



**Plan de transferencia aprobado por el SENA,  
Convenio Artesanías de Colombia S.A. – FONADE - SENA**

**Asesoría en diseño y asistencia técnica, en el marco del proyecto  
Diseño e innovación tecnológica aplicados  
En el proceso de desarrollo del Sector Artesanal Colombiano.**

**Asesoría de Implementación Tecnológica para El Municipio De  
Caicedonia – Valle y de San Agustín, Inspección de Obando – Huila -  
Tejeduría en Fibra de Plátano**

**-Herramienta Para Obtención de Fibra la calceta del plátano.**

**Diseñador Industrial  
Saúl Fernando Cipamocha G.**

**Bogotá 2007**



## 0. Introducción.

En el departamento de Huila, municipio de San Agustín, esta localizada la inspección de Obando, esta inspección cuenta con un grupo de Artesanos quienes han recibido asesorías por medio de Artesanías de Colombia. Parte de este acompañamiento ha consistido en estudios de mercadeo, que revelan la gran acogida en el mercado de fibras naturales, tales como la fibra de plátano. Es por eso que las labores de asesoría se han centrado en diversificación y desarrollo de productos, mejoramiento de la calidad y asistencia técnica.

El núcleo artesanal de Obando esta constituido en su mayoría por mujeres quienes por tradición han heredado el manejo de la fibra de Fique y Plátano; siendo esta ultima el objetivo de este proyecto.

El origen de la labor en el tiempo es incierto, sin embargo, se pudo establecer que la Señora Clelia Rengifo es una de las pioneras en el oficio de Tejeduría en fibra de plátano, perpetuando el oficio a través de sus hijas y nietas, siendo estas generaciones las que han promovido su inventiva y desarrollo. Es por esto que se escogió esta zona para la asesoría en implementación tecnológica, ya que reúne todas las características necesarias de tradición y oficio.

Estos artesanos por ser de carácter rural, presentan mayor grado de dificultad en su oficio, ya que para la comunicación, producción, el transporte de la materia prima y aun del mismo artesano, se deben hacer largos recorridos.

Debido a diferentes factores, en los últimos años se ha reducido notablemente la producción de plátano y por ende la consecución de la materia prima, esto ha incrementado el valor del producto y ha desestimulado el desarrollo de esta labor tradicional, se pretende reducir el costo de la obtención de la materia prima para estimular nuevamente esta labor.

En la actualidad se propone dotar a los artesanos de una máquina para obtener la fibra de plátano, esta máquina pretende hacer esta operación de una forma más rápida y cómoda, acorde a las necesidades de producción que requiere el mercado. El uso de este equipo mejorará en el proceso y la calidad del producto a la vez que reduce tiempos y esfuerzo, aumentando la calidad de vida del artesano.



## 1. Objetivos

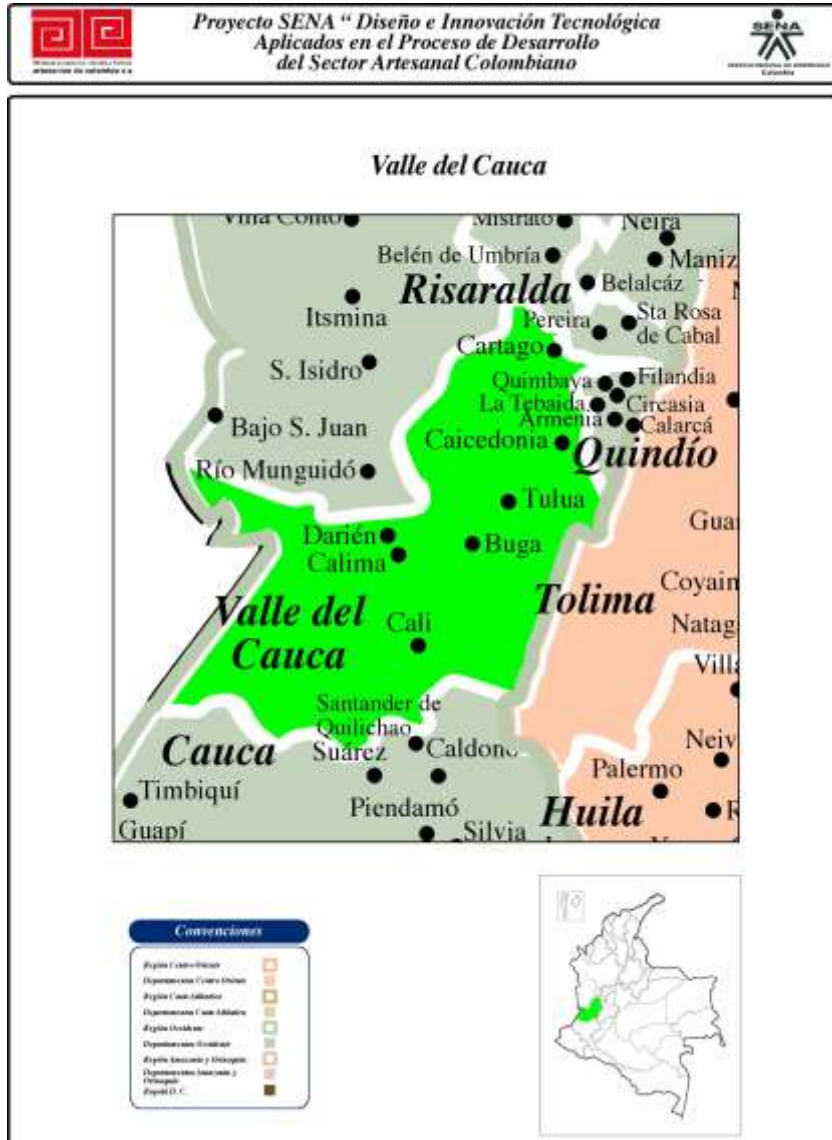
### 1.1. Objetivo General.

Diseñar y fabricar una máquina para obtener la fibra de la calceta de plátano.

### 1.2. Objetivo Especifico.

- 1.2.1. Establecer parámetros de diseño para el Diseño, mediante la definición de las características físicas de las fibras usadas por los Artesanos.
- 1.2.2. Dimensionar, dibujar y entregar en planos normalizados los componentes y partes de la propuesta a que se llegue.
- 1.2.3. Acompañar y apoyar a la(s) firma(s) o persona(s) que ustedes asignen para la labor de fabricación y ensamble de la máquina.

## 2. Ubicación Geográfica





### 3. Caracterización de la población beneficiaria.

Obando es una localidad del Municipio de San Agustín, que ha recogido la tradición artesanal en el manejo de tejidos gruesos en Figue. Las artesanas relatan como sus padres les enseñaban a hilarlo para hacer "guascas" y luego tejerlas en telares de marco. Aun más reciente en el oficio son los tejidos en fino y el manejo con la fibra de la calceta de plátano.



Este grupo, en su gran mayoría saben hilar y tejer, aunque ya existe una especialización de estas labores, el grupo no tiene una capacidad de producción alta y su mercadeo se restringe dentro de la zona de San Agustín y Obando.

**Total de Asistentes:** \_\_\_\_\_ personas

Rango de edad	# Personas	%
Menor de 18 años	0	
18 a 30		
31 a 55		
Mayor de 55		
<b>Total</b>		

Estrato	# Personas	%
1		
2		
3		
4 o más		
<b>Total</b>		

Género	# Personas	%
Másculino		
Femenino		
<b>Total</b>		

SISBEN	# Personas	%
Si		
No		
<b>Total</b>		

Tipo de población	# Personas	%
Afrocolombiano		
Raizal		
Rom – Gitanos		
Indígenas		
Mestizos		
<b>Total</b>		

Escolaridad	# Personas	%
Primaria incompleta		
Primaria completa		
Secundaria incompleta		
Secundaria completa		
Universitarios		
<b>Total</b>		

### 3.1. Número y nombre de Organizaciones Establecidas.

La familia Rengifo (Maestros artesanos) son pioneros en el oficio de tejeduría en fibra de plátano en la región, son ellos quienes tradicionalmente han transmitido el oficio a tres generaciones.

Los beneficiarios de la implementación tecnológica, en el municipio de San Agustín son:

**San Agustín y Obando:**

- .
- Obando.
- Contacto Maria Cayetano ó Gladis.



- tel 313 2808946
  
- Artes y tradiciones Clelia.
  - Vereda El Estrecho.
  - Contacto Maria A. Claros.
  - tel 8379958
  
- Artesanías SERI.
  - Vereda La Chaquira
  - Contacto Edison Bravo.
  - Cel: 3118055552
  
- Artesanías Zuluma.
  - San Agustín.
  - Contacto Edilma Bolaños.
  - Cel: 3115648348
  
- Liber tejidos.
  - San Agustín.
  - Contacto Sra. Becerra.
  - tel: 8373605

#### **4. Descripción del proceso productivo.**

El proceso productivo de los productos en fibra de plátano, se puede dividir en cuatro partes: obtención de la materia prima, desfibrado (ripiado), teñido y tejido.

Para el objetivo de este proyecto nos concentraremos en el desfibrado o rypiado de la calceta de plátano ya que los métodos tradicionales ocasionan grandes esfuerzos físicos, son tediosos y requieren en gran parte de la capacidad y tiempo del Artesano en la fabricación de los productos elaborados con esta fibra.



Fibra obtenida por lo métodos tradicionales

#### 4.1- Obtención de materia prima.

La fibra se obtiene del tallo de la mata de plátano, también llamada “Calceta” o “Lata de Plátano”, la estructura física del tallo esta conformada por capas que cambian de color, pasando del verde, al amarillo y al café con visos rojos.





## 4.2. Desfibrado.

La fibra se obtiene fibra de todo el tallo de la planta, pero la dureza de la pulpa aumenta en la medida que se localiza más lejos del centro o corazón de este, la parte exterior tiene tono café rojizo y es la más dura del tallo de esta planta.

Antes de cortarse la planta debe seleccionarse, de modo que este en el punto de madurez indicado y preferiblemente la obtención de la fibra debe hacerse en invierno ya que el calor del medio ambiente modifica los resultados del proceso y por ende la calidad de la materia prima obtenida.

La materia prima antes del proceso de desfibrado o rpiado, se presenta en secciones semi circulares, cuyo desarrollo puede alcanzar un ancho máximo de 40 cm. y una longitud de 240 cm., sin embargo también son empleados tallos más cortos, siendo los más cortos tramos de 80 a 100 cm.

Este proceso es el seleccionado para el mejoramiento tecnológico, también es conocido como rpiado, y se realiza sobre una sección de árbol o “tabla”, apoyándola contra el abdomen de la persona que realiza el proceso.

La tabla es una sección de un tronco y se conserva la curvatura natural del árbol, para concentrar los puntos de fricción sobre la calceta.

Mediante movimientos uniformes de arriba hacia abajo se procede a “raspar” la calceta para retirar la pulpa hasta dejar limpia la fibra

Este proceso implica una posición muy poco ergonómica y requiere de un esfuerzo considerable, luego del rpiado, las fibras deben someterse a un lavado con o sin detergente (muchas artesanas no lavan la fibra) para luego si es necesario teñirlas con tintes naturales o sintéticos; por último se dejan secar al aire libre sobre una cuerda o tronco.



### **4.3. Teñido de fibras**

Por lo general las artesanas tiñen con colorantes químicos de fácil obtención en el mercado, utilizando estufas a base de leña, y unas pocas que cuentan con gas propano, esta comunidad manejan fibras naturales, Fibra de plátano, Fique

### **4.4. Tejido o Hilado**

El proceso de hilatura en la fibra de plátano, actualmente es poco desarrollado, siendo la técnica de telar vertical o de marco, la más común entre las artesanas.

## **5. Parámetros de Diseño**

Con el fin de poder evaluar los resultados obtenidos con la máquina a diseñar, se han establecido una serie de variables técnicas que corroborarán de manera objetiva los resultados finales.



Los resultados expuestos a continuación, son basados en la observación y medición de fibras obtenidas dos maneras diferentes con un solo grupo de Artesanos.

CRITERIO DE EVALUACIÓN para una tira de 2 m Long x 30 cm. de ancho	MÉTODO TRADICIONAL		PRIMER PROTOTIPO		SEGUNDO PROTOTIPO (PROYECTADA)	
	Acción	Tiempo	Acción	Tiempo	Acción	Tiempo
Corte de Tiras para dividir la calceta en un ancho determinado. Cantidad de cortes por tira	2 cortes	0.5 min	4 cortes	1 min	NO	000
Separación de capas para dividir el espesor en dos	2 separac	0.25 min	4 separac	0.5 min	NO	000
Tiempo muerto y actividades entre operaciones	SI	1.5 min	SI	2 min	SI	0.2 min
Operación de Ripiado de una tira	SI	9 min	SI	20 min	SI	5 min
Lavado suave de la fibra, solo agua	SI	1 min	NO	000	SI	1 min
Lavado intenso de la fibra	NO	000	SI	2.5 min	NO	000
<b>Tiempos aproximados para un Artesano experto</b>		<b>12.25 min</b>		<b>26.00 min</b>		<b>6.2 min</b>
Ancho máximo procesado	20 cm.		10 cm.		40 cm.	
Procesos de preparación, previos al desfibrado	Uno		Dos		Ninguno	
Producción por hora sin hacer ninguna pausa	98 gramos		46 gramos		193 gramos	
Producción por seis horas continuas, sin hacer ninguna pausa	588 gramos		276 gramos		1158 gramos	
Diámetro final de la fibra	0.055 a 0.065 mm		0.045 a 0.055 mm		0.040 a 0.050 mm	
Color de la fibra antes de lavarla	Amarillo Claro		Amarillo con manchas		Amarillo claro	
Porcentaje de fibras reventadas	15 %		35 %		15%	
Esfuerzo físico del Artesano	MUY ALTO		MEDIO		BAJO	
Intervención física directa del Artesano dentro del proceso	100 %		80%		15%	
Recolección de residuos	NO EXISTE		PARCIAL 50%		PARCIAL 90%	

Para el caso de los prototipos, es el resultado de una proyección sobre pruebas en lapsos cortos de tiempo o basados en los cálculos proyectados en el diseño de la máquina.

Los parámetros establecidos se determinaron mediante la medición de las operaciones o productos obtenidos luego del proceso correspondiente, estas mediciones se llevaron a cabo mediante el uso de cronómetros, flexo metro, calibrador o pie de rey, micrómetro con apreciación de 0.001 mm y videos de las operaciones correspondientes.



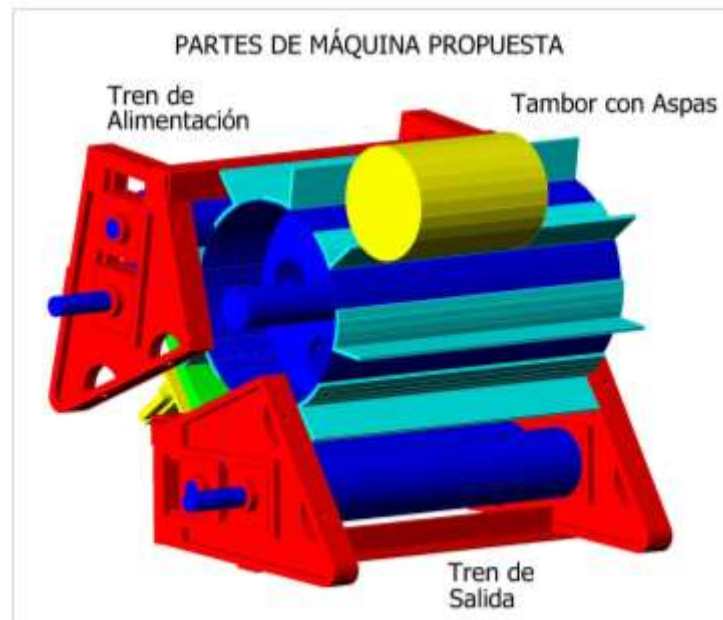
Medición de espesor de la fibra procesada

## 6. Descripción de la propuesta.

Con base en experiencias obtenidas con anteriores desarrollos y máquinas desarrolladas para el proceso de fibras similares, propone desarrollar un nuevo equipo cuyos parámetros de diseño cumplan con las especificaciones planteadas en el numeral 4 de este informe.

La máquina está conformada por 5 sistemas generales que son:

- ❖ Rodillos de alimentación y de recolección de la fibra.
- ❖ Tambor con aspas para retirar la pulpa o bagazo de la calceta.
- ❖ Motor y sistemas de transmisión.
- ❖ Tapas y bandejas de entrada y salida de productos.
- ❖ Chasis y estructura portante.

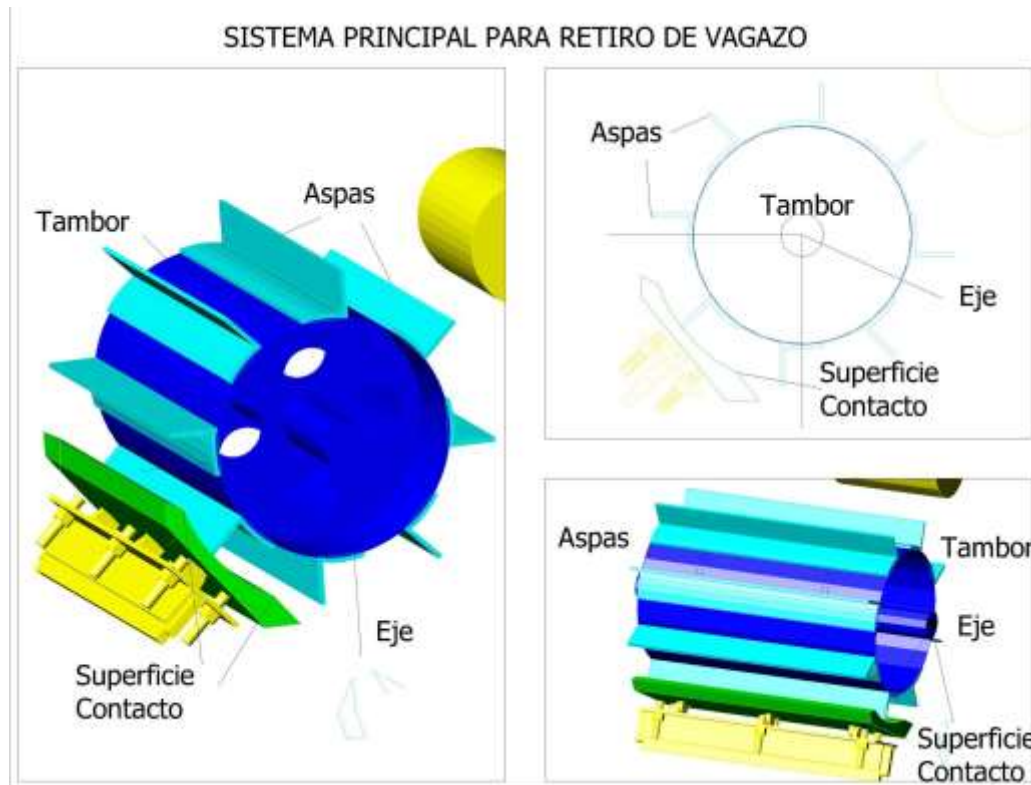




## 6.1. Descripción del funcionamiento

El principio por el cual se retira el bagazo de la fibra, es el mismo empleado por los Artesanos, consiste en raspar la calceta mediante dos elementos rígidos, para el caso de esta des-fibradora la acción será llevada a cabo por el tambor con aspas y el plano principal de contacto.

El tambor cuyo diámetro final es de aproximadamente 14" ó 360 centímetros gira sobre un eje de 2" montado sobre rodamientos de bolas en una chumacera industrial, las aspas de este tambor "raspan" el bagazo de la fibra al presionarla contra un plano alineado cuidadosamente contra las aspas del tambor.



El tambor ha sido cilindrado en su perímetro y en las aspás, con el fin garantizar la alineación del eje principal con los planos de contacto.



Con el fin de controlar el ingreso de la fibra antes de iniciar el proceso de “ripiado” se ha instalado una pareja de cilindros, conectados mediante un sistema de transmisión por piñones y cadena a modo de cilindradora, este conjunto compacta la geometría de la calceta mientras la ingresa a una

velocidad controlada. Este sistema se plantea después de hacer pruebas con una máquina modelo, en la cual se obtuvo fibra de las condiciones requeridas pero mediante alimentación manual.



## 6.2 Pruebas Realizadas.

Para comprobar los sistemas y mecanismos planteados se aprovecharon algunos modelos realizados, esto modelos se modificaron y acondicionaron para aproximarnos a las velocidades y condiciones de operación de la máquina.





Ingreso de Calceta a modelo modificado

### 6.2.1. Resultados Obtenidos en Pruebas Previas

Las modificaciones realizadas en los modelos acondicionados, permitieron obtener fibras con características muy cercanas a las deseadas, pero en tramos de poca longitud, sin embargo los tiempos requerido para tal proceso se optimizaron notablemente con respecto al método tradicional y a los resultados obtenidos en pruebas anteriores.





## 7. Entrega de la máquina.

Después de hacer la presentación del funcionamiento de la máquina en Bogotá, ante la Gerente de Artesanías de Colombia Dra. Paola Andrea Muñoz Jurado y el Sub Gerente de Desarrollo Dr. Manuel José Moreno Broncier, empleando Calceta de Plátano traída desde Obando (Huila), se toma la decisión de enviar este equipo para Caicedonia (Valle), teniendo en cuenta que en esta localidad se presenta un mayor desarrollo en el uso de la fibra de la Calceta de Plátano o Guasca.

Así pues se inician los contactos con el Laboratorio de Diseño de Armenia para contactar el grupo de Artesanos de la localidad y hacer entrega de la “Desfibradora de Plátano”.

### 7.1. Asociación beneficiada con el equipo.

La “Desfibradora de Calceta de Plátano”, fue entregada a la “La Asociación de Artesanos para el desarrollo en técnica de Calceta de Plátano” “ASOCALCETA”, cuyo Nit es 821.002.911-2 y tiene su sitio de trabajo en Caicedonia.

El equipo fue recibido por las siguientes personas, representantes de la asociación y de la Alcaldía.

- Sra. Melba Ramirez de Quiroz quien es la representante de la Asociación “ASOCALCETA”.



- Sra. María Cenelia Vargas, miembro de la de la Asociación “ASOCALCETA”, quien es una de las Artesanas que cuenta con la mayor experiencia en el manejo de la fibra.
- Sr. Yersey Gómez Q., quien se desempeña como secretario de la cultura de la Alcaldía.



Una vez realizado el contacto con la asociación mencionada, la máquina se embalo y debido a su peso de 350 kg aproximadamente, se envió por vía terrestre hasta la ciudad de Caicedonia, allí se procedió a ser armada parte por parte para explicar el funcionamiento y el mantenimiento para cada una de las partes que componen la Desfibradora para Calceta de Plátano.

Cabe destacar que el equipo fue diseñado y construido para que requiriera un mínimo y muy básico mantenimiento, esto con el fin de no requerir que las personas encargadas de esta operación necesiten un nivel alto de conocimientos.



Proceso de ensamblaje de la máquina en la localidad que se entregó.

## 7.2. Uso del equipo por la comunidad.

Cuando la máquina estuvo armada en su totalidad, se explicó su funcionamiento y se involucró al grupo de Artesanos para que ellos mismos hicieran uso del equipo y conocieran el producto resultante del uso de la máquina.



Uso de la máquina por parte de los Artesanos.

### 7.3. Resultados Obtenidos.

Mientras el grupo de artesanos operó la máquina con la supervisión y asesoría del Diseñador Industrial Saúl Fernando Cipamocha G., asesor de Artesanías de Colombia, se obtuvo fibra de la calceta de plátano en un estado que los Artesanos calificaron como bueno, la observación hecha por los artesanos sobre la fibra obtenida es que el producto obtenido con la máquina es más grueso y presenta un mayor brillo.



Resultados obtenidos por los Artesanos con la máquina, durante la entrega del equipo.

### 7.3.1. Productos Obtenidos con la Fibra - Guasca.

La asociación de Artesanos considero que con la máquina entregada podrían producir fibra para la venta, además de los productos tradicionales, algunos de los trabajos producidos por los Artesanos son los mostrados a continuación.



Algunos de los productos realizados por los Artesanos y otra muestra de la fibra obtenida por los Artesanos mediante el uso de la máquina.