el tallado los criterios de clasificación para ser más eficientes los procesos de manufactura y ser eficaces en el desarrollo de productos. Este modelo gestiona las aplicaciones para producto y subproducto. Por lo tanto las categorías se pueden reconocer el material y su potencial de uso. Reconoce limitantes y ayuda a construir un modelo de análisis permitiendo encontrar variables y categorías.

Nuevas categorías para Clasificar

Nuevas categorías para Producto

San Luis Potosí

Altiplano Este

Número de Municipios: 7

Número de Ejidos: 88

Superficie Forestal: 783,880

Superficie de Aprovechamiento: 313,428

Cogollos de Lechuguilla: 107,191 toneladas

Cogollos por hectárea: 200 kg

Ixtle de Lechuguilla (greña): 16079

Distribución Nacional de Lechuguilla en San Luis Potosí: 62%

Costo de Tampico Fiber (USA) 6.5 – 6.8 dólares

Costo de Tampico Fiber (EUROPA) 7.30 – 7.50 euros



MCH

II POSGRADO HÁBITAT

El aprovechamiento de fibras naturales de Zona Altiplano

BENEFICIO SOCIAL

ORGANIZACIÓN

La recolección y el tallado de la lechuguilla y la palma samandoca es una fuente secundaria para los pobladores del zona altiplano existen entre diez mil y doce mil talladores distribuidos en trece municipios 8 de ellos en el altiplano este. Teniendo esta consideración los Centros de Tallados además ya cuenta con la maquinaria especializada para las fibras se han organizado para tener una sala de artesanía de la región donde se aprovecha la maraña, en donde se les da trabajo a las mujeres de la localidad.

Los talladores en el 2010 aceptaron fijar un precio único de venta de 15 pesos con 80 centavos el kilo de lechuguilla, además de que lo harán sólo mediante contratos a mediano y largo plazo y nuevas aplicaciones.

En el 2010 el Gobierno del Estado rescató de la pobreza extrema a uno de los grupos más necesitados de la entidad, el conformado por los productores de ixtle en el Altiplano potosino, otorgando apoyos integrales por 16 millones de pesos, incluidos los recursos para el funcionamiento de 6 centros de tallado. Los seis centros de tallado se encuentran en Real de Catorce, **Matehuala (Comunidad de Buenavista)**, **Guadalcázar (Comunidad El Milagro)**, Cedral, Vanegas y Villa de Guadalupe lugares históricamente productores

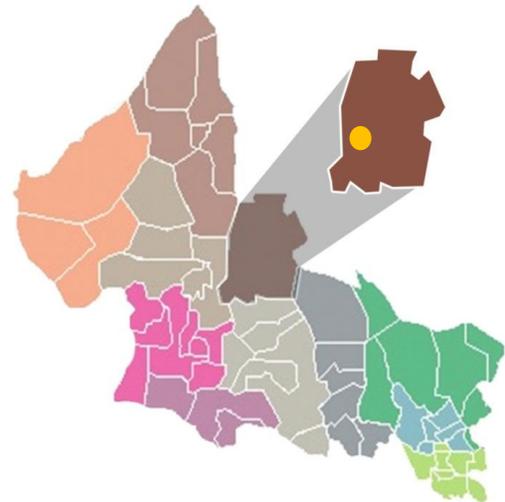


Tabla 7.2 | Municipio de Guadalcázar primer Centro de Tallado y taller de artesanía, Comunidad El Milagro



de ixtle.

La obtención de estos recursos fueron dependencias federales y estatales con la finalidad de fortalecer y apoyar la organización de los municipios ixtleros de la zona Altiplano Potosino sustentada en la LEY FEDERAL DE DESARROLLO IXTLERO⁷⁷.

Los primeros resultados son dos ofertas de compra para las 220 toneladas del producto, lo que significa vender el 60 por ciento de la producción de lechuguilla en el estado y terminar así con un problema que se presentaba año tras año. Con estas primeras acciones, la vida de la población dará un giro muy importante, ya que contarán con los recursos necesarios para trabajar la explotación, comercialización y reforestación en la zona ixtlera, sin embargo será una cadena de valor nula, por no darle ventajas competitivas al material.



Tabla 7.3 | Centro de tallado y clasificación, EL MILAGRO, Municipio de Guadalcázar

⁷⁷ Página Consultada Septiembre 2010: <http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/59/2006/abr/20060427-IV.html>



NUEVOS MERCADOS

La apertura de nuevos mercados vaya encaminado a desarrollar productos con un encadenamiento productivo a través de agregar valor a las actividades de extracción, clasificación y diseño de producto, y sea constante la búsqueda del beneficio social de las comunidades rurales por encima de cualquier economía.

Una ventaja de las fibras es que hoy están planteando cambio en los hábitos de consumo hacia los productos naturales.



Tabla 7.4 | Sala de Artesanías, donde se aprovecha el subproducto EL MILAGRO, Municipio de Guadalcázar

DESARROLLO DE PRODUCTO

Este proyecto gira hacia un trabajo multidisciplinario donde el diseño sea el factor determinante para coordinar un trabajo colectivo e incita a otras disciplinas a dar respuestas, para aprovechar las materias primas producidas por el estado.

El aprovechamiento de la planta de lechuguilla se haga de manera sustentable e integral, que ni uno solo de sus productos o subproductos se quede sin aprovechar. Con proyectos de producción, transformación y comercialización del ixtle de lechuguilla, entre otros.

Como lo he mencionado en otra parte de este trabajo la palma samandoca dejar ser una fibra viable de ser explotada por su proceso de cocción que la



población no está dispuesta hacerlo se ha perdido su tradición pero sobretodo el recurso es mínimo por su sobreexplotación. Sin embargo, ha seguido explotándose para comercializarse, una fibra que parece maraña por su diámetro y denier pero comercialmente representa ingreso remunerable para las comercializadoras por su uso.

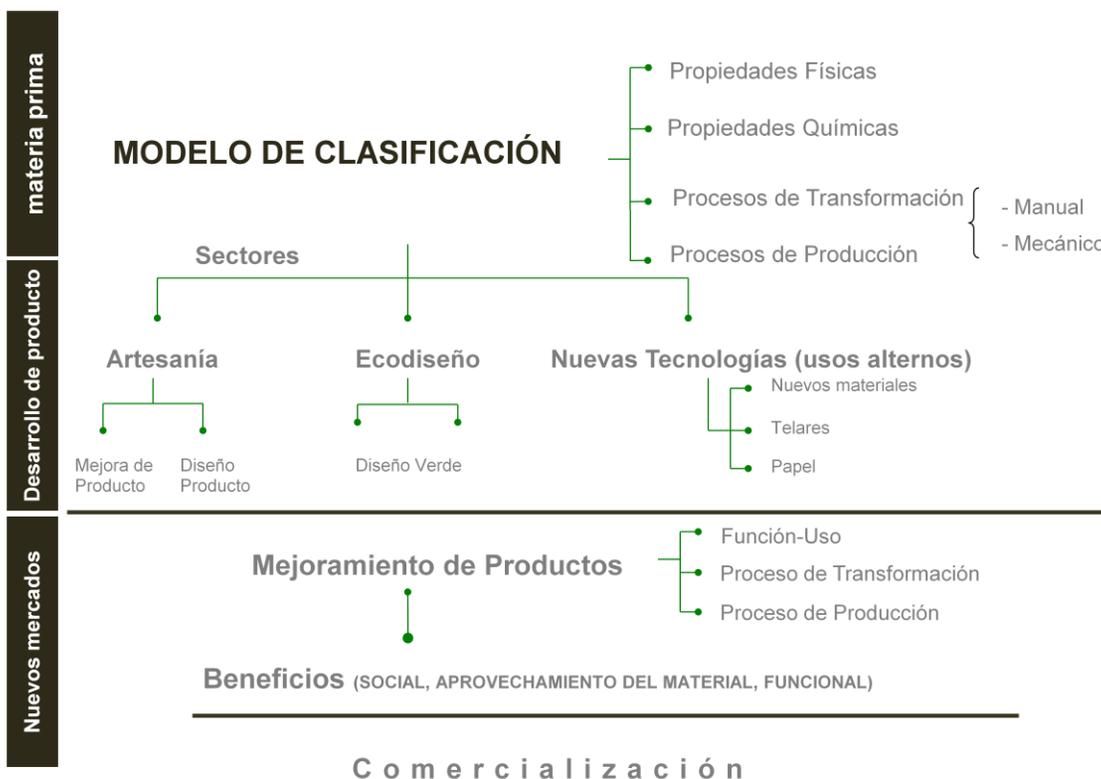


Tabla 7.5 | Modelo de Clasificación de la fibras ixtleras de la Zona Altiplano



RECOMENDACIONES FINALES

Las dependencias estatales y federales deben de financiar proyectos de producción, transformación y comercialización del ixtle de lechuguilla gestionando proyectos de subsidio.

Integrar y evaluar la competitividad de la cadena de valor con base a resultados establecer estrategias de producción, diseño y comercialización.

El conjunto de actores de la cadena de valor debe contar con el apoyo gubernamental federal y estatal, para diseñar y ejecutar estrategias y lograr una cadena productiva sólida.

Un sector financiero promotor asociado y beneficiario de la cadena de valor será estratégico para la comercialización.

Exportar con productos de calidad, funcionales y duraderos. Apreciación del diseño de producto en nuevos mercados internacionales con una ventaja competitiva como materia prima natural.

Es fundamental una organización económica sólida de los diferentes participantes de la cadena de valor como una asociación civil o sociedad anónima conformado por los talladores.

La función del Estado será apoyar, fomentar, promocionar espacios de comercialización de los productos hechos en fibras.



Diseñar y consolidar estrategias de comercialización del mercado nacional e internacional apoyada por las instituciones gubernamentales como jornadas comerciales.

Capacitación constante para los artesanos y enseñarles a mejorar el diseño de productos dando valor agregado a través de el aprovechamiento y clasificación de las fibras de menor calidad.

Considerar normativas que regulen la explotación y productos de ixtle para su control de sustentabilidad y calidad.



Bibliografía



MCH

II POSGRADO HÁBITAT

El aprovechamiento de fibras naturales de Zona Altiplano

Artículo de periódico

Gutiérrez, J. Carlos, (2010) “Organizarán a los talladores de ixtle” en *Pulso*. 06 de Noviembre de 2010. B8.

Morales, Rosa M.,(2009) “ apoyará el tallado de ixtle” en *Pulso*. 31 de octubre de 2011.B7.

Velázquez Lozano Jesús, (2010) “Materiales Sustentables a partir de los Recursos Naturales y desechos industriales de la región”. Conferencia Semana 27 de la Facultad del Hábitat, UASLP

Libros

Allison, G., (1971) “Essences of decision: Explaining the cuban missile crisis”, Little, Brown, &Company, Boston, Mass.

Beltrán Enrique, (1984), Las zonas áridas del centro noreste de México y el aprovechamiento de sus recursos”, Ed. IMRNR, Primera Edición; México, DF.

Campos L.E., García J., (1982) “La investigación en las zonas áridas, una estrategia de sistemas”. Ciencia y Desarrollo No.47, 85-97

Capuz Rizo Salvador, “Ecodiseño: Ingeniería de un ciclo de vida para el desarrollo de productos”, Ed. Alfaomega, 2004, Valencia, España.

Cheekland P/ Scholes, “Métodos de los sistemas suaves de acción”, Ed. Megabyte

Dewer L.H. (1965), “Fibras Vegetales y su producción en América”, 3ra ed, Agencia para el desarrollo internacional, México, DF.

Esau. K.(1943), “Anatoma Vegetal”, 3ra Edición., Ed. Omega. Barcelona, España.

Maiti Ratikanta, (1995), Fibras Vegetales en el Mundo: Aspectos botánicos: calidad y utilidad, Trillas, Primera Edición, México, DF.

Ramirez Eduardo. (1990), “El ixtle. Un sistema Sociotécnico”, Ed. CIQA, Primera Edición, México, DF.

Remmussi. C (1956), “Plantas textiles: Su cultivo e Industrialización”, Salvat Editores, Barcelona España.

Rodríguez Luis (2006), Diseño Estrategia y Táctica, 2da edición, Ed. Siglo XXI

Sheldon S., “ETHnobotany of agave de lechuguilla and yucca carnerosa en Mexico’s, Zone Ixtlera, Economic Bothany, 34(4), pag.376-390.

Vilchis L (2002), “Metodologías del diseño: Fundamentos Teóricos centro Juan Acha, Investigación Sociológica en Arte Latinoamericano, tercera edición, México

Páginas de internet:

<http://dgcnesyp.inegi.gob.mx/BDINE/>

<http://www.economia.gob.mx/pics/p/p437/A408.pdf>.

|

<http://labmultimedia.cic.ipn.mx>
<http://mexicomike.com/stories/henequen.htm>
<http://www.cdi.gob.mx>
<http://www.cmdmx.com>
<http://www.conabio.gob.mx>
<http://www.conafor.gob.mx>
<http://www.contactopyme.gob.mx>
<http://www.jucla.com/tejidosman.htm#clasificacion>
<http://www.lavanguardia.es>
<http://www.sedarh.gob.mx>
<http://www.sedesol.gob.mx/directorio/curricula/cmontemayor.htm>
<http://www.sedesore.gob.mx/micro.htm>
<http://www.semarnat.gob.mx>
<http://www.slp.gob.mx>
<http://www.socbot.org.mx>
<http://www.teycsa.com/sdl.htm>
<http://www1.lanic.utexas.edu/project/lasa95/ponewas.html>
<http://www.nathardwood.org>
http://portal.unesco.org/culture/es/ev.php-URL_ID.html

Reportajes

“Fibras Naturales y poliéster, un nuevo material para todo tipo de construcciones” Informe ejecutivo, CIQA 1991.
Miranda F. y Hernández, X, 1963, “Los tipos de Vegetación y su Clasificación”, Boletín de la Sociedad Botánica Nacional Hardwood Lumber Association (NHLA). Los reglamentos de Inspección de Maderas Duras, Memphis, Tennessee. Usa.
Propuesta de proyecto ixtlero, “Proyecto para la elaboración y comercialización de productos de ixtle”, SEDARH 2004
Ramírez L.A. 1932 “Agave textiles de México” Folletos de División Científica del Instituto de Biología
Rzedowski J. 1965, “Vegetación del estado de San Luis Potosí”, Acta Científica Potosina.

Revistas Electrónicas

Gómez P, varios, (2004) “Cestería” Artes de México. Año 10, número 27, Enero-abril 2000, pp. 13

Revistas Electrónicas

www.jornada.unam.mx



Anexos



ANEXO I

EVOLUCIÓN DE LAS DE FIBRAS NATURALES

Gestación del ixtle: El uso de fibras duras vegetales se empezó a incrementar en todo el mundo, y las fibras como las de yute y sisal tuvieron una gran demanda en la cordelería y cepillería. Con esto, el ixtle empezó a adquirir un valor comercial potencial, lo que repuntó con el establecimiento, en la región, de industrias del ramo textil.

Una de las primeras compañías de este tipo fue la santa Gertrudis, Cía. Limitada Manufacturera de Yute, propiedad de los hermanos Kinnel de Inglaterra, que ingresó con una concesión deslindada para establecerse en San Luis Potosí. Gradualmente, otras compañías se introdujeron en el país, estableciéndose en diversas partes de la República, con la cual la industria textil se empezó a desarrollar.

Con esto, se empezaron a dar elementos de cadena productiva del aprovechamiento del ixtle, y la conjunción de ellos, condujo, inevitablemente, a la formación del sistema concerniente. Desde luego, es importante también la influencia de un elemento característico de las zonas áridas: la carencia de opciones redituables. Está última fue, sin duda, una de las principales causas que obligaron al campesino a aceptar una remuneración insignificante, o unos cuantos víveres, por el producto de su trabajo (Ramírez, 1932)

A lo largo de más de un siglo de historia del sistema ixtle, se distinguen **cuatro períodos** que se caracterizan su evolución: un **largo inicio** (1880-1929), que terminó al empezar la depresión económica mundial de 1929 a 1933; el **auge** (1930-1946), durante el cual, aunque hubo fuertes conflictos organizacionales, se apreciaba un incipiente desarrollo de las zonas áridas; **la crisis** (1947-1960), la cual se manifiesta, en general, en los sistemas foresto-industriales de la región frenándose el proceso de desarrollo que se iniciaba; y finalmente la **decadencia**, que hace evidente el problema que durante años se mantuvo latente (Campos, 1982a).

PRIMER PERIODO. Inicio (1880-1929): El inicio se caracterizó por el proceso de penetración del ixtle en el mercado hasta su consolidación en él. La duración de este período es largo; sin embargo, existen varias razones. La primera de ella se relaciona con la forma como se desarrolla el sistema de ixtle, se cuenta históricamente⁴ que este nació y creció de forma natural y, por consiguiente su dinámica de desarrollo era muy lenta. El segundo factor representado por la Revolución Mexicana y la Primera Guerra Mundial, fenómenos que retrasaron la consolidación del mercado ixtle. En este período se pueden diferenciar dos etapas, dadas las características socio-políticas anteriores y posteriores a la Revolución Mexicana.

Penetración (1880-1916): Durante esta etapa, el contexto regional se iniciaron también los sistemas de guayule (1903) y de la candelilla (1913-1914) con lo que se abrieron tres opciones más importantes para el aprovechamiento de los recursos forestales regionales durante el s.XX.

En el sistema del ixtle, las características sociales que en la etapa anterior (la gestación) se empezaron a observar, fueron las que prevalecieron en esta etapa, ya que, después de todo, el ixtlero era el mismo peón que trabajaba en los latifundios; sólo que, para conservar su trabajo, debía entregar al terrateniente se convirtió en intermediario y explotador de los campesinos hasta que esta situación, generalizada de una u otra forma en el país, se rompió con la Revolución Mexicana.

Según se registra en algunos estudios, la primera exportación de fibra de lechuguilla fue realizada por un comerciante, de Saltillo hacia los Estados Unidos. Las exportaciones de fibra de palma fueron iniciadas por la firma Martín Hermanos (posteriormente Casa Castro), También en Saltillo, donde la Internacional Havester, Co. Y la firma Arguesto de N.Y., eran los principales compradores. Como la principal industrializadora de la fibra de palma se estableció la American Manufacturing Co., de Brooklyn, New York.

A principios del siglo XX, el mercado internacional de la fibra de lechuguilla creció considerablemente en Europa, donde entró desplazando a la cerda animal en la elaboración de cepillos. Sin embargo, las exportaciones se realizaban hacia los Estados Unidos, en donde existían compañías que fingían como intermediarias. El mismo mercado del ixtle de palma, que en esta etapa era mucho más modesto que el de la lechuguilla, se estableció en el país y en los Estados Unidos, ubicándose en la industria cordelera.

La inexperiencia del comerciante mexicano para el manejo de la fibra fue una limitante para hacer una clasificación adecuada de la misma, normalmente variable, especialmente la de la palma, en las diversas subregiones de las zonas áridas donde se localiza el recurso. Se puede decir que si bien existían canales de comercialización, no se tenían esquemas de producción integrados racionalmente. El comerciante vendía la fibra "tal cual" (nombre que se le da a la fibra recibida directamente del tallador), ya fuera dentro del país o en el extranjero. Esta restricción fue parcialmente superada en los Estados Unidos con la fibra Lechuguilla, la que, más de un proceso de clasificación, se sometía a un proceso de limpieza antes de ser exportada a Europa. Sin embargo, en México, esta era un fuerte limitante que restringía el uso de la fibra para la reducción de costos (Campos, 1982b).

La culminación con la Revolución Mexicana, de esta etapa en la iniciación del sistema de ixtle, señaló el fin del patrón de organización social y del marco político existentes, lo que tendría impactos a largo plazo; sin embargo el impacto inmediato del surgimiento del sistema fue el desplazamiento de la actividad ganadera, no por completo, pero sí a un término de menor importancia desde la perspectiva del desarrollo económico de la región.



MCH

II POSGRADO HÁBITAT

El aprovechamiento de fibras naturales de Zona Altiplano

Consolidación (1917-1929): Entre los primeros efectos de la Revolución, aparece la modificación de la forma de la tenencia de la tierra, desapareciendo muchos latifundios y creándose, en su lugar, ejidos y comunidades.

Las actividades forestales se convirtieron, entonces, en la única fuente de sustento para el campesino, lo que llevó a que la producción de ixtle de lechuguilla se incrementara, alcanzando los máximos niveles en la historia. El mercado internacional respondía a esta oferta consumiendo todo lo que se producía. Al mismo tiempo se empezó a realizar, en esta etapa, la clasificación de la fibra lechuguilla, proceso que anteriormente no se llevaba a cabo. Indudablemente, esta clasificación, bastante meticulosa, realizada por el intermediario, favoreció el crecimiento del mercado.

Hacia 1922, existían 15 diferentes marcas de fibra lechuguilla, la cual se clasificaba de acuerdo a la región de procedencia, el largo, el color y la pureza.

La fibra de palma continuaba en la misma situación y no fue sino hasta 1928, a casi 50 años de iniciada la actividad ixtlera, una de las más grandes compañías procesadoras de fibra duras, empezó a clasificar la fibra de palma que compraba y a incrementar el contenido de ésta, hasta en un 40%, en la elaboración de sacos para envase de café. Esta fibra presenta muchas más variaciones de calidad que la fibra lechuguilla, básicamente por la región de procedencia, lo que dificulta el proceso de su clasificación. Este factor y la poca demanda que existía eran las razones por las cuales el intermediario no le daba importancia a este aspecto.

Esta etapa llegó a su fin con la depresión económica mundial de 1929, ya que los disturbios provocados por este fenómeno originaron un reordenamiento de los elementos del sistema ixtle con lo cual adquirió otras características.

Segundo Período. Auge (1930-1946): El sistema del ixtle se envió envuelto en una serie de reestructuraciones organizacionales, que se iniciaron como efecto inmediato de la depresión mundial y se continuaron con la lucha clásica de las fuerzas involucradas en el sistema por obtener mejores beneficios de la situación. Este proceso se desarrolló en dos etapas, caracterizadas, una, por una lucha (Rev. Mexicana), y la otra, por el establecimiento de una estructura adecuada especialmente a la propiciada por la Segunda Guerra Mundial.

La Transición (1930-1940): Al mismo tiempo, se empezaron a dar los primeros pasos para organización de cooperativas de campesinos, labor que inició la Secretaría de industria, Comercio y Trabajo por años 1930 y 1931.

El cierre del mercado europeo por el inicio de la Segunda Guerra Mundial fue suficiente para que el movimiento lograra mayor fuerza, lo que culminó con la desaparición de la Nacional Ixtlera y la creación de la Forestal, F.C.L.

La fase experimental que se inició en 1928 sobre una clasificación de la fibra de palma y su uso en la elaboración de productos tejidos, sustituyendo al yute, tuvo excelentes resultados. A partir de este éxito, alrededor del año de 1932, se empezaron a fabricar sacos de ixtle de palma, destinados principalmente al empaque de azúcar y café. La fibra de menos calidad fue posteriormente, artículo de exportación manejado en cantidades considerables por la Casa Mayer de la Haya Holanda, para ser empleada en la industria cepillera.

Reestructuración Organizacional (1941-1946): Durante la Segunda Guerra Mundial la demanda de las materias primas en los Estados Unidos, creció considerablemente y, para satisfacerla, se debieron incrementar las importaciones de muchas de ellas, entre las cuales se encontraba la fibra de palma y el hule de guayule. Debido a ello, el aprovechamiento de estos recursos alcanzó su máximo auge en esta época. Por el contrario, las actividades relacionadas con la candelilla y la lechuguilla empezaron a manifestar los primeros síntomas de decadencia; en el primer caso por una veda decretada por el aprovechamiento del arbusto y, en el segundo, por el nuevo cierre del mercado europeo por las hostilidades prevaletentes. La situación creada por los sucesos anteriores e impulsados por las tenencias internas, condujo inmediatamente a una reestructuración del sistema del ixtle para arreglar los desequilibrios provocados por aquellos fenómenos. Las condiciones creadas exigían un reajuste de los elementos del sistema. Se necesitaba una transformación estructural e integral.

Esta industria creció enormemente, tanto en el mercado interno como externo, permitiendo este último que se subsidiara a la industria interna de la palma e incluso a todo el subsistema de la lechuguilla. Sin embargo, el estancamiento del sector tecnológico del sistema de ixtle, le disminuyó su capacidad para responder a largo plazo. En el contexto del método-sistema, la situación fue más grave, ya que el desarrollo económico (e incluso social), basado en los sistemas foresto-industriales, menguó la capacidad de generar opciones que le permitieran, como meta-sistema, continuar tal desarrollo. Es decir, nunca se aprovechó el auge de los sistemas para generar nuevas opciones en la región, especialmente soportadas por los cambios tecnológicos (Beltrán, 1984).

TERCER PERÍODO. LA CRISIS (1947-1960): Como parte del acelerado desarrollo tecnológico que siguió después de la Guerra Mundial, en la industria textil se empezó a incrementar la participación de las fibras sintéticas. Gradualmente, fueron surgiendo nuevos tipos de estas fibras, que empezaron a desplazar al mercado de las fibras naturales. Paralelamente, en varias partes del mundo se intensificaron los cultivos de plantas productoras de fibra, derivándose de esto una fuerte competencia entre las mismas fibras vegetales, que se dio como resultado el desplazamiento de las fibras de planta no cultivada.



CUARTO PERIODO. DECADENCIA (1960- ?): De acuerdo a los modelos de acción de Allison, difícilmente se pueden encontrar acciones más orientadas, salvo las que, como organización, tienen el objetivo implícito de sobrevivir (la compra de unidades fabriles, la introducción de la máquina talladoras, los movimientos de descontento de las cooperativas ixtleras).

Por otro lado, la desatención a los recursos y la implementación de tecnología manifiestan una falta de decisiones orientadas explícitamente a través de acciones innovadoras, a desarrollo próspero del sistema. Como resultado, éste entra en decadencia, inmerso en procedimientos que no corresponden a la dinámica actual. Durante años, las prácticas de manejo del recurso, incluso las de la administración y gestión, han sido las mismas y están tan arraigadas que se traducen en una inercia difícil de modificar el sistema. Entre mayor sea la inercia, las probabilidades de innovación son menores, la difusión es más lenta y se requiere de un mayor esfuerzo para transformarlo, dificultándose la planeación.

ANEXO II

CARACTERÍSTICAS DE LA EVOLUCIÓN DEL SISTEMA DE FIBRAS NATURALES

Sector	Período	INICIO 1880-1930	AUGE 1931-1946	CRISIS 1947-1960	DECADENCIA 1960-¿?
TECNOLOGICO		La extracción del ixtle es manual ya para la recolección se aprovecha el recurso silvestre. Hacia 1920 se clasifica el ixtle lechuguilla	El ixtle palma se usa para la elaboración de costales y cuerdas.	La Forestal instrumentaliza siete unidades fabriles para la limpieza y clasificación de la lechuguilla	En 1980 se introducen máquinas talladoras de fibra lechuguilla
ECONÓMICO		El mercado de brochas y cepillos de lechuguilla crece rápidamente después de la Primera Guerra Mundial. Auge de la Fibra Lechuguilla	El ixtle de palma tiene un gran mercado nacional e internacional, principalmente en los Estados Unidos. Auge de la Fibra de Palma	Se cierra la industrial de la palma. La producción y exportación de fibras se incrementa notablemente	La producción y exportación de las fibras disminuye rápidamente. Se cierran unidades fabriles
SOCIAL		Aprovechando la carencia de los medios de comunicación, los latifundistas se convierten en intermediarios después de la Rev. Mexicana	Se organizan las cooperativas de ixtleros. Movimientos de descontentos contra la Organización Nacional.	Se inicia el proceso de emigración de la población de la región. El sistema queda descapitalizado por el cierre de la industria de palma	Marginalidad y emigración. Los ixtleros se afilian al IMSS y número de ellos crece rápidamente
ECOLÓGICO		Sequías que afectan las actividades agropecuarias y favorecen las forestales. El recurso no se cultiva	Sequías afectan las actividades minerales y agropecuarias, favoreciendo las actividades forestales	Vedas sobre la candelilla que favorecen el aprovechamiento del ixtle	Manifestaciones de la extinción de la lechuguilla. Sequías que afectan la región
POLÍTICO		El control del sistema pertenece a los grupos privados, muchos de ellos extranjeros	Conflictos por el control del sistema. Grupos privados controlan la palma. Se crea la Forestal F.C.L. para la lechuguilla	Políticas de protección del período anterior estabilizan la Forestal F.C.L.	La Forestal absorbe el control del ixtle de lechuguilla y palma. Aparecen políticas de apoyo a los marginados
GENERAL		Revolución Mexicana. Primera Guerra	La Segunda Guerra Mundial corta el	Como parte de un gran desarrollo tecnológico	La carencia de opciones productivas se



	Mundial. Depresión económica mundial. Nacen los sistemas de guayule y candelilla	abastecimiento a los Estados Unidos y favorece el mercado del ixtle de palma en este país	mundial, las fibras sintéticas desplazan el mercado a las fibras naturales. Se cierra la industria del guayules	manifiesta en la región con graves efectos en la población.
--	--	---	---	---

Ramirez Eduardo. (1990), "El ixtle. Un sistema Sociotécnico", Ed. CIQA, Primera Edición, México, DF

ANEXO III PROYECTOS DE CONSERVACIÓN

Desde 1964 se señalo la necesidad de realizar experimentos con la fibra lechuguilla, para identificar las condiciones óptimas de reproducción, crecimiento y producción de fibra zedowki, 1964). Berlanga et al (1992b) desarrollaron un método para la población artificial. Este consiste en recolectar cuidadosamente, sin dañar raíces ni tallo, sículos o hijuelos de 30 cm. de altura, sanos, libres de plagas, bien conformados, y con el cogollo recto dejarlos al aire libre por 24-48 hrs., para facilitar la cicatrización de las posibles hechas durante la recolección, la aplicación de sustancias químicas para evitar los ataque de los microorganismos se considera innecesaria. Luego, la plantación debe realizarse 20 días antes del inicio de las lluvias en cepas de 10 – 15 cms de profundidad, en la pared superior de borbos y de altura, y se les cubre con el suelo hasta unos cms hacia arriba de la parte, y se recomienda plantar en parcelas abandonadas, en sitios de ladera o planos, con condiciones similares al hábitat de las poblaciones espontáneas. En el caso de contar con las poblaciones abandonadas, se pueden hacer eclereos en la vegetación y en ellos plantar la lechuguilla. Las plantaciones así generadas, requieren de pocos cuidados, entre los que se destacan el reemplazo de las formas enteras o con plagas, la reconstrucción de los bordos después de la época de lluvias y el control de insectos nocivos. También recomiendan la remoción de los hijuelos.

Por su parte, Orozco et al (1977) surgieron el manejo de las poblaciones naturales de la lechuguilla, para lo cual proponen la conservación en el terreno de las especies leñosas grandes, y la eliminación de herbáceas anuales y perennes, con el objeto de abrir espacios para plantar individuos de lechuguilla.

Las plantas el género Agave se distinguen por poseer características extraordinarias que el hombre ha aprovechado a través de miles de años de relación. La lechuguilla es una especie sobresaliente, pues una planta monocárpica polianual, con alta capacidad de capacidad de competencia intraespecífica y interespecífica, con alta resistencia al ataque de plagas y a la herbívora por mamíferos y condiciones ambientales extremas, con productividad biológica superior a la típicas de las zonas árida, distribución geográfica amplia, capacidad de reproducción vegetativa extraordinaria y capacidad de reproducción sexual elevada. Sin embargo, la presión de recolección es tan intensa y el aprovechamiento de los escapos florales pueden reducirse hasta 4 000 individuos/ha. Esto está obligando a recolectar cogollos en lechuguillales lejanos a los caseríos (de 4 a 8 km) y propiciando la recolección de cogollos menores de 40 cm., con la cual se provoca la muerte inmediata de la planta, al destruirse el meristemo apical.

El problema de deterioro de los lechuguillales no se resuelve con plantaciones en campos agrícolas abandonados, pues estos representan una superficie mínima e insuficiente. La solución radica en el aprovechamiento persistente o racional de los lechuguillales espontáneos (De Jong 1a, 1999 a)

Existen programas de inversión para el fortalecimiento y ampliación de la producción de Materia Prima (programas de gobierno), a través del cultivo y manejo sustentable de la lechuguilla con las siguientes acciones.¹⁰

1. Reforestación
2. Mecanización del Tallado
3. Manejo de la plantación
4. Estandarización y Manejo post cosecha de la materia prima (selección, empaque, etc.)

ANEXO IV HISTORIA DE LA INDUSTRIA DE LAS FIBRAS NATURALES

Hace algunas décadas la recolección de fibra de lechuguilla formaba parte importante de la economía de muchas familias "se exportaban 51,000 toneladas al año y más de un millón de campesinos dependían de esta actividad (Revista Expansión, 1999a)". Existían pocas empresas mexicanas que se dedicaban al procesamiento de dicha fibra para la realización de artículos y comercialización de los mismos. La Forestal (1975) después llamada Fibras de Saltillo. La producción era muy vasta y se exportaba principalmente a los Estados Unidos lamentablemente con el tiempo y al ver el buen negocio que se obtenía se politizó y monopolizó la explotación de la fibra; aunado al surgimiento de las fibras sintéticas que sustituyeron a la las naturales comienza el declive.



MCH

II POSGRADO HÁBITAT

El aprovechamiento de fibras naturales de Zona Altiplano

Después de 30 años se está buscando el resurgimiento de las fibras naturales “la tendencia de ciertos consumidores a preferir lo natural sobre lo artificial abre la esperanza a que esta fibra renazca el fuego de sus cenizas y recupere el lugar que alguna vez tuvo. La tienda inglesa The Body Shop, por ejemplo, incluye en su catálogo esponjas y estropajos fabricados con este material mexicano (De (Revista Expansión,1999b).” El nuevo problema es que se ha buscado a través de varios proyectos el rescate de esta fibra pero al parecer ninguno ha sido lo suficientemente original o actual para poder lograr ese resurgimiento. “La idea de que los ingresos de un producto único (sólo en México se produce esta fibra) lleguen a las zonas pobres rurales y a productores, ha captado la atención del gobierno de San Luis Potosí (Revista Expansión,1999c).” Actualmente las tres empresas mexicanas que distribuyen la fibra son: Fibras de Saltillo, con 60% del mercado; Ixtlera Santa Catarina, con 20%; y Compañía Mexicana del Desierto, con el restante 20%, según el reporte potosino.”⁷⁸

La compañía CDM Fibertex es dueña y subsidiaria de “Compañía Mexicana del Desierto S.A. de C.V.” creada para servir las necesidades del los consumidores Estadounidenses y canadienses

Lamentablemente la dirección tomada por las empresas de fibras naturales en México, es muy reducido y poco explotado. Solo buscan ganar el mercado a través de aceptar que las fibras naturales ofrecen mejores resultados funcionales en comparación a fibras sintéticas como cuando, una persona que compra un cepillo de cerdas naturales lo compra no porque este a favor de los productos ecológicos sino lo adquiere porque sabe que ofrece mejores resultados. Lo cual es aceptable, pero limitado. Se debe renovar la trayectoria de las empresas de fibras naturales con proyectos que permitan que las fibras naturales compitan nuevamente por un lugar en el mercado mexicano y de exportación.

SITUACIÓN FINANCIERA ACTUAL

El cultivo y beneficio de Ixtle experimenta un nuevo auge como cultivo comercial, dentro de sus múltiples aplicaciones se encuentran las siguientes: materia prima para la elaboración de artesanía decorativa, elaboración de productos para la limpieza como estropajos, cepillos para limpiar, cepillos para barrer, brochas, escobas, Tejidos para tapizado de Muebles, etc. Productos que se comercializan en diferentes líneas de mercado: Artículos de limpieza, tiendas de Artesanía, mercados locales y venta informal. Sin embargo, las ganancias por la venta de estos productos no son suficientes para solventar los gastos básicos de una familia, ya que el producto es poco valorado pues en su mayoría no son artículos de primera necesidad.

En el ámbito estatal, se cuenta con experiencias en la producción de manualidades, artesanías y producción de materia prima para exportación, la problemática que se presenta es que la producción de estos artículos no cuentan con un mercado potencial, al no acceder a él debido a los volúmenes reducidos de producción, la falta de organización, la carencia de controles de calidad en la elaboración de los mismos, falta de infraestructura para la producción, etc.

Por lo que es necesario enfocar la producción a los artículos más rentables o que cuenten con mayores posibilidades en el mercado.” (Fuente: Propuesta de proyecto ixtlero, “*Proyecto para la elaboración y comercialización de productos de ixtle*”)

ANEXO V

MERCADO Y PROMOCIÓN PARA LAS FIBRAS DE LA ZONA ALTIPLANO

Apoyo Gubernamental Federal y Estatales son fundamentales para abrir mercado, en el primer Foro Ixtlero⁷⁹, se acordó promover una serie de medidas enfocadas a la producción, comercialización, investigación, desarrollo de esta actividad.

Por su parte el diputado federal Alfonso Nava Sánchez informó que la Iniciativa de Ley para el Desarrollo Ixtlero que presentó fue aprobada por la Cámara de Diputados y ahora sólo está en espera de su aprobación en el Senado de la República, y al entrar en vigor representará un eficaz instrumento legal que fortalecerá la actividad económica y apoyará con diversos programas a los ixtleros.

La Ley Federal para el Desarrollo Ixtlero⁸⁰, el diputado ahondo que se busca lograr una cadena productiva en la que participan más de treinta mil ixtleros sea rentables.

⁷⁸ Idem.

⁷⁹ “El Sol de San Luis”, Sección Local, 27 septiembre 2005, Pág. 6

⁸⁰ Página Consultada Mayo 2004: Diario Oficial de la Federación: www.leyesprodadas.gob.mx



MCH

II POSGRADO HÁBITAT

El aprovechamiento de fibras naturales de Zona Altiplano

En el aspecto de la producción, se establecerá el fomento y desarrollo, la inversión de capitales, programas de financiamiento y la otorgación de estímulos fiscales; promover el uso de las fibras naturales; desarrollo de tecnologías e infraestructura.

El legislador mencionó que en el marco jurídico que se está impulsando contempla además del desarrollo de tecnologías e infraestructura, la investigación y asistencia técnica; la comercialización a gran escala, el reconocimiento nacional e internacional; la capitalización y la creación de figuras asociativas.

Dentro los programas de apoyo para la zona ixtlera están:

Programas FONAES
PYMES
CORPORATIVOS

Programas de CAPACITACIÓN

Dirección de Artesanía de Gobierno Estatal

Estrategias mercado: Mover desde un sector tradicional de mercado domestico a un sector dinámico, tecnológico orientado a mercados internos y externos.

Mejora o desarrollo de producto que compitan en mercados dinámicos, desarrollando una dinámica competitiva basada en capacidad de diseño propio innovación de nuevas tecnologías y procesos.

ANEXO VI DESARROLLO SUSTENTABLE:

Es aquel que cumple las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades. Se desarrollan productos cuyos ciclos de vida y producción están contemplados como parte principal del diseño.

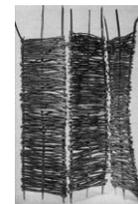
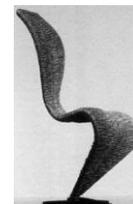
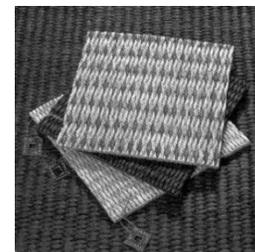
El desafío que la humanidad tiene planteado es construir un nuevo modelo de desarrollo que permita, simultáneamente, satisfacer las necesidades de calidad de vida de la población del planeta y conserva el medio ambiente, tal y como se encuentra hoy (o incluso, mejorarlo). De esta forma, las generaciones futuras dispondrán de las mismas oportunidades que las presentes para conseguir lo que en se considere en el futuro como calidad de vida.

Reciclable: el propósito principal de un objeto reciclable es la recolección de productos y subproductos cuya vida útil ha terminado. Un material puro se vuelve menos reciclable a medida que se le agregan colores, recubrimientos protectores como adhesivos y etiquetas.

Refabricable: cuando los fabricantes recuperan sus propios productos una vez que el consumidor ha terminado con ellos, estos se conoce como devolución. Entonces el fabricante puede elegir entre fundir los materiales y volver a darles forma o conservar los componentes y restaurarlos para colocarlos en productos nuevos. La ruta de la restauración es la más sustentable.

Reutilizable: los productos reciclados dependen de las materias primas que se trituran o funden, antes de volver a darles forma para obtener un producto nuevo. Pero suele ser más fácil conservar la forma del producto original y sencillamente limpiarlo o volverlo a usar.

Productos orgánicos: Son elaborados con materias primas naturales, de origen maderable o no maderable. Su principal cualidad es ser biodegradables además de ser renovables, sustentables y reciclables.





En los siguientes cuadros se comparan diversas propiedades de las fibras naturales con respecto a otros materiales. Analizando estos cuadros se observa que:

- 1) Las propiedades físicas y mecánicas de las fibras l, henequén y palma son muy similares. Su baja densidad, su escaso alargamiento a la rotura y su gran resistencia a la rotura les otorgan buenas cualidades como materiales reforzantes.
- 2) Las fibras naturales tienen mayor resistencia a la rotura que la madera, el aluminio y el acero suave.
- 3) Las fibras naturales tienen una resistencia a la rotura alrededor de diez veces mayor que la que tiene el poliéster.

ANEXO VII

PROPIEDADES COMPARATIVA DE LECHUGUILLA CON DIVERSOS MATERIALES

MATERIAL	DENSIDAD (gr/ cm ³)	ALARGAMIENT O A LA ROTURA %O	RESISTENCIA A LA ROTURA (kg/ cm ³)	MODULO DE ELASTICIDAD (kg/ cm ² x10 ³)	RESISTENCIA ESPECIFICA (kg/ cm ³)
Poliéster polylite 8016	1.2	2.5	381	9.8	317.5
Poliéster	1.2	1.5-2.5	400-700	35-45	458.3
Fibra de Vidrio	2.52	3	28,170	740	11,180
Fibra de Vidrio*	2.5	1.5-2.2	28,000	700-800	11,200
Fibra de Palma	1.4	3.3	5,554	140	3,970
Fibra de Sisal	-	2.8	5,170	170	-
Fibra de Henequén	-	4.7	5,920	130	-
Madera*	0.7	1-2	800	100-150	1,140
Aluminio*	2.7	25-30	2,500	750	925
Acero Suave*	7.8	10-20	3,700	2.16	2,770

- * Según Normas Internacionales

PROPIEDADES MECANICAS DE LAS FIBRAS DE PALMA Y LECHUGUILLA COMPARADAS CON OTRAS FIBRAS

FIBRA	RESISTENCIA A LA ROTURA (g/den)	MODULO DE YOUNG (g/den)	ELONGACIÓN A LA ROTURA %O
Lechuguilla	2.5	39	12.0
Palma	4.0	127	2.9
Vidrio	2.5	40	5.0
Nylon 6 (textil)	5.0	20	30.0
Nylon 6 (para llantas)	8.4	45	32.0

A 25° C, 30°/o

Belmares H; A. Barrera, E. Castillo, M. Monjarás, Ma. E. Tristán. "Industrialización de los recursos vegetales de las zonas áridas y semi-áridas de América del Norte. Fibras Vegetales Duras". INTERCIENCIA. Vol. 4; No.6.



MCH

II POSGRADO HÁBITAT

El aprovechamiento de fibras naturales de Zona Altiplano

LEY FEDERAL DE DESARROLLO IXTLERO

Título Primero

Capítulo I. Disposiciones Generales.

Artículo 1º. Esta Ley es de orden público e interés social. Tiene por objeto fomentar y desarrollar el tallado y la producción, la explotación sustentable, la industrialización y la comercialización de la fibra de ixtle de lechuguilla y sus derivados, optimizando el esfuerzo, mejorando el rendimiento, la calidad y la participación en el valor agregado, con criterios de competitividad técnica, factibilidad económica, desarrollo social y sustentabilidad.

Promoverá la capitalización de este sector; la regulación de las relaciones entre los agentes participantes en la cadena productiva, el procesamiento y la comercialización de la fibra de ixtle, tendientes a generar oportunidades equitativas en el mercado y un desarrollo integral de las regiones ixteras.

Artículo 2º. Son sujetos de esta Ley los agentes participantes de la cadena en cualquiera de las modalidades, los talladores, los industriales, los comercializadores y los exportadores de fibras de ixtle y sus derivados.

Artículo 3º. Para efectos de la presente Ley, se entenderá por: I. **Apoyo:** A la ayuda oficial de cualquier índole que incida directamente en el proceso de producción de fibra de ixtle; II. **Ixtle:** La fibra derivada del despulpado del agave lechuguilla; III. **Centro de Acopio:** Establecimiento de las instalaciones pertinentes en las regiones ixteras encargadas de la entrega, recepción y la compra-venta de ixtle; IV. **Comercializador:** Persona física o moral que se dedique a la compraventa de fibras de Ixtle, en cualquier parte de la cadena productiva; V. **Comité:** Comité Sistema Producto Ixtlero; VI. **Incentivos:** Medidas económicas, administrativas, fiscales y financieras que apliquen las entidades federales, estatales o municipales que beneficien al sector ixtlero; VII. **Industrializador:** Persona física o moral dedicada al procesamiento del Ixtle; VIII. **Ley:** Ley Federal de Desarrollo ixtlero; IX. **Tallador:** Campesino encargado de la extracción de la fibra, y X. **Secretaría:** Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

Título Segundo

Del Fomento y Desarrollo ixtlero.

Capítulo Único

Artículo 4º. La Secretaría, formulará la política y establecerá el Programa Integral del Ixtle, considerando previamente la opinión del Comité.

Artículo 5º. La Secretaría deberá:

- I. Fomentar y desarrollar la producción, explotación, tallado, industrialización y comercialización del Ixtle, optimizando el esfuerzo para mejorar el rendimiento, la calidad y la participación en el agregado de valor, con criterios de competitividad técnica, factibilidad económica, desarrollo social y sustentabilidad.
- II. Coordinarse con las entidades públicas de los tres órdenes de gobierno, con los sectores social y privado, así como con los organismos nacionales para el desarrollo sustentable del Ixtle;
- III. Promover la prestación de los servicios institucionales de fomento y desarrollo previstos en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, en especial la investigación, la asistencia técnica, la capitalización y especialmente promover la organización y la creación de figuras asociativas del sector social y privado, en los términos de la Ley de la materia para el desarrollo de tecnologías de alta productividad y de las capacidades de los talladores.
- IV. Desarrollar la infraestructura para el procesamiento industrial y comercialización del Ixtle;
- V. Promover la inversión de capitales en la cadena productiva del ixtle, propiciando el otorgamiento de créditos refaccionarios, prendarios y de avío, fomentando la formación de instrumentos financieros especializados;
- VI. Promover el uso de las fibras naturales duras en sustitución de las sintéticas, remarcando su alto valor ecológico y a la salud humana, y
- VII. Promover un programa nacional de uso de las fibras naturales en instituciones oficiales y ante la sociedad en general, destacando los beneficios en el uso de las mismas.

Artículo 6º. El uso de fibras sintéticas en la industria que sustituyan al ixtle, así como los permisos de importación de estos materiales, se llevarán a cabo, una vez que la Secretaría, previa consulta con el Comité, establezca que la producción nacional de ixtle es deficitaria.

Artículo 7º. El Comité podrá celebrar convenios con la Secretaría de Educación Pública, Instituciones de Educación Superior y tecnológicas del país y los estados para establecer programas educativos de conocimientos básicos y desarrollo tecnológico asociado con el sistema producto Ixtle.

Título Tercero

Del Programa Integral para el Desarrollo Ixtlero y el Fondo de Estabilización del Ixtle.

Capítulo I

Del Programa

Artículo 8º. La Secretaría en coordinación con el Comité Sistema - Producto del Ixtle, establecerá y aplicará el Programa Integral para el Desarrollo del Ixtle. Dicho Programa se elaborará a partir del diagnóstico integral actualizado del sector ixtlero, atendiendo los objetivos y prioridades, los mecanismos y procedimientos más adecuados para el desarrollo del sector, poniendo especial énfasis en las regiones marginadas.

Artículo 9º. El Programa Integral para el Desarrollo del Ixtle, contendrá:



I. Mecanismos para el otorgamiento de créditos a la cadena productiva en condiciones preferenciales y dentro de parámetros de competitividad. Para esto, el Comité podrá celebrar convenios con la Financiera Rural, FIRA, FOCIR y establecer esquemas que permitan acceder a ellos;

II. Transferencia de tecnología, así como formas de adquisición de maquinaria y equipo tendientes a la adopción de tecnologías para la producción en campo, la industrialización y comercialización;

III. Instrumentos para la coordinación entre industriales y productores para el desarrollo y operación de los centros de selección y tallado en las regiones productoras;

IV. Mecanismos de coordinación entre la industria cepillera nacional, los productores organizados, así como, la producción y comercialización de productos hechos con fibra de ixtle.;

V. Difundir mediante campañas publicitarias, las bondades económicas y ecológicas del uso de artículos confeccionados con fibra de ixtle

Artículo 10. La Secretaría informará mensualmente al Comité los avances físicos y financieros del Programa en los formatos que se establezcan para el efecto.

Artículo 11. El Programa Integral del Ixtle deberá considerar los siguientes criterios en su elaboración:

I. El reconocimiento e integración de organizaciones de talladores;

II. La capacitación continua de los integrantes de la cadena;

III. La investigación, desarrollo, uso y mejora tecnológicas;

IV. La búsqueda de oportunidades de mercado para los productos tradicionales y alternativos de la cadena, y

V. Garantizar el acceso de los talladores a los beneficios de los programas gubernamentales tanto federales, estatales o municipales de desarrollo social.

Capítulo II

Del Fondo de Estabilización

Artículo 12.- El Ejecutivo Federal, deberá prever en la proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación para el año fiscal correspondiente, y contemplarse en el decreto respectivo, la previsión necesaria que tendrá como objeto la operación del Fondo de Estabilización y Fomento del Ixtle.

Artículo 13. Para ser beneficiario del Fondo, el productor ixtilero deberá encontrarse inscrito en el Padrón Nacional de Productores de Ixtle que deberá estar a cargo de la Secretaría y actualizado anualmente a través del Comité.

Artículo 14. La Secretaría, oyendo al Comité, emitirá las Reglas de Operación del Fondo, en las cuales se especificarán los lineamientos para la entrega de los apoyos a los productores.

Artículo 15.- El Fondo será operado por la Secretaría en los términos de las Reglas de Operación, informando al Comité de los tiempos, plazos y formas de dar el apoyo del Fondo, buscando la transparencia y eficacia del mismo.

Artículo 16. La Secretaría al operar el Fondo, actuará como agente técnico y la Secretaría, sin perjuicio de las facultades conferidas a las de Hacienda y Crédito Público y a la de la Función Pública, será la responsable de supervisar, controlar y dar seguimiento al Fondo.

Artículo 17.- El Fondo de Estabilización, podrá incrementarse por las aportaciones que libremente realicen las entidades federativas, municipios, organizaciones, personas privadas, físicas o morales, mismas que serán registradas en una cuenta distinta de la gubernamental.

Título IV

De los Centros de Tallado, Mecanizado y Comercialización.

Capítulo Único

Artículo 18. El Comité promoverá, junto con la Secretaría, un sistema general de acopio, certificación y comercialización de ixtle para apoyar a los ixtileros en la comercialización del producto.

Artículo 19. En las comunidades rurales que lo soliciten, el Comité promoverá y coadyuvará al establecimiento de centros de tallado mecanizado y comercialización en las regiones ixtileras, que se encarguen de la operación de entrega-recepción en la compra-venta de materia prima para el tallado, los cuales serán administrados por los propios productores.

Artículo 20. El Comité promoverá y gestionará recursos para la instalación y operación de los centros de tallado mecanizado y comercialización, con los tres niveles de gobierno, así como de las organizaciones, para su establecimiento en las regiones ixtileras.

Artículo 21. Los Centros de Tallado Mecanizado y Comercialización recibirán la materia prima de los ixtileros y la procesarán de acuerdo a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana que para tal efecto expida la Secretaría conjuntamente con la Secretaría de Economía, la cual indicará cuando menos:

I. corte en campo,

II. Transporte,

III. Selección por tamaños,

IV. Tallado mecánico, y

V. obtención y conservación de los subproductos.

Artículo 22. Los Centros de Tallado Mecanizado y Comercialización celebrarán contratos con la industria, en los cuales se estipulen las cantidades de entrega-recepción de materia prima y las condiciones de pago.

Artículo 23. Para poder recibir los beneficios y apoyos del acopio y comercialización de su producto, los ixtileros, deberán estar debidamente registrados ante la Secretaría.



Artículo 24. Los Centros de Tallado Mecanizado y Comercialización se encargarán de promover mercados para los productos y optimizar los mejores precios y condiciones para su venta.

Artículo 24. El Comité promoverá y apoyará la integración y operación de la asociación y organización de los productores.

Título Quinto

De las Infracciones, Sanciones y del Recurso de Revisión

Capítulo I.

De las Infracciones

Artículo 25. Se sancionará administrativamente con la pérdida del registro y la exclusión del Fondo de Estabilización al productor que:

I.- Dolosamente con el propósito de ser incluido dentro del Fondo de Estabilización, se ostente como productor de ixtle sin serlo, o falsifique documentos;

II.- Siembre en su terreno cultivos ilícitos u otros que no sea ixtle, y

III.- Aun habiendo sido capacitado, reincida en la sobreexplotación del recurso o daño perentoria o permanentemente el ecosistema.

Artículo 26. El servidor público que auxilie, encubra o aconseje a cualquier individuo a violar las disposiciones de esta Ley y su Reglamento en materia que no constituya delito, será sancionado en términos de lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos.

Artículo 27. La imposición de las sanciones administrativas será sin menoscabo de la actuación jurisdiccional en caso de que la conducta constituya un delito o una responsabilidad civil.

Capítulo II

De las Sanciones

Artículo 28. Para la imposición de las sanciones previstas en esta Ley, su Reglamento y demás disposiciones aplicables, la Secretaría se sujetará a lo dispuesto por la Ley Federal de Procedimientos Administrativos, independientemente de las acciones penales que deberán emprenderse contra quienes incurran en delitos constitutivos de delito.

Capítulo III

Del Recurso de Revisión

Artículo 29. Los afectados por los actos y resoluciones de la Secretaría que pongan fin al procedimiento administrativo, a una instancia o resuelvan un expediente, podrán interponer recurso de revisión en términos de la Ley Federal de Procedimientos Administrativos.

Artículo 30. Las disposiciones que esta Ley establece pueden ser aplicables a otras fibras naturales, que como el ixtle de lechuguilla requieran ser reguladas, de acuerdo a la producción, industrialización y comercialización que en cada caso proceda.

Transitorios

Primero. Esta Ley entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Segundo. La Secretaría deberá emitir el Reglamento de la presente Ley en un plazo de 60 días naturales a la entrada en vigor del presente decreto.

Tercero. La Secretaría, conjuntamente con la Secretaría de Economía, deberá publicar la Norma Oficial Mexicana para la operación de los Centros de Tallado, Mecanización y Comercialización a los 45 días naturales de la entrada en vigor del presente Decreto.

Cuarto.- La Secretaría deberá, en un plazo de 60 días naturales a la entrada en vigor de la presente Ley, elaborar el Padrón Nacional de Ixtleros.

Quinto.- La Secretaría, deberá remitir en su proyecto de presupuesto del ejercicio fiscal correspondiente que envía a la Secretaría de Hacienda y crédito Público, los recursos suficientes para la creación del Fondo de Estabilización.

GLOSARIO

Aglutinante

Sustancia Inorgánica que se añade a los materiales para unirlos.

Amarilidáceas

son una familia de plantas herbáceas, perennes, bulbosas o rizotamosas, pertenecientes al orden Asparagales de las monocotiledóneas. Pueden ser fácilmente reconocidas por sus flores trímeras dispuestas en inflorescencias similares a umbelas, las cuales se hallan rodeadas de dos brácteas en la extremidad de un escapo.

Cambium:

Se encuentra localizado en el cilindro central. Hay dos tipos: el vascular, entre el floema (corteza interna) y el xilema (médula o madera), y se encarga de producir tejidos conductores secundarios (floema hacia el exterior y xilema hacia el interior), y el intervacular, que produce parénquima

Cohesión

Mantiene las fibras juntas para formar hilos.

Color

Es un fenómeno físico-químico asociado a las innumerables combinaciones de la luz, relacionado con las diferentes longitudes de onda en la zona visible del espectro electromagnético, que perciben los humanos y otros animales a través de los órganos de la visión, como una sensación que nos permite diferenciar los objetos con mayor precisión.

Denier

Unidad para expresar la unidad la densidad lineal o fineza de un filamento, fibra o hilo.

Densidad

Peso por unidad de volumen (peso específico).

Diámetro

Se define como la máxima distancia entre dos puntos de una determinada forma geométrica (circular o con cualquier otra geométrica). En especial, el diámetro es la máxima cuerda (segmento entre dos puntos de la circunferencia) que puede dibujarse dentro de un círculo.

Diseño Verde

El diseño para el medio ambiente es el análisis y la optimización de los aspectos ambientales de salud y de seguridad considerados a lo largo de toda la vida del producto.

Ecodiseño

Diseño respetuoso con el medio ambiente (DFE), es una metodología del diseño que deriva del modelo de producción y organización empresarial denominado "ingeniería concurrente" y tienen por objetivo el diseño de productos y procesos industriales, considerado, para reducirlo, el impacto medio ambiental producido durante el ciclo de vida.

Elasticidad

Propiedad Mecánica, describe la recuperación de un material a su forma y tamaño original, después de haber sido deformado, cuando se retira el esfuerzo aplicado. También puede llamarse comportamiento elástico porque la deformación que el material experimentó no es permanente.

Elongación

Es la magnitud que mide el aumento de longitud que tiene un material cuando se le somete a un esfuerzo de tracción antes de producirse su rotura. El alargamiento se expresa en cómo tanto por ciento (%) con respecto a la longitud inicial.

Enriado

Proceso de fermentación microbiológica (maceración) de los tallos que permite la extracción y separación de los haces fibrosos corticales (fibras liberianas) de la porción leñosa (corazón) del tallo.

Engrosamiento

Aumento del grosor o la espesura de la fibra

Fardo

Paquete o bulto grande muy apretado sirve para conservar otros tipos de cultivos destinados a forraje y que se cortan y procesan antes de estar secos

Fibra

Filamento sólido de alta tenacidad con un proporción extremadamente elevada de longitud y diámetro.

Finura

Se mide en micras (una micra equivale a 1/ 1,000 milímetro o 1/ 25,400 pulgada.). Para verificar la información, se utilizan algunas pruebas simples de solubilidad y la prueba de combustión.

Filamento

Fibra continua que se utiliza habitualmente como refuerzo mediante extrusión en hilera e hilvanado. A menudo los filamentos son muy largos y de pequeño diámetro.

Finura

Buena calidad, delicadeza del material.

Geotextiles

Se utilizan como elementos resistentes, como filtros, como separadores entre aquellos elementos que puedan tener una anti elación química o simplemente porque las raíces no penetren dentro de un edificio". En las cubiertas, el textil se puede aplicar como elemento separador: así evita

que las telas asfálticas tengan incompatibilidades con los aislantes

Haces fibrosos

Son fibras alargadas de paredes gruesas y extremos aguzados y no son ramificadas ni septadas.

Hilado

Ensamblaje de fibras trenzadas o unidas para formar un hilo continuo que puede convertirse en una tela.

Ixtle

Fibra vegetal, producidos por magueyes como Agave ixtli, Agave lechuguilla, Agave palmarís, Agave sisalana, de usos industriales.

Liliáceas

Familia de plantas angiospermas monocotiledóneas generalmente herbáceas, anuales, o perennes, de raíz bulbosa y fruto capsular.

Lignina

Sustancia que aparece en los tejidos leñosos de los vegetales y que mantiene unidas las fibras de celulosa que los componen.

Longitud

Los filamentos son hebras continuas y largas indefinidas, que se miden en metros. Pueden ser monofilamentos (una fibra) o multifilamentos (varios filamentos). Los filamentos pueden ser lisos o texturizados (con cierta ondulación). La fibras cortas se miden en pulgadas o centímetros y su largo varía de tres cuartos de pulgada a 18 pulgadas. Todas las fibras naturales excepto la seda se encuentran en forma de fibra corta.

Lustre

Es una propiedad física que describe la manera en que la luz interactúa con la superficie de una roca, cristal o mineral y se refleja en ella

Microfibra

Conjunto de fibras con diámetros extremadamente pequeños en una escala micrométrica. Las microfibras de un grosor de 0.001 a 0.0001 tex (0,01-001 den).

Parénquima

Se denomina a los tejidos vegetales fundamentales que prevalecen en la mayoría de los órganos vegetales formando un tono continuo. Las paredes celulares son flexibles y delgadas de celulosa.

Porosidad

Es la capacidad de un material de absorber líquidos.

Procambium

Se localiza al interior del protoderma, da lugar a los tejidos vasculares: xilema, floema y cambium vascular.

Propiedad Física

Es el término para referirse a los constituyentes del material

Propiedad Mecánicas

Se refieren a la capacidad de los mismos de resistir acciones de cargas o fuerzas

Propiedad Química

Es cualquier propiedad de un material que se hace evidente durante una reacción química; es decir, cualquier cualidad que puede ser establecida solamente al cambiar la identidad química de una sustancia

Protonema

(griego *protos*, primero, y *nema*, filamento) es un órgano filamentosos y ramificado, que nace de las esporas de los briofitos, y sobre el cual se desarrollan los gametofitos.

Resistencia a la Tensión

Es la carga máxima (jalando un material) que puede soportar antes de la fractura.

Resistencia a la Absorción

Resistencia de la fluidez de un líquido en la superficie de una fibra en un espacio conocido como acción por capilaridad.

Resistencia a la Compresión

Máxima carga de compresión que un material admite en un área original de su sección transversal. Esta propiedad tiene su valor máximo cuando el material se rompe.

Tamaño

Es la proporción, el largo, la rigidez, el cuerpo y consistencia a la fibra.

Tejido trenzado

Tejido de sistemas de hilos entrelazados al bies (en diagonal) para formar una estructura integrada.

Tejidos de punto

Uno de las dos categorías de la tecnología del punto en la que la formación de lazos tejidos se produce a lo largo de la máquina o la dirección de la urdimbre. Las estructuras de punto acostumbran a ser más estables que las estructuras de urdimbre tejida, en las que los lazos tejidos introducen a través de la dirección de la máquina o en la dirección de la urdimbre.

Tela no tejida

Estructura textil plana confeccionada mediante la compresión de fibras, hilos y

mechas con medios mecánicos, químicos, térmicos o solventes o mediante la combinación de estos.

Textil

Materia capaz de reproducirse a hilos y ser tejida

Trama

Los hilos horizontales entrelazados a través de la trama en una tela tejida se llama entrelazado.

Uniformidad

Condición o cualidad de semejanza y regularidad.

Urdimbre

En una tela tejida, hilos dispuestos longitudinalmente que se cruzan en ángulo recto con la trama.

CREDITOS DE LAS FOTOGRAFÍAS

El **material de imágenes** mostrado en esta investigación fueron fotografiados por Diseñador Industrial Gerardo Ramos Frías agradeciendo haya concedido su permiso para reproducirlas en este trabajo.

Otras fueron tomadas por la autora de este trabajo de investigación

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 El estado de San Luis Potosí representa el 3.1% de la superficie del país

Figura 2.2 El mapa indica las condiciones climatológicas del estado, las serranías y áreas secas de las pertenecen a la zona altiplano de San Luis Potosí

Figura 2.3 El mapa indica las condiciones de vegetación de estado, las serranías y áreas secas de las pertenecen a la zona altiplano de San Luis Potosí

Figura 2.4 El mapa indica las cuatros zonas en las cuales se divide de San Luis Potosí destacando la Zona Altiplano.

Figura 2.5 El mapa indica las **diez microrregiones** divididas de San Luis Potosí con el fin de constituir esquemas de planeación y operación.

Figura 2.6 El mapa indica las **tres microrregiones** divididas de la Zona Altiplano de San Luis Potosí comprende los municipios pertenecientes a cada microrregión

Figura 2.5 El mapa indica la **microrregión Este** divididas en municipios de San Luis Potosí comprende los municipios pertenecientes a cada microrregión

Figura 2.7 Esquema de proyectos estatales de la **microrregión Este** y las acciones a considerar por el municipio de San Luis Potosí. www.slp.gob.mx

Figura 2.8 Muestra el impulso de gobierno a los artesanos del altiplano. Recuperado www.slp.gob.mx/InformesDeGobierno/2011/pdfs/Cualitativo_Eje1completo.pdf

Figura 3.1 Características deseables y no deseables en una fibra de baja absorción

Figura 3.2 PROPIEDADES FÍSICAS

Figura 3.3 PROPIEDADES QUÍMICAS

Figura 3.4 PROPIEDADES MECÁNICAS

Figura 3.5.1 Proceso Manual de la Fibra Lechuguilla

Figura 3.5.2 Proceso Mecanizado de la Fibra Lechuguilla.

Figura 3.6.1 Proceso Manual de la Fibra Palma

Figura 3.6.2 Proceso Mecanizado de la Fibra Palma.

Figura 3.7 Proceso HILATURA de la fibra duras.

Figura 3.8 Proceso TEJIDO de las Fibras Duras

Figura 3.9 Proceso TEÑIDO de las Fibras Duras

Figura 3.10 Esquema del proceso general de transformación de la fibras textiles

Figura 3.11 Tipología de TEJIDOS de las Fibras Duras

Figura 3.12 Pigmentos de origen vegetal para fibras ixtleras

Figura 3.13 Proceso de transformación de la tecnología P-I

Figura 3.14 Planeación Estratégica de la Clasificación de fibras ixtleras

Figura 4.1 Hilos, Reatas, cuerdas, Cestería y accesorios

Figura 4.2 Cestería, tapetes y accesorios

Figura 4.3 Petate de palma teñida

Figura 4.4 Petate redondo hecho de fibra natural

Figura 4.5 Tlachiquero

Figura 4.6 Petate de palma

Figura 4.7 Sillones de materiales reforzados

Figura 4.8 Tapetes de diversas fibras naturales

Figura 4.9 Etapas de un Ciclo de vida de Producto

Fig. 4.10 Capuz (2004), La Rueda de las estrategias del Ecodiseño.

Fig. 4.11 (2006) Imagen del United States Department of Energy tomada durante los trabajos

oficialmente realizados por este organismo gobierno de los Estados Unidos.

Figura 5.1 Rodríguez Luis (2006), Diseño Estrategia y Táctica, Vectores de la Forma para desarrollar productos con valor agregado. Ed. Siglo XXI

Figura 6.1 Cadena de Valor de las variables de intervención

Figura 6.2 Modelo de Clasificación de la fibras ixtleras de la Zona Altiplano

Figura 6.3 | Propuesta de método de trabajo de la fibras ixtleras de la Zona Altiplano. Elaboración propia.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 La tabla indica el porcentaje de superficie de la Zona Altiplano y la distribución de recursos naturales comercializables de la zona ixtlera.

Tabla 2.2 Recursos Forestales comercializables del Altiplano

Tabla 2.4 Municipios productores de fibras naturales del Altiplano indicando el número de talladores de ixtle

Tabla 2.4.1 – 2.4.7 Datos Geográficos y Económicos de la infraestructura básica de los siete municipios comprendidos en la microrregión Altiplano Este.

Tabla 2.5 Resumen del Programa Sectorial para impulsar el crecimiento sostenido. Página Consultada 30 Septiembre 2011: <http://www.sdeslp.gob.mx/>

Tabla 2.6 Planeación Estratégica del Desarrollo Regional - Microregional

Tabla 3.1 Clasificación de la Fibras

Tabla 3.2 Clasificación de la Fibras Naturales

Tabla 3.3 Procesos de Extracción de la Lechuguilla

Tabla 3.3 Procesos de Extracción de la Lechuguilla

Tabla 3.4 Clasificación de los Colorantes Naturales.

Tabla 5.1 Concurso de Diseño Artesanal, carrera de Diseño Industrial Facultad del Hábitat. 2004

Tabla 5.2 Caso Villa de Zaragoza fabricación de tela en ixtle

Tabla 5.3 Creación de una PYME en el Sector Regalo, Guadalajara 20101 Feria del Regalo, Tonalá Jalisco

Tabla 5.4 Análisis Comparativo de tres casos artesanal- empresa - desarrollo de producto

Tabla 6.1 Tabla de Propiedades Físicas, Químicas, Mecánicas y procesos de extracción y transformación

Tabla 6.2 Belmares H; A. Barrera, E. Castillo, M. Monjarás, Ma. E. Tristán. "Industrialización de los recursos vegetales de las zonas áridas y semi-áridas de América del Norte. Fibras Vegetales Duras". INTERCIENCIA. Vol. 4; No.6.

Tabla 6.3 Gestión para acceso a programa de subsidio para las comunidades

Tabla 6.4 Criterios de Comercialización

Tabla 6.5 Análisis de Calidad (QFD) interacción de las necesidades de comercialización - desarrollo de productos con cadena de valor

Tabla 7.2 Municipio de Guadalcázar primer Centro de Tallado y taller de artesanía, Comunidad El Milagro

Tabla 7.3 Centro de tallado y clasificación, EL MILAGRO, Municipio de Guadalcázar

Tabla 7.4 Sala de Artesanías, donde se aprovecha el subproducto EL MILAGRO, Municipio de Guadalcázar

Tabla 7.5 Modelo de Productivo de la fibras ixtleras de la Zona Altiplano