



artesanías de colombia

**CONVENIO ARTESANÍAS DE COLOMBIA S.A  
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA COOPERATIVA DE SAN GIL**

**APOYO AL PROCESO DE DISEÑO Y DESARROLLO DE  
PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR  
DE LA MEZCLA DE FIBRAS NATURALES**

## TABLA DE CONTENIDO

### PRESENTACIÓN

1. INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y EQUIPOS PARA EL DESARROLLO DEL CONVENIO
2. INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL PARA LA DIVERSIFICACIÓN DEL USO DEL FIQUE
  - 2.1 DISEÑO Y ELABORACIÓN DE TELAS BURDAS
    - 2.1.1 Antecedentes
    - 2.1.2 Análisis de la fibra
    - 2.1.3 Características y propiedades del fique
    - 2.1.4 Procesamiento de la fibra
    - 2.1.5 Hilado de la fibra
    - 2.1.6 Tejeduría
  - 2.2 DISEÑO Y ELABORACIÓN DE AGLOMERADOS EN FIQUE
3. CAPACITACIÓN Y ASESORÍA DEL RECURSO HUMANO
  - 3.1 DISEÑO DE PRODUCTOS Y TELAS
  - 3.2 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS
  - 3.3 PREPARACIÓN DE MATERIA PRIMA
  - 3.4 CAPACITACIÓN EN HILADO
  - 3.5 CAPACITACIÓN EN TINTURADO
  - 3.6 CAPACITACIÓN EN TEJIDO
  - 3.7 APRESTAMIENTO DE TELAS BURDAS
  - 3.8 MANEJO TÉCNICO DE LA CALANDRA
4. PRODUCCIÓN Y USOS DE LAS TELAS
  - 4.1 BOLSOS
  - 4.2 CORTINAS Y TAPETES
  - 4.3 ZAPATERÍA
  - 4.4 ESTERILLAS

## **5. MERCADEO**

### **5.1 PUBLICIDAD**

#### **5.1.1 Catálogos, Plegables y Avisos de Prensa**

#### **5.1.2 Eventos de Promoción**

### **5.2 PRESENTACIÓN DIRECTA DEL PRODUCTO**

#### **5.2.1 Entrevistas**

## **6. INFORME FINANCIERO**

## PRESENTACIÓN

Presentamos el informe final, correspondiente al Proyecto de Apoyo al proceso de diseño y desarrollo de Productos Elaborados a partir de la Mezcla de Fibras Naturales. Convenio celebrado entre Artesanías de Colombia S.A y la Fundación Universitaria Cooperativa de San Gil.

El informe cubre el aspecto operativo, metodológico y financiero. En el informe operativo, se presenta la infraestructura física, materiales y equipos para el desarrollo del convenio, con sus respectivas fotografías, actividades de investigación, capacitación, producción y el mercadeo de los productos.

En la elaboración de este informe se tuvo en cuenta los informes anteriores presentados, se realizaron visitas de verificación, e igualmente se hizo una revisión de actas y archivos de Ecofibras, para constatar el proceso seguido por el convenio. Al informe operativo se anexan las fotografías, fichas técnicas, listados y catálogos

Para UNISANGIL constituye un excelente logro el poder intervenir en los procesos de la comunidad, a través de Convenios como éste, el cual la beneficia directamente.

## METODOLOGIA

Formalizado el Convenio entre las dos instituciones gestoras del proyecto y establecidas las responsabilidades y compromisos, se conformó el Comité Coordinador del Proyecto, integrado por el Presbítero Samuel González Parra, Rector de UNISANGIL, José Delio Porras, Gerente de ECOFIBRAS, Trinidad Gómez Martínez, Decana de la Facultad de Educación, y Beatriz Toloza Suárez, Comunicadora Social de UNISANGIL, para efectos de la ejecución, supervisión y evaluación del Convenio.

En la primera fase del Proyecto se adelantó la investigación experimental con fibra de fique (en el segundo capítulo se describe el proceso de investigación), produciendo 52 prototipos, con sus respectivas pruebas de calidad y resistencia. (Ver ficha técnica sobre prototipos).

Una segunda etapa del Convenio la constituyó el proceso de capacitación al cual se vincularon los siguientes profesionales:

Jairo Saavedra, Ingeniero Industrial  
Margarita Rovayo, Diseñadora Textil  
Orlando Angulo, Ingeniero Industrial  
y otras personas; entre ellos artesanos de la región (Patrocinia Pimiento, José Delio Porras y Carmelo Sequeda).

La metodología utilizada para la capacitación fueron cursos y/o talleres, asistencia técnica, seminarios y pasantías, donde se incentivaba el manejo apropiado de las materias primas, manejo

de algunas técnicas y la formación de algunos aspectos administrativos y contables, en los participantes.

Habiendo capacitado ochenta y un (81) artesanos y diecisiete (17) beneficiarios directos, se procedió a la producción de algunos materiales como: bolsos, cortinas y tapetes, entre otros.

Se levantó el material fotográfico correspondiente a las etapas del proyecto. (Parte de él se anexa a este informe, otro ya fué enviado en informes anteriores).

De los municipios propuestos en la cobertura del proyecto, se ha iniciado el trabajo en dos (Curití y Aratoca), superando en 29 personas, la meta para el primer año (50).

## LOGROS Y RESULTADOS

Dentro de los logros y resultados más significativos del Convenio, se encuentran los siguientes:

### INFRAESTRUCTURA

6 telares, 1 calandra, los equipos y material necesario para el desarrollo del Convenio.

### CAPACITACION

Se capacitaron 81 personas que se benefician en los distintos procesos del manejo técnico de la fibra de fique.

ACTIVIDAD	BENEFICIARIOS		FECHA	MUNICIPIO
	H	M		
Curso-Taller Elaboración de Bolsos.	2	9	Oct 9-18/95	Aratoca
Curso de Preparación en Hilado, Tejido, Enhebrado, Tinturado y Aprestamiento de la Tela.	7	8	Oct 23 Nov 4/95	Curití
Curso de Capacitación sobre Microempresas	7	13	Mayo 28-29 de 1996	Curití
Capacitación en la Elaboración de Productos Terminados, (Tapetes)	1	1	Mayo 6-16 de 1996	Curití
Capacitación en la Elaboración de Bolsos, Segunda Etapa.	2	9	Mayo 23-25 de 1996	Aratoca
Capacitación en Tejido	8		Junio 4-13 de 1996	Curití
Capacitación en Aprestamiento de Materias Primas.	3		Junio 3-13 de 1996	Curití
Capacitación en Elaboración de Bolsos		6	Julio 8-15 de 1996	Curití
Capacitación en Hilado		12	Julio 4-13 de 1996	Curití
Manejo de la Calandra	2	1	Julio 23-27 de 1996	Curití
Capacitación en Tinturado		1	Julio-96	Curití

Dentro de los beneficiarios del proyecto se encuentran las personas que están vinculadas a la Cooperativa de fibras naturales.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DOCUMENTO DE IDENTIDAD</b>
Hilado	Maria Patrocinia Pimiento	28.090.781 curití
	Reynaldo Becerra	91.45.422 San Gil
	Amanda Gómez Ayala	7.894.425 San Gil
Tejido	José Manuel Chacón	5.764.693 Socorro
	Armando Rincón Estupiñán	5.622.281 Curití
	Carmelo Sequeda Delgado	91.451.422 Aratoca
Armadores de Productos	Alba Lucía Martínez	37.891.019 San Gil
	Emilse Castellanos	T.180040502770San Gil
	Leonor Mejía Sierra	T.183092002147San Gil
Administración	José Delio Porras	5.621.775 Curití
	Ruby patiño	37.942.953 Socorro
Producción de Bolsos	Ludy Castro Sierra	27.977.519 Aratoca
	Juan Beltrán Velásquez	5.575.740 Aratoca
	Alejandrina Roa	27.977.196 Aratoca
	Cecilia Pereira	27.976.704 Aratoca
	Myriam Castro Sierra	87.977.532 Aratoca
	Flor Emilse Ayala	37.892.207 San Gil.

## **PRODUCCION**

Variedad de productos donde se puede observar la aplicabilidad de los textiles producidos, e igualmente el estudio sobre fibroreforzados que potencia la extracción de posibles productos, con buenas perspectivas de mercado.

## **MERCADEO**

Catálogos, plegables, publicidad y entrevistas, en los distintos eventos, a los cuales tuvieron acceso la presentación de los productos, con buena aceptabilidad de los mostrarios por parte del público.



**A 16 SR**

**INFRAESTRUCTURA  
FISICA**

**INFRAESTRUCTURA  
FISICA**

## **1. INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y EQUIPOS PARA EL DESARROLLO DEL CONVENIO**

El Convenio de Cooperación entre Artesanías de Colombia y la Fundación Universitaria, tuvo su sede principal en el Municipio de Curití (Calle 6 No. 6-56. Casa Campesina), con su respectivo local para el funcionamiento del taller y una oficina de atención al público. Allí se dió inicio al Proyecto de Apoyo al Proceso de Diseño y Desarrollo de Productos Elaborados a Partir de la Mezcla de Fibras Naturales. Igualmente, durante la ejecución, los beneficiarios y beneficiarias tuvieron la oportunidad de contar, entre otros, con los siguientes equipos:

- \_ Siete telares
- \_ Una estufa con sus respectivos accesorios
- \_ Una Calandra para el engomado de las telas
- \_ Vitrinas para exhibición de los productos
- \_ Cinco juegos de portatelas
- \_ Un escritorio
- \_ Papelería necesaria

**B 08 D**

**INVESTIGACION**

**INVESTIGACION**

## **2. INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL PARA LA DIVERSIFICACIÓN DEL USO DEL FIQUE**

### **2.1. DISEÑO Y ELABORACIÓN DE TELAS BURDAS**

#### **2.1.1. Antecedentes**

El vestido constituye, al igual que el alimento y la habitación, una necesidad fundamental del ser humano. El aumento de la población mundial creó la necesidad de una mayor producción de ropas y artículos textiles.

Por consiguiente, no aumenta sólo el número de consumidores, sino que aumenta también sus exigencias.

Las materias fibrosas textiles representan las principales materias primas de la industria textil. Dichas fibras se deben preparar para formar estructuras planas, tales como tejidos, artículos de punto, artículos de trenzados o fieltros. Todos los productos textiles poseen como propiedades las ventajas y las desventajas de las materias primas que se utilizan en su confección. Estas propiedades se pueden mejorar o disfrazar mediante varios procesos de acabados.

Las posibilidades de aprovechamiento de una fibra como materia textil se basan en la capacidad de elongación, la elasticidad, la resistencia a las roturas, la capacidad de conservación térmica, las posibilidades de blanquearla y teñirla, la solidez a la cocción, la resistencia al lavado y las influencias climáticas. A esto se agrega el hecho de que las fibras deben existir en el mercado en



cantidades suficientes, uniformes y a precios razonables. Ninguna de las fibras conocidas satisface en forma perfecta todas estas exigencias, por ende, la mezcla de fibras, ya sea en la hilatura o la tejeduría, nos permite establecer nuevas alternativas en el consumo de fibras que no se consideraban las más apropiadas para la confección de productos de vestir, por sus características como en el caso del fique, de ser una fibra dura y rígida pero que mezclándola como se realizó en este proyecto con algodón nos permitió obtener nuevos tejidos con características novedosas para los confeccionistas.

Esta técnica se utiliza en Bélgica con el lino para obtener tejidos de excelente calidad, reconocidos a nivel mundial, en donde se utiliza urdimbre de algodón puro y trama de lino puro.

La etapa de diseño de este proyecto partió de la base de las investigaciones realizadas anteriormente por el señor Jairo Saavedra, en el Municipio de Mogotes donde ya se había trabajado con la fibra del fique y se había logrado obtener las primeras muestras de telas burdas, sin llegar a profundizar sobre su producción, pero si cualificando el potencial del nuevo textil para la industria nacional.

### **2.1.2. ANALISIS DE LA FIBRA**

La fibra del fique se extrae de las hojas de las plantas del género. *Furcraea*, frecuentemente las especies de este género han sido confundidas con las pertenencias al género *Agave* del cual se extrae el sisal o henequén.

La planta del fique está lista para su recolección después de 6 o 7 años. Se cortan siempre las hojas más bajas, de modo que todavía le quedan a la planta de 12 a 18 hojas, el corte se puede hacer varias veces al año. Las hojas tienen una longitud aproximada de 1.2 a 1.8 mts, en promedio una hoja pesa 1 kilogramo y contiene de 3 a 5% de fibras. La planta tiene una duración de casi 25 años, según la naturaleza del suelo.

Existe en el mundo una clasificación muy general, que consiste en dividir todas las fibras en dos grandes grupos: fibras suaves y

fibras duras, según que procedan del líber de las plantas o de los haces vasculares.

A este último grupo pertenece el fique. Sus haces mecánicos están constituidos de fibras elementales o fibrillas soldadas entre sí con una cera o goma vegetal. Las extremidades de estas fibrillas se superponen para formar unos largos ligamentos multicelulares a lo largo de la hoja; precisamente estos filamentos son las fibras”.

Las fibras elementales son relativamente muy cortas, pues sólo miden entre 2 y 6 milímetros, pero su unión, forma esos largos filamentos conocidos en el comercio con el nombre de fibras o hebras.

La resistencia a la tracción, la elongación, la fineza y demás características físicas de la fibra, varían enormemente con la especie y variedad de la planta, el suelo y clima en donde crece y también con el beneficio que se le haya dado a la hoja.

### **2.1.3. CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL FIQUE**

Longitud de la fibra	Fibra técnica, 120 cms Fibra individual 2,5 a 3,0 cm
Color	Blanco crema hasta casi amarillo cuanto más claro más valioso.
Brillo	Superficie lustrosa
Textura	Dura (fibra dura)
Prueba de combustión	Llama amarilla olor a papel quemado.
Resistencia	25 a 31 kgrs según su origen con humedad, 94% de la resistencia en seco.
Densidad	1,5 g/cm <sup>3</sup>
Regain	11,87% promedio
Composición química	Ligno celulosa 70 a 80% Cenizas 1,0 a 2,5% Agua 13,0%
Capacidad de teñido	Optimamente colores luminosos claro

## **2.1.4. PROCESAMIENTO DE LA FIBRA**

Por las características de la fibra esta se puede someter a la mayoría de procesos textiles para hacerla más dócil y atractiva y con una mejor calidad para el hilado y tejido. Se aplicaron los siguientes procesos para lograr esto:

DESCRUDE

DESENGOMADO

BLANQUEO POR OXIDACION

BLANQUEO POR REDUCCION

TEÑIDO

SUAVISADO

**DESCRUDE.** Se puede aplicar ácido o alcalino para limpiar las fibras de todas las impurezas que le quedaron durante el proceso de desfibrado, se obtienen mejores resultados batanando anteriormente la fibra al proceso.

**DESENGOMADO.** Con este proceso se libera a la fibra de las gomas vegetales (lignina) limpiándola profundamente mejorando sus características para los procesos de blanqueo, teñido y suavizado.

**BLANQUEO.** Este proceso busca mejorar el color natural de la fibra, con ello mejorar su calidad y también obtener un teñido más homogéneo.

**TEÑIDO.** El proceso de teñido se realizó con colorante reactivos en frío, que por sus características son las más aconsejables para esta fibra; con estos colorantes se logra garantizar la solidez de los colores en la fibra manteniendo un excelente brillo solucionado, uno de los principales problemas de los artesanos en la calidad de sus productos y en sus costos.

**SUAVIZADO.** Se utilizaron suavizantes iónicos y no iónicos así como suavizantes siliconados; estos suavizantes sirven tanto para suavizar la fibra como también las telas obtenidas (apresto).

Uno de los principales problemas de los artesanos y en general del sector figuero es el del deterioro de los productos manufacturados de fique que es producido por factores microbiológicos (mohos, bacterias, actinomicetos, etc.). Con este proceso se logra mejorar la resistencia natural a la putrefacción al igual que su textura y condiciones para el hilado. Este proceso reemplaza el uso del cebo de res que utilizan los artesanos en el proceso de escarmenado (foco de bacterias).

### **2.1.5. HILADO DE LA FIBRA**

Después de tratar la fibra con los anteriores se empieza a trabajar el hilado y para ello se utilizan las máquinas hiladoras producidas en la región por el señor SALOMON ORTIZ, con las cuales se obtiene el hilo del fique (pie) para el trabajo posterior en los telares. (En esta parte del proceso se buscan hiladores, cuya habilidad manual, logre el hilo lo más delgado posible para obtener un tejido parejo.) No existen hasta el momento en la región, otro sistema diferente para hilar depende de la habilidad manual para la alimentación del fique a la máquina.) De ello también depende que el hilo obtenido no contenga la misma cantidad de filamentos y no se obtenga un título constante.

Para el futuro, se debe pensar en el uso de hiladoras continuas que permitan obtener un hilo más parejo y una mayor producción, con el tipo de máquina que se está usando no se obtiene una buena productividad y los costos no son rentables.

### **2.1.6. TEJEDURÍA**

Los telares utilizados durante el proyecto son telares manuales, convencionales, que ya se encontraban en la región y los cuales estaban abandonados en el Municipio de Aratoca habían sido donados por la Asociación Colombo-Alemana hace seis o siete años.



Los telares se recuperaron totalmente, para el desarrollo de este Convenio, adecuando sus peines para el uso del algodón en la urdimbre, en diferentes títulos, y así obtener variedad de diseños y texturas, utilizando el fique tratado, en la trama.

El uso de estas dos fibras permite obtener tejidos burdos novedosos y únicos que pueden ser muy bien utilizados en industrias como la marroquinería, tapicería, cortinería, zapatería, inclusive en confección de prendas; para esto último se espera obtener diseños más finos, con la consecución de nuevos peines para los telares.

La variedad de diseños y su calidad permitieron la elaboración de un muestreo de productos que permitiera ver el comportamiento de las telas y analizar la necesidad de algún tipo de acabado futuro de acuerdo con su uso.

El primer proceso iniciado en la investigación fue la experimentación con dos fibras naturales (fique y algodón), combinando su gramaje en distinto porcentaje, hasta obtener composiciones de mezclas textiles que cumplieran con los requerimientos de calidad y resistencia, exigidas por el mercado de los productos similares.

Resultado de esta experiencia, se produjeron y perfeccionaron cincuenta y dos (52) diseños de telas burdas, en las cuales el 71% corresponde a la fibra de fique y el 29% algodón. En esta prueba, prevalece la utilización del fique en tonos naturales.

El ancho de las telas producidas oscila entre noventa (90), ciento veinte (120) y ciento cincuenta (150) centímetros y el costo aproximado es de cinco mil quinientos (\$5.500), seises mil doscientos (\$6.200) y seis mil quinientos (\$6.500) pesos, respectivamente.

En los seis telares dispuestos para esta actividad se producen doscientos (200) metros mensualmente, sin embargo su capacidad instalada es de cuatrocientos (400) metros mensuales. Este desfase obedece a la política del trabajo sobre pedido.

Algunos prototipos de las telas se encuentran en los separadores de este informe, y los demás están expuestos en el diseño técnico de éstos.

## **2.2. DISEÑO Y ELABORACIÓN DE AGLOMERADOS EN FIQUE**

En el marco de este convenio el Diseñador Industrial, Orlando Angulo Gómez realizó un estudio denominado Tableros y Módulos de Fique y algunas alternativas de Uso. Esta investigación pretendió experimentar sobre la posibilidad de uso de los productos estructurados con aglomerados (fibra de fique, resina de úrea, formaldehído, presión y temperatura) mostrando elementos terminados que se obtuvieran con esta técnica, así como los tiempos, costos de producción y mano de obra de los mismos, superaran los hasta ahora utilizados.

Los productos resultantes presentan, entre otros, las siguientes propiedades: Aislantes térmicos, no corrosivos, pureza, resistencia al deterioro, elasticidad, buena longitud, retardantes y al fuego y a la degradación biológica por medio de tratamientos químicos.

Los principales resultados del estudio son la elaboración de tableros aglomerados, en su modalidad de tableros aislantes y tableros de densidad media; que pueden ser utilizados para techos, divisiones, láminas y muebles. También se experimentó con módulos estructurales como sillas, marcos y bases para mesones, entre otros.

Actualmente se está ejecutando este proyecto con algunos resultados significativos. Los subproductos han sido expuestos y publicitados en algunos eventos con excelentes comentarios. Se realizaron módulos de utensilios y se redujeron los costos.

El estudio, en su totalidad, aparece anexo a este informe (ver PRODUCCION DE TABLEROS, MODULOS Y AGLOMERADOS DE FIQUE, por el Diseñador Industrial Orlando Angulo Gómez)

**A 15 SR**

**CAPACITACION**

**CAPACITACION**

### **3. CAPACITACIÓN Y ASESORÍA DEL RECURSO HUMANO**

#### **3.1 DISEÑO DE TELAS**

La capacitación para el diseño de las telas se realizó a través de un Curso -Taller sobre Manejo Técnico de la Fibra de Fique, durante el 23 de octubre al 4 de noviembre de 1995.

El taller estuvo orientado a las labores de hilado, enhebrado, tejido, tinturado y aprestamiento de las telas. En estas actividades se capacitaron quince (15) personas, asesoradas por la Señora María Patrocinia Pimiento, Carmelo Sequeda y Margarita Robayo. Sus resultados fueron positivos, por cuanto sus participantes adquirieron habilidades técnicas en cada una de las etapas del proceso.

A pesar de no ser una capacitación integral, existen posibilidades de seleccionar un grupo que pueda ir obteniendo todo el ciclo de capacitación; a partir del manejo adecuado de las materias primas y el manejo técnico, sobre aspectos administrativos, contables y financieros.

Para el mejoramiento en la presentación de las telas burdas se está utilizando, en el proceso de tinturado, colorantes reactivos en frío, los cuales ofrecen mayor solidez, textura brillante y garantizan la calidad del producto.

(ver Anexo sobre PEDALEO REFERENCIAS Y ENHEBRADOS TIPO A Y B)

## **3.2 DISEÑO DE PRODUCTOS**

La capacitación estuvo orientada a un total de 81 personas, durante todo el convenio. En una primera fase se capacitaron once (11) artesanos del Municipio de Aratoca y seis (6) de Curití, a través de un Taller sobre Elaboración de Bolsos realizado del 9 al 18 de octubre de 1995, el cual estuvo orientado por María Patrocinia Pimiento, Margarita Robayo y José Delio Porras. Se ejecutó un primer taller en modelos de bolsos y mochilas; al parecer y dada la evaluación de sus asesores, los participantes necesitaban una segunda fase para completar su capacitación. Dicha fase se realizó del 23 al 25 de mayo de 1996.

En resumen, la capacitación del convenio estuvo orientada hacia la elaboración de productos como: Telas, bolsos, zapatos, cortinas, tapetes, y otros objetos en fique.

## **3.3 PREPARACIÓN DE MATERIA PRIMA**

Se orientó un grupo de tres personas para la preparación de materia prima consistente en suavizado, peinado y desengomado de la fibra del fique.

## **3.4 CAPACITACIÓN EN HILADO**

Se capacitó un grupo doce (12) personas, durante quince (15) días. Los participantes de esta actividad se encuentran laborando, actualmente en la empresa en la elaboración de telas y tapates.

## **3.5 CAPACITACIÓN EN TINTURADO**

Se capacitó una (1) persona, para realizar el proceso de tinturado, utilizando mezclas adecuadas y demás aditivos necesarios (carbonato de sodio, vinagre, sal, suavizante)

### **3.6 CAPACITACIÓN EN TEJIDO**

Se prepararon ocho (8) personas, durante quince días (15), de las cuales cuatro están prestando, en este momento, sus servicios a Ecofibras. Con la capacitación, se pretende disponer del personal especializado en este oficio y así producir las cantidades requeridas por los pedidos solicitados y el stop de la empresa.

### **3.7 APRESTAMIENTO DE TELAS BURDAS**

Dos personas fueron capacitadas en el proceso del engomado que debe aplicarse a las telas para mejorar su calidad. El objetivo principal de la capacitación lo constituye, poder ofrecer un mejor acabado y presentación a las telas e igualmente, contar con el personal preparado en esta tarea.

### **3.8 MANEJO TÉCNICO DE LA CALANDRA**

Se capacitaron tres personas para operar la máquina y darle el respectivo mantenimiento.

### **3.9 CAPACITACIÓN EN DESARROLLO EMPRESARIAL**

Los días 28 y 29 de mayo de 1996, con veinte (20) personas, se realizó el Curso-Taller sobre procesos de producción, comercialización y Costos, cual estuvo asesorado por el Señor José Delio Porras, Gerente de Ecofibras. El Curso-taller permitió, entre otras cosas, sensibilizar a los participantes sobre esta problemática en la región y adquirir cierto grado de habilidad en el manejo de costos.

Un aspecto importante de este evento fue la participación de personas de dos municipios, Aratoca y Curití.

### **3.10 CONSOLIDACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN**

Otro proceso al que coadyuvó el convenio fue la consolidación de ECOFIBRAS, tanto jurídica como administrativamente. En el primer informe se anotaba sobre la forma de organización (gerente, Revisoría Fiscal y el recurso humano para las operaciones técnicas).

El Proyecto, a través de UNISANGIL y Ecofibras acompañó al grupo de artesanos de los Municipios de Curití (70 personas) y de Aratoca (11Personas), brindándoles apoyo, asesoría



**PROCESO DE CAPACITACIÓN GENERAL DEL PROYECTO  
CUADRO RESUMEN**

ACTIVIDAD DE CAPACITACIÓN	No. DE PERSONAS	MUNICIPIO	TOTAL	
			H	M
Curso-Taller sobre procesos de Producción....	20	Curití	7	13
Curso de Elaboración de Bolsos de Fique	6	Curití		6
Curso Sobre elaboración de bolsos de Fique	11	Aratoca	2	9
Curso-Taller sobre manejo Técnico de la Fibra de Fique	15	Curití	7	8
Capacitación en hilado	12	Curití		12
Capacitación en productos Terminados. Tapetes	2	Curití	1	1
Capacitación en tinturado	1	Curití		1
Capacitación en Tejido	8	Curití	8	
Capacitación en aprestamiento de materia prima	3	Curití	3	
Capacitación en el manejo técnico de la Calandra	3	Curití	2	1
<b>TOTAL DE BENEFICIARIOS</b>	<b>81</b>		<b>30</b>	<b>51</b>



**A 19 DR**

**PRODUCCION**

**PRODUCCION**

## 4. PRODUCCIÓN

### 4.1 BOLSOS

Actualmente, se están elaborando una gran variedad de estilos (morrales, pequeños, medianos y grandes, playeros y mochilas), buscando la aplicabilidad de la ~~telas~~ ~~burdas~~ ~~y~~ ~~la~~ continuación aparecen, con su respectiva ~~fi~~ ~~a~~ ~~técnica~~.

**NOMBRE** Bolso Barril  
**EMPRESA** Ecofibras  
**DIRECCIÓN:** Cra 6 No. 6-56 Curití  
**TÉCNICA** Telar Manual  
**VALOR** \$ 10.200



**NOMBRE** Bolso o Morral Ref 001  
**EMPRESA** Ecofibras  
**DIRECCIÓN:** Cra 6 No. 6-56 Curití  
**TÉCNICA** : Telar Manual  
**VALOR** : \$ 12.000



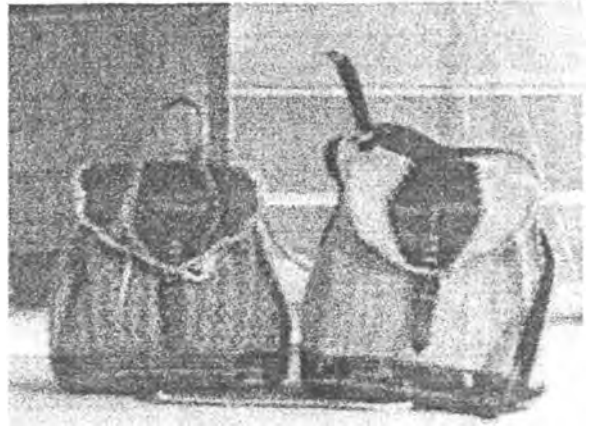
**NOMBRE** : Bolso Morral Ref 002

**EMPRESA** : Ecofibras

**DIRECCIÓN:** Cra 6 No. 6-56 Curití

**TÉCNICA** :Telar Manual

**VALOR** : \$ 16.700



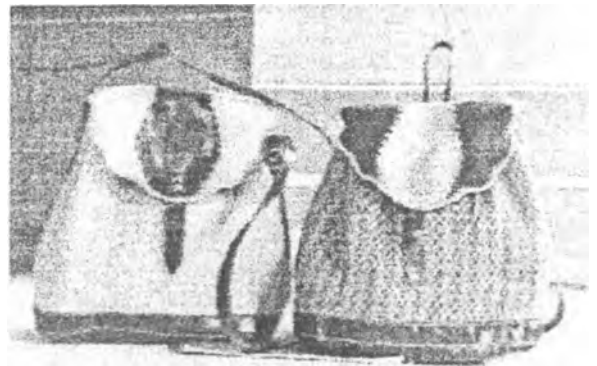
**NOMBRE** : Bolso o Morral Ref 003

**EMPRESA** : Ecofibras

**DIRECCIÓN:** Cra 6 No. 6-56 Curití

**TÉCNICA** : Telar Manual

**VALOR** : \$ 24.000



**NOMBRE** : Morral Extra

**EMPRESA** : Ecofibras

**DIRECCIÓN:** Cra 6 No. 6-56 Curití

**TÉCNICA** : Telar Manual

**VALOR** : \$ 29.300



**NOMBRE** Cortina en Fique y algodón (90x180 cms)

**EMPRESA** : Ecofibras

**DIRECCIÓN:** Cra 6 No. 6-56 Curití

**TÉCNICA** Telar Manual

**VALOR** · \$ 29.400



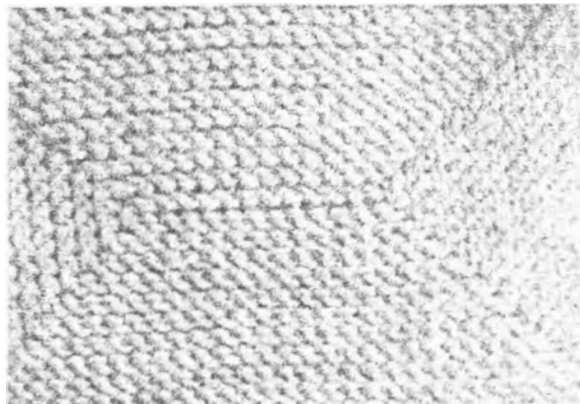
**NOMBRE** : Tapetes en fique  
( 60x40 cms)

**EMPRESA** : Ecofibras

**DIRECCIÓN:** Cra 6 No. 6-56 Curití

**TÉCNICA** · Anudado

**VALOR** · \$ 22.700



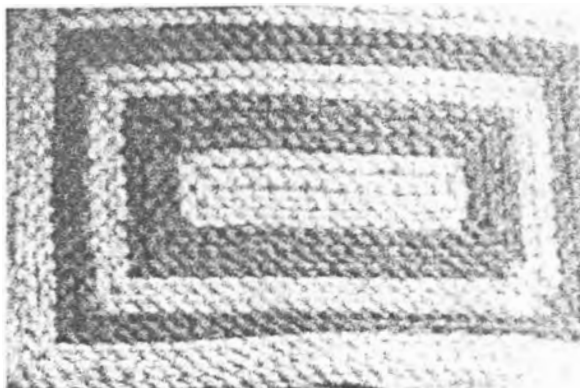
**NOMBRE** : Tapetes en fique  
( 70x70 cms )

**EMPRESA** : Ecofibras

**DIRECCIÓN:** Cra 6 No. 6-56 Curití

**TÉCNICA** · Anudado

**VALOR** · \$ 25.000





**NOMBRE** : Bolso Playero

**EMPRESA** : Ecofibras

**DIRECCIÓN:** Cra 6 No. 6-56 Curití

**TÉCNICA** : Telar Manual

**VALOR** : \$ 17.500



## 4.2 CORTINAS, ESTERILLAS Y TAPETES

Igual que los demás productos, el objetivo de las cortinas y los tapetes es mostrar la aplicabilidad de la tela. Los diseños fueron mejorados por Margarita Robayo y Orlando Angulo (ver material fotográfico y periodístico del primer informe), a continuación aparecen las fichas técnicas respectivas.

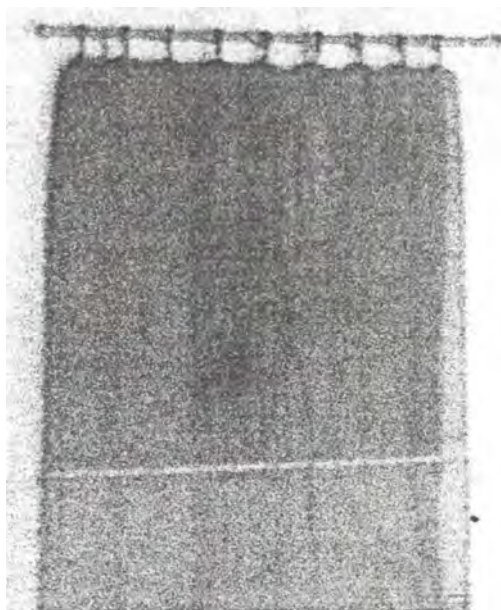
**NOMBRE** Cortinas en Fique  
( 90x180 cms)

**EMPRESA** : Ecofibras

**DIRECCIÓN:** Cra 6 No. 6-56 Curití

**TÉCNICA** : Telar Manual

**VALOR** : \$ 24.000



### **4.3 ZAPATERÍA**

Este trabajo se inició en 1995 ( Con el mismo objetivo, mostrar la aplicabilidad de las telas), pero después se suspendió.

**A 16 SR**

**MERCADEO**

**MERCADEO**

## 5. MERCADEO

### 5.1 PUBLICIDAD

#### 5.1.1 Catálogos, Plegables y Avisos de Prensa

Se realizaron 5 juegos de **catálogos**, donde se exponen los cincuenta y dos (52) y actualmente se están organizando mostrarios de las telas para las diferentes empresas interesadas; éstos serán utilizados por los vendedores de Ecofibras (ver anexo correspondiente a la Publicidad).

Hacia diciembre de 1995 Ecofibras realizaron 3000 **plegables** y la tarjetería correspondiente.(Ver anexos)

En **Notifique** ( instrumento de información de Cedifique a nivel nacional), Se han publicitado algunos informes. También se realizó una publicación en la **Revista CORDIALISIMA**, de Aerorepública. Ver anexo sobre el tema señalado.

#### 5.1.2 Eventos de Promoción

**Exposiciones:** Con motivo de la realización de algunos eventos, Ecofibras tuvo la oportunidad de participar en las siguientes:

- \_Encuentro Nacional de Jóvenes ( San Gil, noviembre de 1994).
- \_Taller Nacional de Capacitación para Funcionarios del Sector Agropecuario (Curití, marzo de 1996)
- \_Inauguración del Centro de Investigación de Biotecnología (San Gil Julio11 de 1996).



## **Ferias**

- \_Feria de la Santandereanidad (Bucaramanga, abril de 1995)
- \_Feria especializada de Nuevos Usos del Fique (Organizada por la Cámara de Comercio de Medellín 1995)
- \_Expoartesánías (Bogotá diciembre de 1995)
- \_Feria Cenfer. LEATHER COLLECTION (Bucaramanga; julio 17 al 20 de 1996)

## **Proximamente**

- \_Feria Agroindustrial (Medellí, Noviembre de 1996)
- \_Expoartesánías 96 (Bogotá Diciembre de 1996).

### **5.1.3 Distribución de Mostrarios**

se está haciendo llegar mostrario de telas y productos a personas interesadas en la comercialización, algunos de estos productos se encuentran en consignación (Bucaramanga, Bogotá Medellín). Algunas empresas que solicitaron pedidos a Ecofibras, fueron: \_Talento Export\_, \_Calzado Cero\_, \_Super Herrajes\_, \_Gloria Serrano\_ y \_Calzado Brujita\_, con un total de 330 metros.

## **5.2 PRESENTACIÓN DIRECTA DE PRODUCTOS**

### **5.2.1 Entrevistas**

Se ha aprovechado la presencia en eventos feriales para hacer los respectivos contactos, con empresarios y promotores y comerciantes, los cuales han mostrado interés especial en las telas (Ver anexo Feria COLOMBIA LEATHER COLLECTION 96. Rueda de Negocios).



artesanías de colombia

# **TABLEROS Y MÓDULOS AGLOMERADOS DE FIQUE Y ALGUNAS ALTERNATIVAS DE USO**

**PRESENTADO A:  
CONVENIO UNISANGIL-ARTESANÍAS DE COLOMBIA**

**PRESENTADO POR:  
D.I. ORLANDO ANGULO GOMEZ.**

**SAN GIL DICIEMBRE 20 DE 1.995.**

## INTRODUCCION

A medida que se investigaba y se palpaba la problemática del fiqueero en Santander más se hacía conciencia de la urgencia de obtener nuevas alternativas para el uso másivo no solo de la fibra sino también del residuo (mota) que en alto porcentaje (30-40%) perdían los artesanos después del escarmenado.

Se habían desarrollado una gran variedad de diseños de tela combinación de fique y algodón que buscaba salida en el mercado y que, junto con lo mencionado anteriormente fueran tomados como requerimientos preponderantes dentro de los nuevos productos y procesos a desarrollar.

El fique por ser un material lignocelulósico podría ser aglomerado como se hace con otros residuos agrícolas, lográndose materiales de muy diversas propiedades, dimensiones y formas a precios muy bajos. En este informe está recopilada la primera parte de un estudio sobre nuevas posibilidades para la aplicación de la fibra de fique basado en esta técnica de aglomeración de fibras.

# 1. OBJETIVOS

Este informe tiene como objetivo:

- Dar a conocer el proceso para obtener material aglomerado a partir de combinar fibra, fique, resina de urea formaldehido , presión y temperatura.
- Mostrar productos terminados que se obtuvieron con esta técnica, así como los tiempos , costos de producción y mano de obra.
- Presentar un listado sobre otras posibilidades de trabajo o aplicaciones utilizando este proceso de aglomeración de fibras.
- Listar los equipos que se requieren para hacer un montaje semi-industrial con el fin de aplicar esta técnica a productos artesanales.
- Presentar una nueva contribución a la problemática fiquera mediante la realización de un estudio experimental sobre las condiciones de elaboración de aglomerados y sus usos. no solo como piezas modulares estructurales sino también como tableros.
- Describir las características de estos materiales así como los tipos de acabado decorativos y maquinados en máquinas herramientas que pueden aplicarseles.

## 2. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

- El desconocimiento de resultados experimentales sobre la posibilidad del uso de productos estructurados con aglomerados de fibra de fique así como de valores que den idea de la calidad de los productos resultantes.
- Estos tableros aglomerados de fique al ser fabricados de baja densidad presentan buenas propiedades como aislantes térmicos debido a que son en esencia una mezcla de fibra lignocelulósica y aire.
- Estos materiales pueden además hacerse no corrosivos, retardantes al fuego y a la degradación biológica por medio de tratamientos químicos.
- La fibra de fique ofrece también otras ventajas como son pureza, cierta resistencia al deterioro, resistencia mecánica, elasticidad y buena longitud.
- Las buenas propiedades mecánicas, versatilidad decorativa y fácil manejo de estos productos, incrementarán la utilización de estas fibras en gran escala lo cual no solo dará comienzo a una nueva industria que proporcionará nuevas fuentes de trabajo, sino que permitirá un mayor desarrollo económico de las regiones cultivadas.

## 3. TABLEROS AGLOMERADOS

### 3.1 Definición

Los tableros aglomerados son láminas hechas de fibras u otros materiales lignocelulósicos con el enlace primario derivado del arreglo de las fibras y sus propiedades adhesivas inherentes. Agentes de enlace y otros materiales pueden ser adicionados durante la manufactura para incrementar sus propiedades mecánicas, resistencia a la humedad, al fuego, a los insectos y a la degradación, o para proveer algunas otras propiedades al tablero.

### 3.2 Clasificación de tableros de fibra

TABLEROS DE FIBRA	DENSIDAD Kg/m <sup>3</sup>
Tableros de aislamiento semirígidos	20 - 150
Taberos de aislamientos rígidos	150 - 400
Tableros de fibra de densidad media	400 - 800
Tableros duros	800 - 1200
Tableros extraduros	1200 - 1450

Las clasificaciones pueden variar de un país a otro , pero para los propósitos de entendimiento general y discusión uniforme , los valores son validos .



### **3.2.1 Tableros aislantes:**

Los tableros aislantes son hechos para usos en las construcciones, debido a que son livianos y poseen buenas propiedades de aislamiento térmico. En casi todos los usos originales, la eficiencia de los tableros como aislantes térmicos, fue la propiedad más importante. Posteriormente con el desarrollo de la industria de tableros, fueron usados no únicamente como aislantes térmicos, sino también, por sus buenas propiedades mecánicas, como materiales estructurales o como aislantes acústicos, particularmente cuando están provistos de agujeros u otras trampas de sonido.

#### **3.2.1.1 Tableros de aislamiento semirígidos**

Este es un término aplicado a aquellos tableros de fibras manufacturados inicialmente para usos como aislantes. Su densidad es tan baja que son eficientes como aislantes de calor. Se presentan en forma de mantas o tablillas y pueden curvarse favoreciendo el aislamiento de superficies irregulares; son resistentes a la vibración.

La producción de este tipo de tableros es pequeña pero las posibilidades de incrementar su uso son considerables particularmente en el campo del fieltro de amortiguamiento para uso industrial.

#### **3.2.1.2 Tableros de aislamiento rígidos**

Tableros de fibra comprendidos entre los rangos de densidad de 150 Kg. por metro cúbico a 400 kg. por metro cúbico.

Son utilizados en las construcciones como recubrimientos exteriores, como paneles interiores y con agujeros para el caso de tratamientos acústicos, y son elaborados en algunas otras formas especiales para otros usos adicionales. Son fabricados en láminas delgadas para cubiertas estructurales y centros de puerta y divisiones.

Los tableros de aislamiento son usualmente fabricados con espesores entre 7 y 30mm.

Los tableros de aislamientos rígidos, tienen buenas propiedades estructurales y pueden ser usados con ventaja en aquellos casos en donde la combinación de propiedades de aislamiento térmico y acústico, bajo peso y resistencia estructural es requerida.

## PROPIEDADES FISICAS DE LOS TABLEROS AISLANTES

PROPIEDADES	VALOR	UNIDAD
Densidad	160 - 400	Kg/m <sup>3</sup>
Gravedad específica	0,16 - 0,42	—
Módulo de ruptura	1,47 - 5,40	Kilopascal
Módulo de flexión	166,75 - 863,17	Kilopascal
Esfuerzo tensil paralelo a la superficie	1,47 - 3,43	Kilopascal
Esfuerzo tensil perpendicular a la superficie	68,66 - 166,74	Pascal
Absorción de agua (inmersión 24 horas a 20 °C)	5 - 15 15 - 60	% de volumen % de peso
Máxima expansión lineal	0,50	%
Coefficiente de conductividad	0,040 - 0,065	Watt/m <sup>2</sup> /°C/m de espesor

## PROPIEDADES FISICAS DE TABLEROS DE FIBRA DE DENSIDAD MEDIA

PROPIEDADES	VALOR	UNIDAD
Densidad	400 - 800	Kg/m <sup>3</sup>
Módulo de ruptura	9,8 - 49,04	Kilopascal
Módulo de flexión	980 - 49000	Kilopascal
Esfuerzo tensil paralelo a la superficie	4,9 - 24,52	Kilopascal
Esfuerzo tensil perpendicular a la superficie	0,2 - 118	Pascal
Esfuerzo de compresión paralelo a la superficie	9,8 - 19,62	Pascal
Absorción de agua (inmersión 24 horas a 20 °C)	10 - 50 20 - 75	% de volumen % de peso
Máxima expansión lineal	0,2 - 0,6	%
Coefficiente de conductividad	0.058 - 0,139	Watt/m <sup>2</sup> /°C/m de espesor



## PROPIEDADES FISICAS DE TABLEROS DUROS

PROPIEDADES	VALOR	UNIDAD
Densidad	800 - 1050	Kg/m <sup>3</sup>
Módulo de ruptura	19,62 - 51,98	Kilopascal
Módulo de flexión	2,74 - 6,86	Kilopascal
Esfuerzo tensil paralelo a la superficie	1,96 - 17,16	Kilopascal
Esfuerzo tensil perpendicular a la superficie	1,96 - 2,94	Pascal
Esfuerzo de compresión paralelo a la superficie	19,61 - 29,42	Pascal
Absorción de agua (inmersión 24 horas a 20 C)	15 - 40	% de volumen
	15 - 40	% de peso
Máxima expansión lineal	0,85	%

#### 4. CONDUCTIVIDAD TERMICA (K) DE TABLEROS EN FIQUE .

La conductividad de un material es una característica y se define como la cantidad de calor expresada en BTU (British thermal units ) transmitidos por hora a través de un área de un pie cuadrado del material, que tenga una pulgada de espesor cuando las temperaturas del aire, en los lados opuestos difieran en un grado Fahrenheit. Un estudio realizado en la UIS comprobó que un tablero de 400 kg/m<sup>3</sup> de densidad elaborado en m<sup>3</sup>ota de fique puede tomar un valor K inferior a 1.7 BTU. En la siguiente tabla daremos otros valores k para diferentes materiales utilizados en construcción donde se puede realizar una comparación .

MATERIAL	K (BTU)
Concreto	10
Ladrillo	8
Madera	1
<b>Tablero de fique</b>	<b>1,7</b>
Placa asbesto-cemento	1,9
Madeflex (cartón piedra)	1,2
Placa aislante de fibra de vidrio	0,33
Icopor (estireno expandido)	0,23
Aire	0,21

En general entre menos denso sea un material mayor es su capacidad aislante de calor. La lana de fibra de vidrio tiene un alto poder aislante por el gran volumen de aire atrapado entre sus fibras. El aire es uno de los mas eficientes aislantes de calor y la transferencia de calor por el aire se reduce aun más si se suspende su

movimiento, como sucede en los tableros de baja densidad. Es por esto que se considera que al disminuir la densidad del tablero de fique de 400 kg/m<sup>3</sup> a 190 kg/m<sup>3</sup> reduciríamos su valor k aproximadamente a 1.1 BTU (35% menos ).

#### 4.1 Resistencia térmica (valor r )

Se calcula para realizar comparaciones entre diferentes materiales con el fin de determinar su propiedad aislante de calor, en un determinado espesor .Como su nombre lo indica es una medida de la resistencia al paso del calor, a través de un material de un determinado espesor. La resistencia térmica(R) de un material se obtiene dividiendo su espesor, expresado en pulgadas por su conductividad térmica (K) que definimos antes.

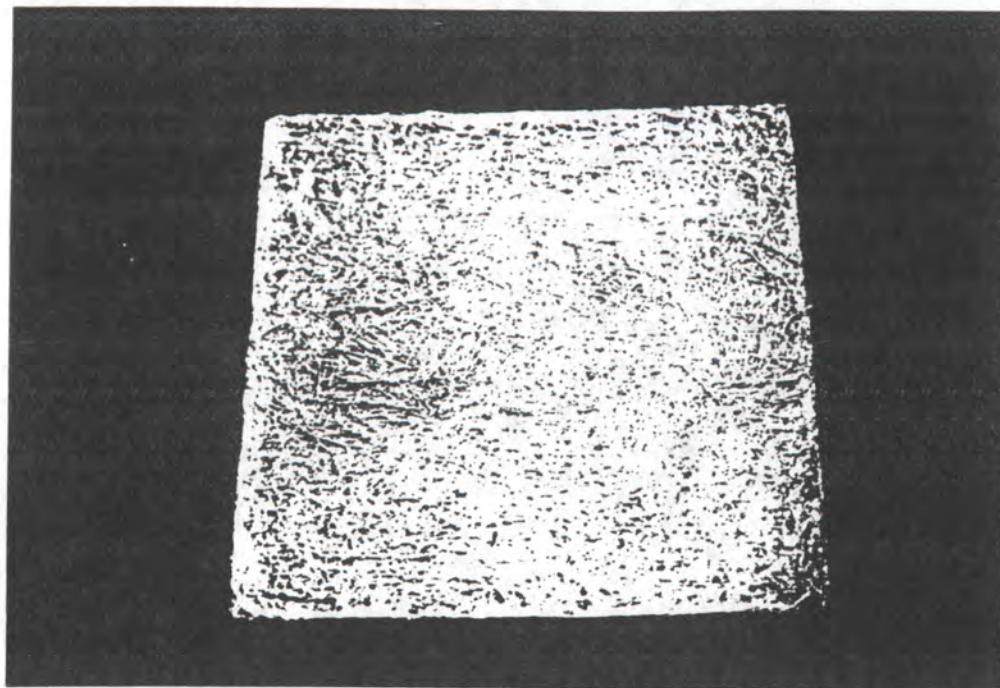
Si comparamos los tableros fibras de fique y los de fibra de vidrio entonces un tablero 0.5 "( 12.7 mm) en fibra de vidrio tiene igual resistencia térmica que uno de 1.6" (42 mm) de fique

$$R = 0,5 \text{ pulg.} / 0,33 = 1,66 \text{ pulg.} / 1,1 = 1,51$$

Lógicamente estos valores de resistencia térmica se pueden mejorar si se fabrican paneles con alma de poliuretano, icopor u otro material aislante, donde las condiciones así lo requieran. Este estudio puede ampliarse combinando las fibras de fique con otros materiales con el fin de mejorar y determinar su propiedad acústica y térmicas y comercializar un tablero aislante que compita en precio y calidad.

## 5. TABLEROS DE AISLAMIENTO RIGIDOS DE FIQUE.

A partir de la fibra o mota de fique se elaboraron durante este estudio tableros de 0.20 x 0.20 x 0.03 mts. de aproximadamente 190 kg/m<sup>3</sup> de densidad.





COMPONENTES	FIBRA	MOTA
FIQUE (150 gr)	120	66
RESINA (70 gr)	105	105
ENERGIA (220 w/10min)	4	4
MANO DE OBRA (10min)	181	181
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 410</b>	<b>\$ 356</b>

Para los cálculos de los costos se tomaron los siguientes valores:

- Mano de obra de un operario durante el tiempo que demora en realizar la muestra con un valor hora \$1091 ( Salario mínimo \$ 141.000)
- El kg de fibra a \$800
- El kilogramo de mota a \$ 440
- El kilogramo de resina a \$1.500.
- El valor hora del Kw. industrial a \$119 y se calculó una energía necesaria de 220 Watts para calentar los moldes hasta 120 grados centígrados

## 5.1 Propuesta de fabricación .

Se propone fabricar y comercializar tableros aislantes en fibra de fique en dimensiones de 1.2 x 0.6 x 0.03 mts. cuyo costo será:

COMPONENTES	FIBRA	MOTA
FIQUE (3,6 gr)	2880	1584
RESINA (0,4 gr)	600	600
ENERGIA (144 Kw/10 min)	280	280
MANO DE OBRA(15 min)	272	272
<b>TOTAL</b>	<b>4032</b>	<b>2736</b>

## 5.2 Procesos de producción

A continuación se presenta el proceso de producción para realizar los tableros aislantes en fibra de fique y las necesidades de equipos en propuestas artesanal e industrial

PROCESO	EQUIPO ARTESANAL	EQUIPO INDUSTRIAL
MOTA - FIQUE		
INMERSION IGNIFUGO	Tanques 25 gl.	Tanques de más de 100 gl
SECADO	Exposición al sol	Secador continuo rotativo
PICADO	Machete	Picadora de cilindros y cuchillas
PULPADO - DESFIBRACION *	Se omite	Molino de discos
IMPREGNACION DE RESINA	Pulverizado con atomizador de insecticidas	Pistola para atomización de alta presión
PRENSADO	Prensas manuales individuales para cada tablero	Prensa hidráulica para 60 toneladas
CURADO DE LA RESINA	Horno o estufa	Planchas calientes de la prensa hidráulica
CORTE Y ACABADO	Cuchillo , lija o esmeril	Sierra circular

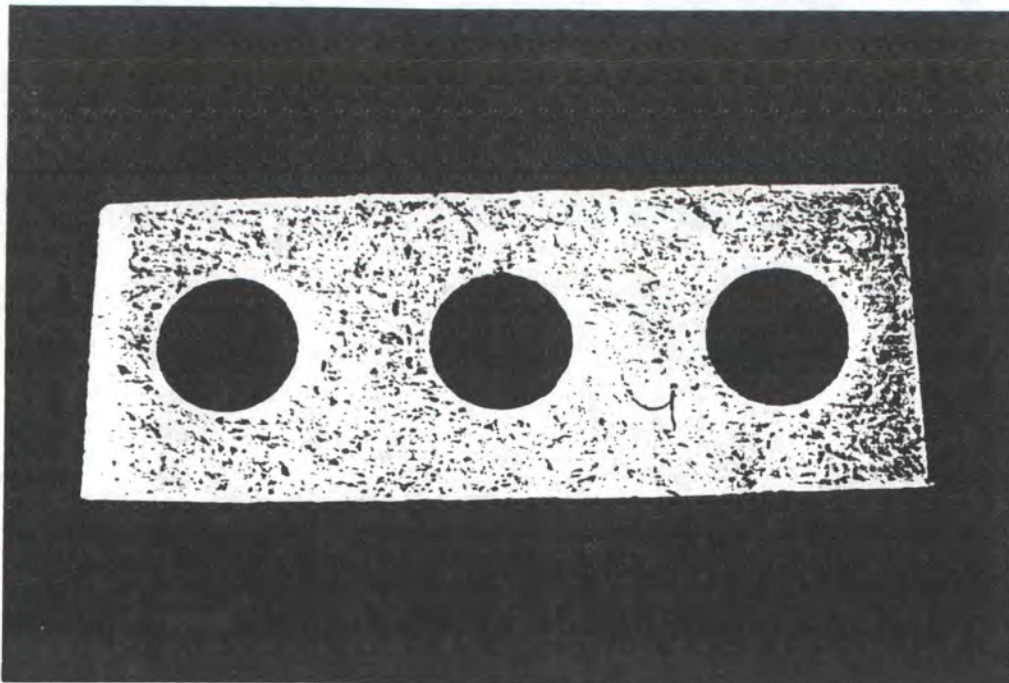
\* El despulpado encarece notablemente el proceso de producción de los tableros , por lo que este proceso a sido omitido totalmente para este estudio; sinembargo no se descarta la posibilidad de efectuar este proceso si esto conlleva al mejoramiento del producto final.

## 6. TABLEROS DE FIBRA DE FIQUE DE DENSIDAD MEDIA

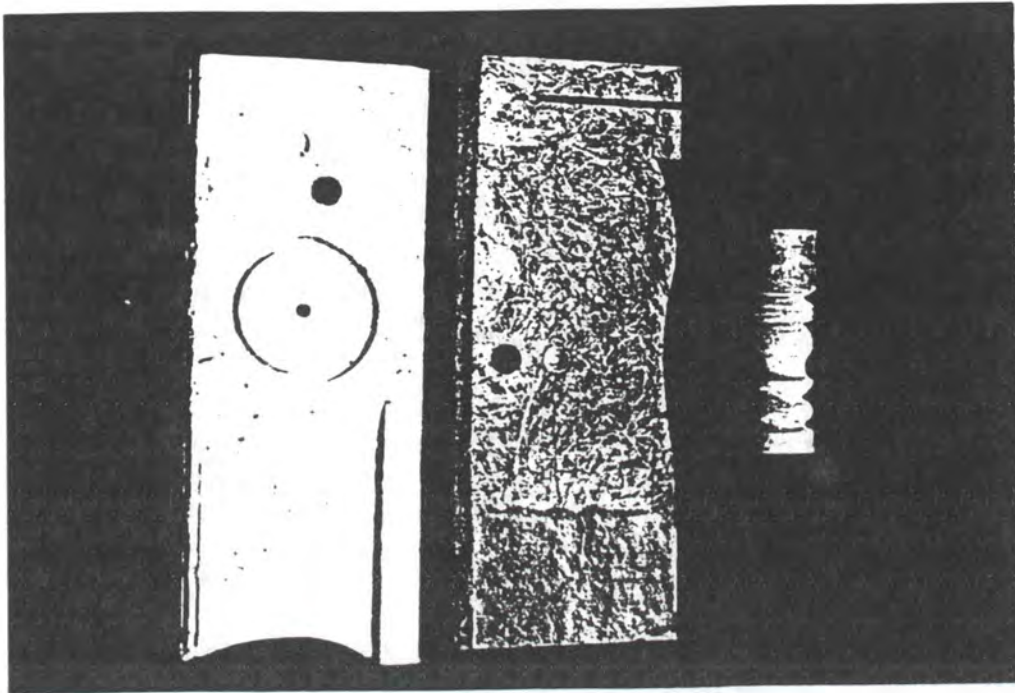
Se fabricaron tambien como muestras para este estudio tableros en dimensiones de 0.10 x 0.26 x 0.01 mts. con una densidad de 800 Kg/m<sup>3</sup> . El tablex producido por Pizano en este espesor tiene una densidad de 630 kg/m<sup>3</sup>.

A este tipo de tablero se le puede realizar diversos acabados propios de la madera tintillas, selladores, lacas ultralac, lacas chinas, así como los diferentes maquinados: trompos, sierras, ruteadoras, torno, taladro, etc.

Para producir tableros en dimensiones comerciales se requieren prensas con alta capacidad de presión (más de 40 toneladas ) y con planchas calientes; pero artesanalmente se puede lograr piezas como las de las fotografia que pueden comercializarse a muy bajo costo.







## 6.1 Proceso de producción :

Para producir tableros de densidad media se emplean los mismos procesos y maquinaria de la producción de tableros aislantes , ya sea industrial o artesanalmente . La diferencia la hace las presiones de prensado , cantidad de material a utilizar por  $\text{cm}^3$  de tablero, y por ser este tablero más de uso estructural requiere mejor control de calidad en todo el proceso de fabricación .

Este tablero presenta también buenas características de aislamiento acústico y térmico , y su uso combinado con tableros de baja densidad para mejorar su capacidad aislante no se descarta por tener mejor acabado superficial.



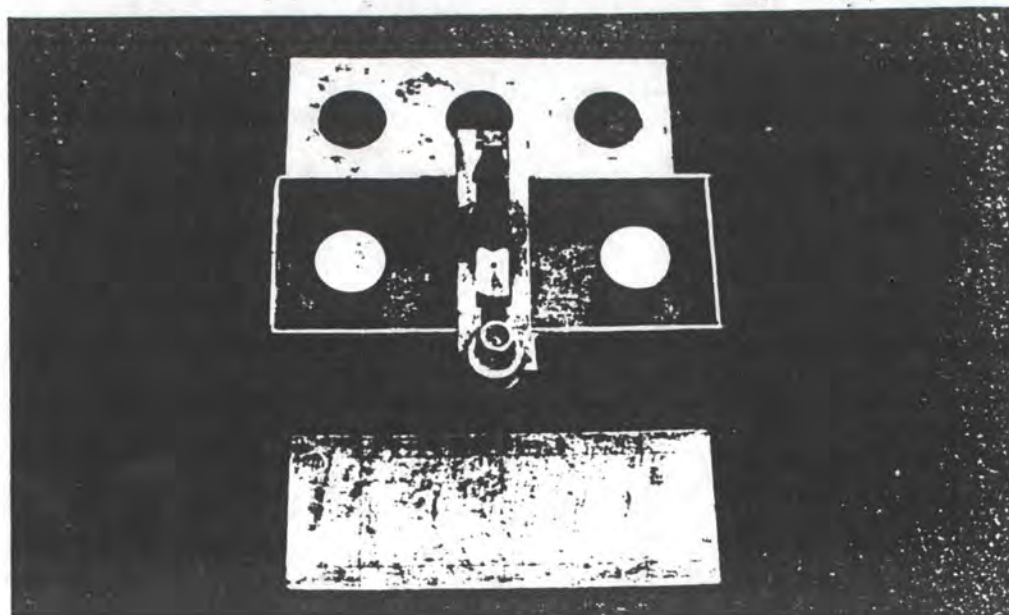
## 6.2 Propuesta de fabricación artesanal

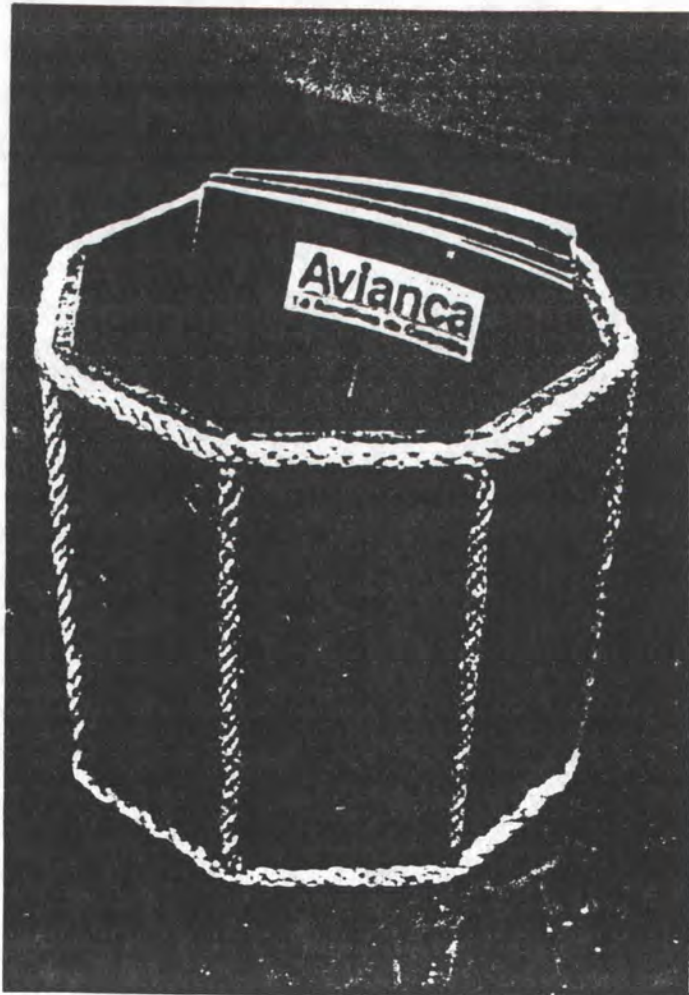
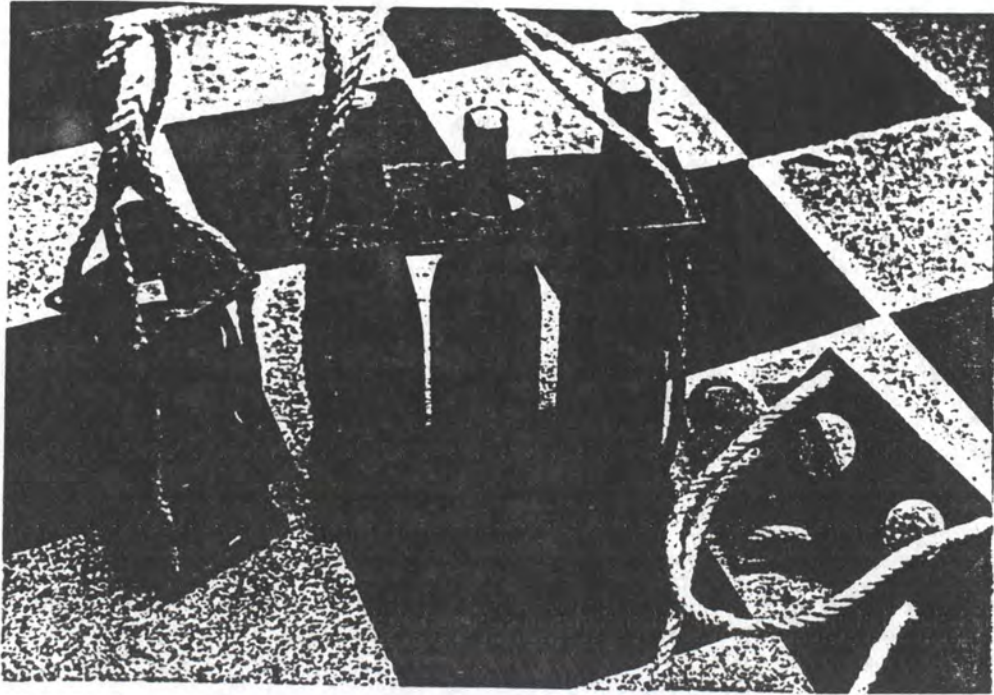
Se propone realizar un montaje artesanal para realizar productos similares al estuche portavinos y el barril revistero que se pueden conseguir a muy bajo costo y son procesos muy sencillos para que sea desarrollado por artesanos.

Los costos de producción de estos artículos están relacionados en la siguiente tabla:

COMPONENTES	FIBRA	MOTA
FIQUE ( 120gr )	105	52
RESINA ( 60 gr )	90	90
ENERGIA ( 220 w/10 min )	4	4
MANO DE OBRA (10 min )	181	181
<b>TOTAL</b>	<b>380</b>	<b>327</b>

Estuche portavinos	$2(380) + 2(70) = 900$	$2(327) + 2(70) = 795$
Barril revistero	$8(380) + 3(70) = 3250$	$8(327) + 3(70) = 2826$





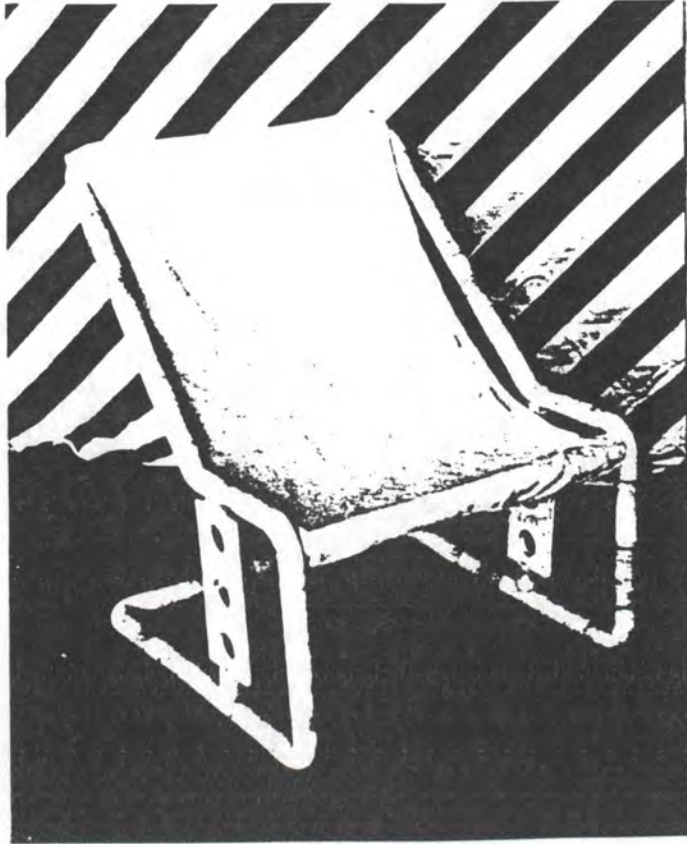


## 7. MODULOS ESTRUCTURALES DE FIBRA DE FIQUE .

Partiendo de las condiciones, formulación, temperatura y tiempos de prensado con los cuales se realizaron los tableros de fibra , se plantea realizar módulos estructurales prensados que al ser ensamblados unos con otros se puede construir diferentes tipos de estructuras para muebles , sillas , mesas , armarios , etc .

Se escogió como sección del modulo la forma circular pues facilita todo el proceso de fabricación de moldes y disminuye de esta forma el costo de producción de los mismos , pero se pueden conseguir diversidad de formas. Este nuevo proceso de prensado de fique nos permite pensar en una gran gama de nuevos productos combinándolo con otros artículos producidos a partir de la fibra de fique como telas, tejidos, lazos, etc. A continuación se muestra la silla fabricada con este método y algunos otros diseños de sillas que se obtienen variando solo la disposición de los ensambles, como ejemplos de uso de esta nueva técnica pero su aplicación se hace ilimitada. A continuación se enuncian otros productos factibles de producir con este proceso de aglomeración:

figuras decorativas , piezas de ajedrez , apliques para decorados en madera , piezas de baño , pomos de puertas y cajones , números de identificación , soportes de apagadores electricos ,etc .



### 7.1. Propuesta de fabricación

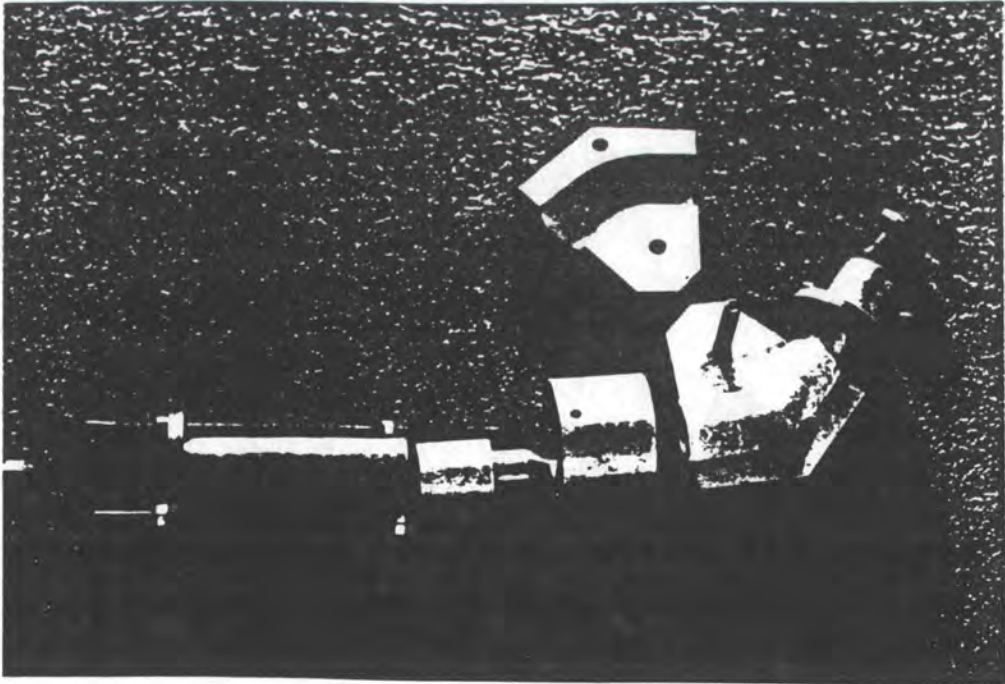
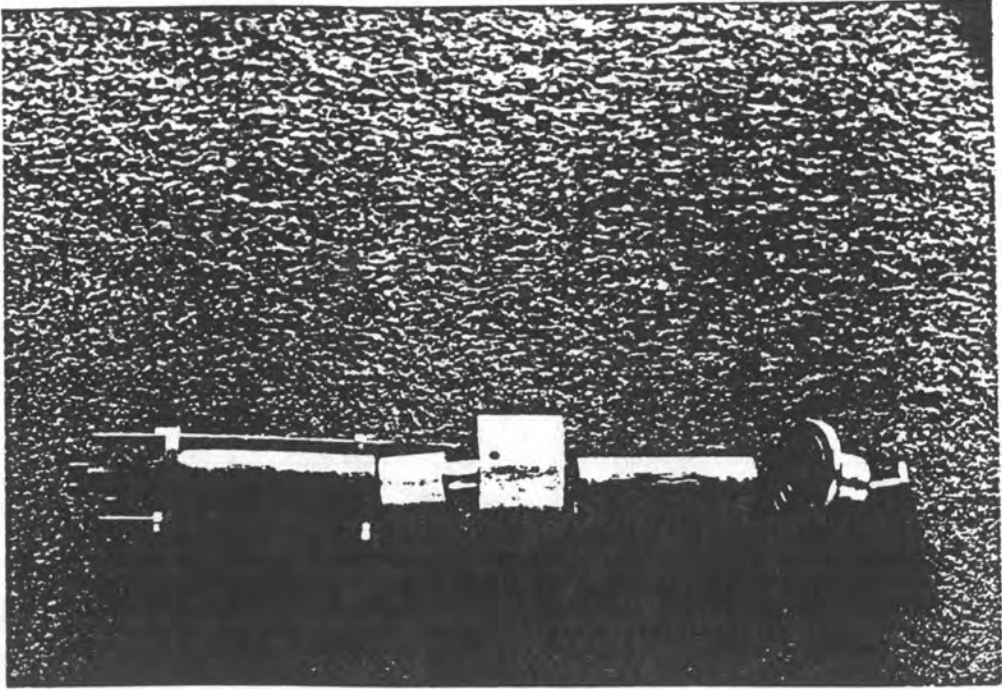
Para realizar estas piezas modulares aglomeradas de fique se requiere de moldes donde se realice el prensado y posteriormente la pieza pueda ser horneada junto con el molde. Las presiones de prensado requeridas son elevadas ( 3 toneladas ) que se pueden lograr manualmente con un tornillo, debido a que el área que se comprime es pequeña ( 3,6 cm<sup>2</sup> ), por lo tanto cada molde puede ser prensa a la vez como en el ejemplo de las tablillas fabricadas para los portavinos y barriles revisteros.

Para realizar la silla de la fotografía, se fabricaron 3 moldes para 3 piezas modulares :

1. Recta :Se tomó esta medida (11cms. de longitud) por ser más rápida para prensar y por ser un valor modular que se ajustaba a las dimensiones estructurales de la silla.

2. Pieza a 90: con un radio de curvatura de 48 cms. al eje de la pieza.

3. Pieza a 45: con igual radio de curvatura.





Los costos para fabricar estas 3 piezas prensadas en fique son similares ya que la cantidad de material utilizado varia muy poco entre ellas:

COMPONENTES	FIBRA	MOTA
FIQUE ( 70 gr )	56	30
RESINA ( 45 gr )	68	68
ENERGIA ( 220 w/22 min )	8	8
MANO DE OBRA ( 20 min )	363	363
<b>TOTAL</b>	<b>495</b>	<b>469</b>

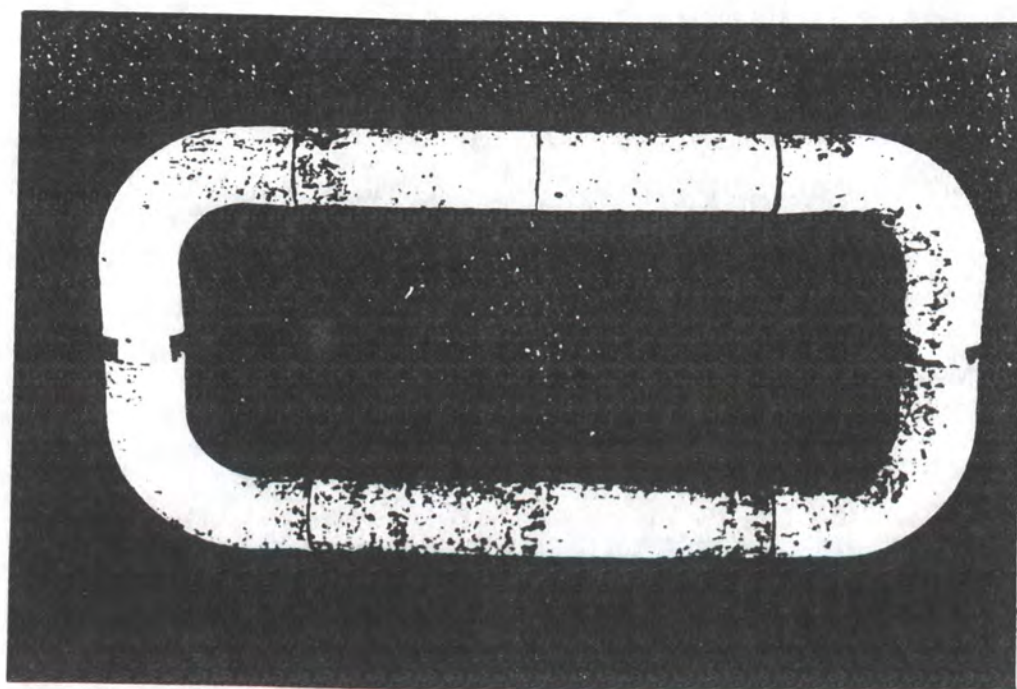
La silla del ejemplo tiene 42 piezas y su costo total en estructura asciende a \$ 19.731 utilizando mota y \$20.790 utilizando fibra.

Para una fabricación semi-industrial es necesario reducir el tiempo de fabricación de cada módulo . El tiempo de elaboración de cada módulo esta repartido así :

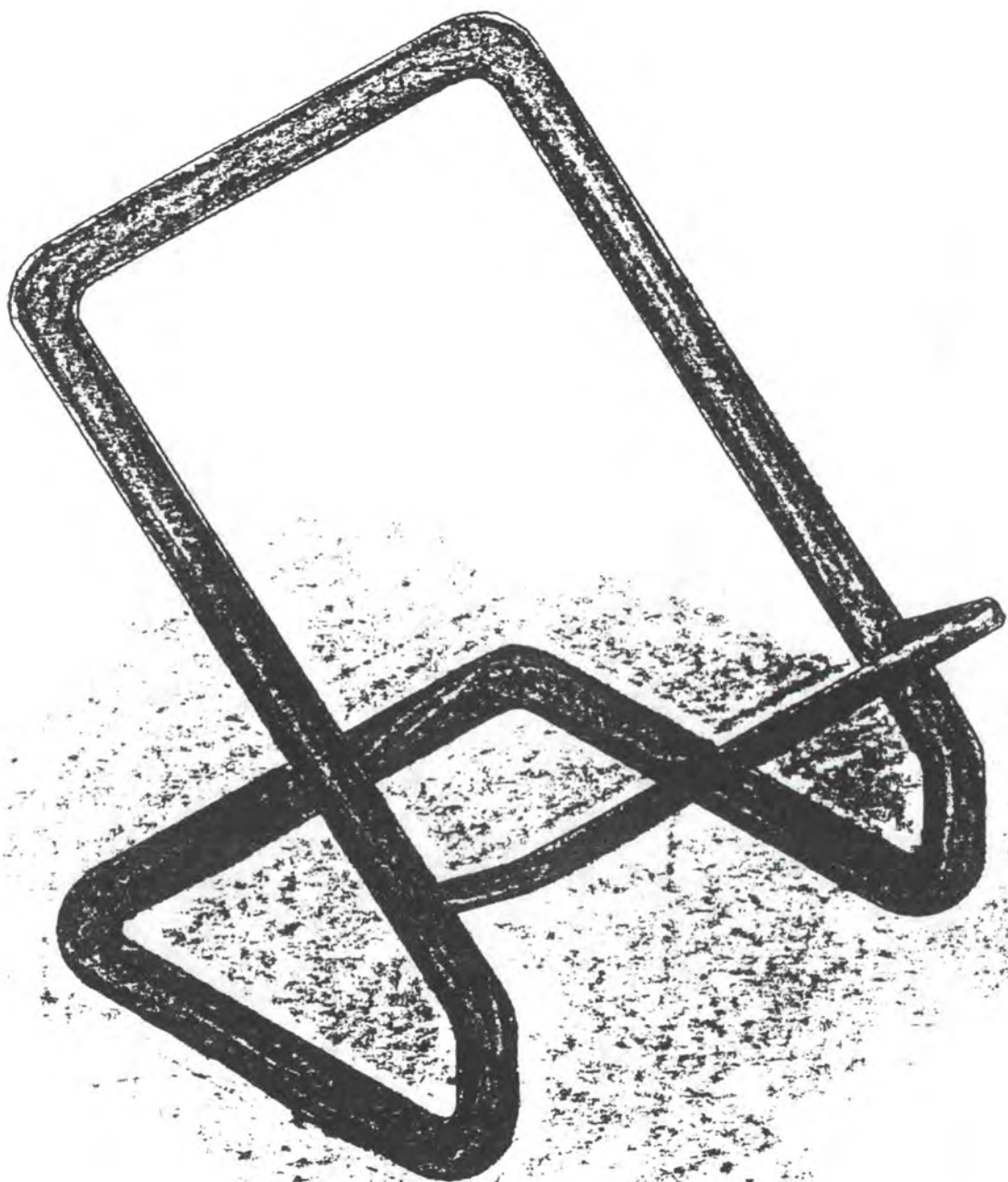
PROCESO	TIEMPO
Corte fibra ( 70 gr )	2 min
Impregnación de fibra	4 min
Llenado del molde	8 min
Prensado mediante rosca	6 min
<b>TOTAL</b>	<b>20 min</b>

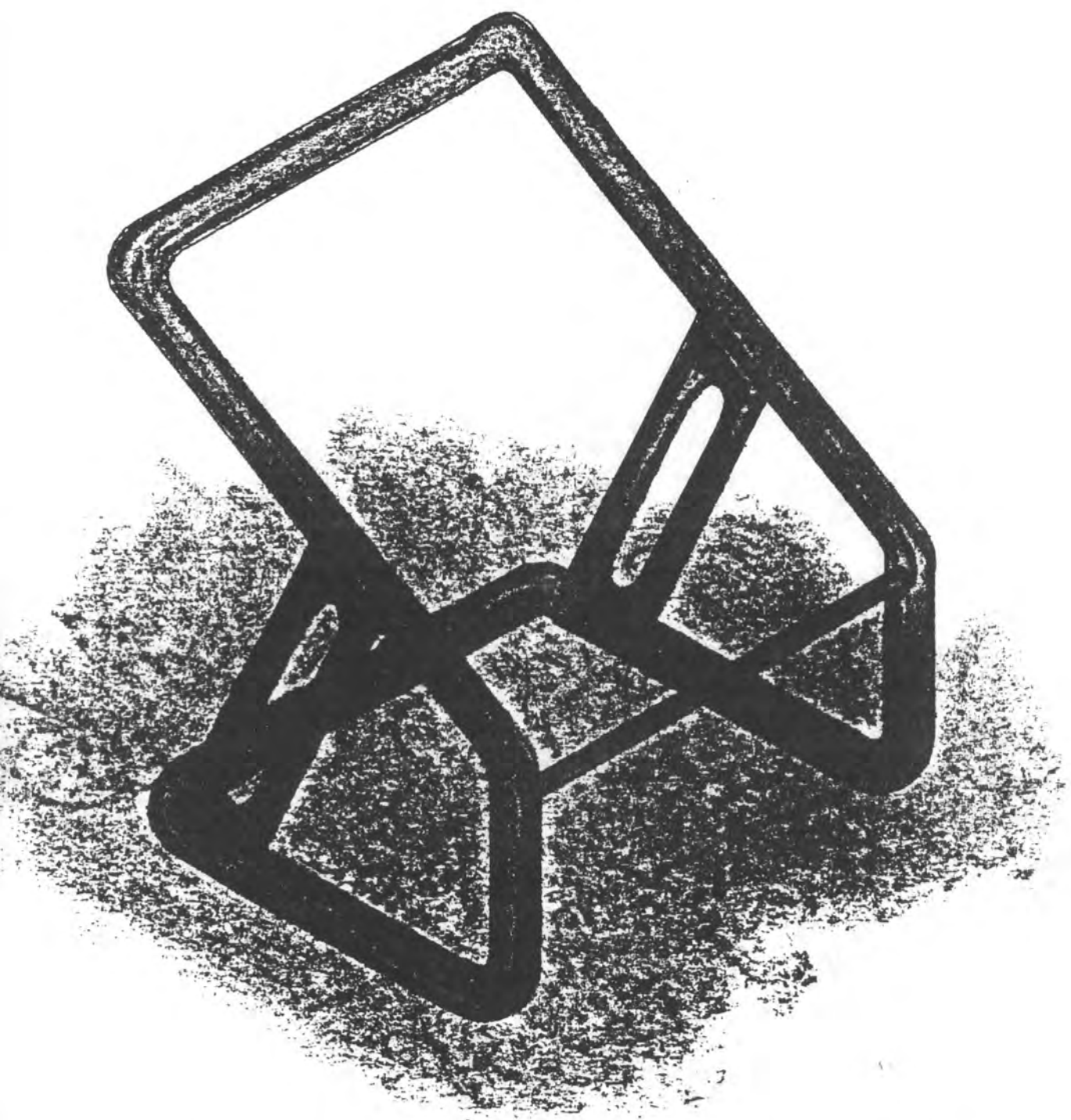
Utilizando una cortadora mecánica de fibra , sistema de aspersion para la impregnación de la fibra y un prensado final, mediante una prensa mecánica, este tiempo se reduciría a una cuarta parte (5 minutos).

La forma de ensamble de los módulos permite obtener variadas formas y diferentes tipos de estructuras para sillas, marcos, bases para comedores y mesas, etc.





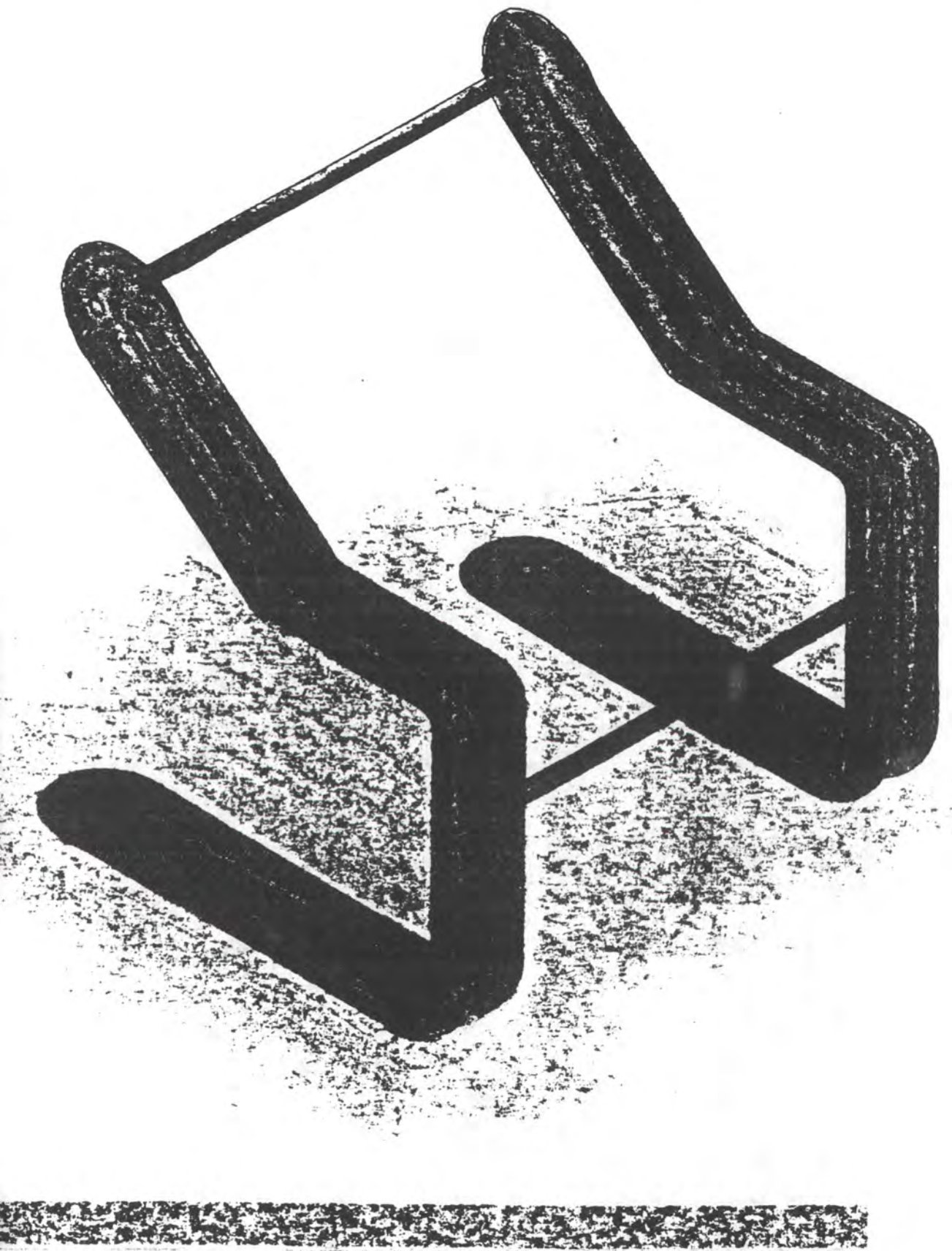




Artesanías de Colombia

Centro de Documentación CENDAR





## **8. PROCESO ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE MÓDULOS Y TABLEROS**

A continuación se describirá paso a paso el proceso de fabricación de las muestras realizadas durante este estudio, así como las herramientas utilizadas durante cada uno de los pasos.

### **a. Picado de la fibra:**

Se utilizó un machete y se realizó el corte apoyando la fibra contra una tabla. Se corto la fibra de una longitud aproximada a 4 cms. El corte de la fibra se realizó para facilitar el proceso de impregnado, aunque se pueden realizar muestras sin necesidad de cortar la fibra.

### **b. Pesado del fique:**

De acuerdo a la densidad y el tipo de prensado ( módulo o tablero ) se determinaron la cantidad de fibra en peso que requería cada pieza.

### **c. Preparación de la resina:**

Se procede a preparar la cantidad de resina necesaria para cada molde. La formulación recomendada por los fabricantes no dió buen resultado por lo que se hizo necesario obtener mediante pruebas la formulación adecuada para este tipo de fibra.

#### **d. Impregnación de la fibra:**

Se utilizó dos métodos :

- Atomizado y frotado. se aplicó la resina por medio de un atomizador para insecticidas para luego frotar las fibras con las manos. Debido a la densidad de la resina se hace lento y fatigoso para el operario pero es mas uniforme la impregnación de la fibra.
- Rociado y frotado. Se esparce la resina rociándola sobre la fibra, utilizando un recipiente perforado para luego frotarla manualmente. Este proceso es más rápido pero no es garantía de uniformidad de la impregnación.

#### **e. Llenado de los moldes:**

Se introduce la fibra dentro del molde uniformemente con la ayuda de elementos punzantes como destornilladores.

#### **f. Prensado:**

Se procede a cerrar el molde utilizando una llave mecánica para girar el tornillo hasta los topes que indican la dimensión final de la pieza.

#### **g. Horneado:**

Se introduce el molde dentro del horno durante el tiempo establecido para el curado de la resina. Este tiempo está directamente determinado por el espesor de la pieza moldeada y la temperatura del horno.

#### **h. Desmoldado:**

Por medio de herramientas mecánicas se desarma el molde y se retira la pieza.

#### **i. Acabado final:**

Utilizando herramientas de corte o abrasivas se eliminan las rebabas de resina y fibra que quedan adheridas a la pieza ya que estas, durante el prensado, fluyen por los respiraderos de los moldes.



## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Como ya se ha descrito y calculado, este proceso de aglomerado de fibra de fique nos permite obtener una gran gama de posibilidades de trabajo a muy bajo costo en diferentes campos. La utilización de la mota de fibra de fique se realizaría en grandes cantidades y el artesano tendría la oportunidad de obtener mejores ganancias por su fibra ya sea transformándola por su cuenta o comercializándola con alguna entidad fiquera.

Para una producción industrial o semi-industrial es necesario adquirir maquinaria y equipos acordes con la producción, tales como: cortadora de fique, secadora de fique, equipo de aspersion de resina de alta presión, prensa hidráulica, balanzas, probetas para medición de componentes de la resina.

- Es necesario determinar las resistencias de los tableros y módulos en laboratorio utilizando fibra cortada o no cortada para obtener valores numéricos que nos permitan diseñar con base en estos datos.
- La calidad de los tableros y módulos (resistencia y apariencia) son el resultado de un proceso donde influyen factores como: formulación de la resina, cantidad de resina, uniformidad en la impregnación, largo de la fibra, temperatura y tiempos de prensado.
- El calentamiento de los moldes debe ser uniforme por todas sus caras para evitar que el secado se realice en tiempos diferentes; el horno de una estufa de cocina presenta este inconveniente ya que cuenta con un solo quemador en su parte inferior y por tal razón las tablillas resultan ligeramente pandeadas, además el proceso de calentamiento del molde es muy lento.  
Durante el proceso de elaboración de las muestras, la impregnación de la resina fue deficiente por no contar con el equipo adecuado, presentándose zonas de fibras sueltas en las tablillas y los módulos perdían su espigo con un



mínimo esfuerzo cuando la zona de fibra sin adhesivo coincidía con esta parte de la pieza. Se debe mejorar el proceso de impregnación aplicando la resina mediante un sistema de aspersion de alta presión.

- Para la fabricación de moldes es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:
  - a. Utilizar materiales de buena conductividad térmica y no corrosivos, preferiblemente aluminio.
  - b. Topes que determinen dimensiones iguales para todas las piezas aglomeradas en espesor y longitud.
  - c. En los módulos se deben calcular correctamente las dimensiones del molde donde se conforman el espigo (macho) y la caja (hembra) para que el ensamble entre módulos presente la mejor adherencia.
  - d. Mejorando el sistema de prensado del módulo recto en su fabricación se pueden obtener piezas de mayor longitud lo que disminuiría el número de ensambles al fabricar una estructura. Para la silla se utilizaron módulos rectos de 11 cms. solo por conveniencia en el prensado y en la conformación dimensional de la silla.
  - e. Los moldes deben contar con elementos que permitan efectuar rápidamente el desmolde, en lo posible sin ayuda de herramientas.
  - f. Los moldes deben contar con orificios de evacuación de los gases concentrados en el interior de la mota o fibra, para disminuir la fuerza de prensado.
- El grosor de la pieza aglomerada determina el tiempo de prensado y horneado. No se debe aumentar la temperatura del horno para disminuir los tiempos de curado de la resina.
- En el diseño de la prensa hidráulica hay que tener en cuenta los siguientes aspectos :
  - a. Debe contar con controles automáticos de temperatura.
  - b. Temporizador que nos permite graduar los tiempos de curado de la resina.
  - c. Un sistema para graduación de la fuerza de prensado.

d. Bandejas deslizantes que permitan la fácil salida y entrada de los moldes a la zona de prensado.

- Los módulos y tableros logrados tienen las mismas características de los aglomerados de madera por lo que se pueden aplicar maquinados y acabados similares.