



**Programa Nacional de Conformación de  
Cadenas Productivas para el Sector Artesanal  
Colombiano**

**Estructuración Cadena Productiva de la  
Palma Estera Departamento del Cesar**

**ANEXO 13**

**Innovación tecnológica en procesos  
productivos**

**Centro de Documentación para la Artesanía – CENDAR**

**Artesanías de Colombia  
Bogotá D.C.**

# **Programa Nacional de Conformación de Cadenas Productivas para el Sector Artesanal.**

**Cadena productiva de Palma Estera en el departamento del Cesar**

**PC11 Adecuación de equipos y herramientas**  
**DI01 innovación tecnológica para el mejoramiento de los procesos productivos**  
**DI02 Elaboración de prototipos y talleres participativos**  
**ST01 Asistencias técnicas para la adecuación de equipos y herramientas**



Libertad y Orden



Embajada de Comercio Exterior - Turismo  
artesanías de colombia s.a.



## **INTRODUCCIÓN**

El presente informe contiene el resultado de las actividades desarrolladas para la adecuación de equipos y herramientas, innovación tecnológica, elaboración de prototipos y asistencias técnicas para la adecuación de los mismos. De igual forma, es el producto de estudios y actividades conexas enfocadas en mejorar la eficiencia y la productividad de la cadena de palma estera en el departamento del Cesar.

Inicialmente se presentan los resultados de la actividad PC11 Adecuación de equipos y herramientas, en donde se resumen las alternativas funcionales a desarrollar en cada eslabón de la cadena. En la segunda parte se encuentra la actividad DI01 Innovación tecnológica para el mejoramiento de los procesos productivos artesanales, que analiza procesos críticos y complementa las alternativas funcionales propuestas.

La tercera parte contiene la actividad DI02 Elaboración de prototipos y talleres participativos, en la cual se desarrollan algunas de las alternativas funcionales propuestas y se realiza su instalación y entrega a través de los talleres. Finaliza con las asistencias técnicas para la adecuación de equipos y herramientas, actividad ST01, las cuales se desarrollaron en los talleres en los cuales se entregaron los prototipos y se asesoraron a los artesanos beneficiarios.

### *PC-11 Adecuación de equipos y herramientas.*

Las actividades realizadas para la adecuación de equipos y herramientas, estuvieron estrechamente relacionadas con las propuestas de innovación tecnológica para el mejoramiento de los procesos productivos artesanales, las cuales se enuncian a continuación:

1. Desarrollo de alternativas funcionales y de innovación tecnológica para los procesos de cultivo, cosecha y selección de materias primas.
2. Desarrollo de alternativas funcionales y de innovación tecnológica de herramientas manuales para el espajado, tirado y secado de la palma estera
3. Desarrollo de alternativas funcionales y de innovación tecnológica para el mejoramiento en la elaboración del tejido.

En ese sentido, los resultados obtenidos en el desarrollo de cada una de las alternativas funcionales enunciadas que se relacionan directamente con la adecuación de equipos y herramientas y que fueron implementadas en las localidades, se condensan en lo siguiente:

- A. Implementación de herramientas para corte del cogollo que hagan más eficiente la cosecha y que reduzcan los accidentes de trabajo durante ésta actividad.

Se realizaron pruebas de campo con diferentes herramientas manuales para establecer la más apropiada para el corte del cogollo. Las características básicas de versatilidad, doble filo con cuchilla y sierra adaptable para corte como serrucho, se tomaron en cuenta para ello. Finalmente, por su bajo costo y demostrada eficiencia y cumplimiento de las características, se implementó una tijera desgarradora en los talleres artesanales de las localidades.

La implementación de ésta herramienta manual para la cosecha de materia prima, se llevó a cabo en las asociaciones ASOLUNA, ASOARPI y ARTECAN. Se entregaron 7 prototipos

y se espera que se fomente el uso de éste tipo de herramientas en las demás asociaciones de la cadena.

## B. Implementar un taller de tejido con telar vertical

A partir de los estudios realizados en las comunidades artesanales de las localidades atendidas en el marco del Programa, se desarrollaron innovaciones en el proceso de tejido implementando un taller vertical en la localidad de Chimichagua, beneficiando a la asociación ASOARPI.

Se implementó un telar vertical con medidas estándar para los productos que generalmente son tejidos por las artesanas de la cadena de palma estera. El diseño del telar y su fabricación tuvieron en cuenta las características ergonómicas que requiere el puesto de trabajo y las funciones que se desempeñan en el mismo.

Dentro de las adecuaciones en equipos y herramientas implementadas, se encuentran la utilización de travesaños en PVC de 4", con lo que se busca mejorar el tiempo del urdido y el terminado del tejido. De igual forma, se diseñó un sistema de patines en tubería de hierro para dar estabilidad y proteger la madera de la degradación y se adecuó un sistema de tensores para facilitar el tejido y el temple del mismo.

Los prototipos entregados en el taller de la asociación se describen a profundidad en el numeral DI01, así como también en el numeral ST01 se profundiza en las asistencias técnicas realizadas para el adecuado uso y aplicación de las tecnologías implementadas.

## C. Implementar una herramienta sencilla y de bajo costo, que permita retirar los bordillos, bordes y nervaduras de cada hoja.

Haciendo uso de la experiencia adquirida por Artesanías de Colombia y de los resultados obtenidos en diversos procesos de adecuación de equipos y herramientas e innovación tecnológica, se exploró el uso de un punzón de desfibre diseñado para procesos de espajado

y tirado de fibras naturales, realizando pruebas de campo de las cuales se obtuvieron resultados positivos.

El objetivo de explorar en el uso de herramientas desarrolladas en etapas anteriores es la adecuación de herramientas y equipos para el mejoramiento continuo de los procesos y la retro alimentación de los sistemas productivos artesanales, en éste caso, el de tejeduría.

#### D. Mejoramientos espacio funcionales de talleres y puestos de trabajo:

Las adecuaciones espacio funcionales de talleres realizadas en las localidades y talleres artesanales, se enfocaron en los siguientes aspectos:

- Aplicación de conceptos ergonomía y postura en los puestos de trabajo de las diferentes etapas del proceso productivo.
- Sensibilización sobre la importancia de organizar las áreas de trabajo teniendo en cuenta la ergonomía, iluminación, ventilación y circulación y almacenamiento de materias primas y productos terminados. Ello con el fin de evitar accidentes de trabajo y enfermedades laborales, así como hacer más eficiente la producción artesanal.
- Aplicación de mejoras en las áreas de trabajo como son acondicionamiento de pisos y techos, iluminación y ventilación, además de enfatizar en la necesidad de separar los procesos productivos de los quehaceres domésticos.

Los resultados positivos obtenidos durante el desarrollo de ésta actividad, se relacionan con el aumento de la productividad y eficiencia de los procesos productivos de la cadena de la palma estera, gracias a la implementación de equipos y la adecuación de herramientas. Ello se apoya también en las innovaciones y en las asistencias técnicas desarrolladas para el mejoramiento tecnológico, las cuales se describen a profundidad en el numeral DI01 y ST01 de éste documento.

### *DI-01 Innovación tecnológica para el mejoramiento de los procesos productivos artesanales.*

Las actividades realizadas en la innovación tecnológica para el mejoramiento de los procesos productivos artesanales partieron de la identificación de los mismos y de su análisis, el cual contempló el cultivo, cosecha, selección y tratamiento de materias primas, tinturado, tejido, acabados, empaque y exhibición. De igual forma, se tuvieron en cuenta los resultados obtenidos en las diferentes actividades relacionadas con el mejoramiento de cada una de éstas etapas, como son manejo de cultivos, talleres de tintes, desarrollo de prototipos, entre otros. Con ello, se lograron establecer resultados como los siguientes:

4. Desarrollo de alternativas funcionales y de innovación tecnológica para los procesos de cultivo, cosecha y selección de materias primas.
5. Desarrollo de alternativas funcionales y de innovación tecnológica de herramientas manuales para el espajado, tirado y secado de palma estera.
6. Desarrollo de alternativas funcionales y de innovación tecnológica para el mejoramiento en la elaboración del tejido.

De igual forma, durante el desarrollo de éstas alternativas se identificaron los agentes y factores de riesgo presentes en las localidades y se integraron con las innovaciones y alternativas propuestas para disminuir sus impactos. A continuación se describen los agentes y factores identificados:

- Agentes de riesgo: instalaciones inapropiadas o deterioradas, el aprendizaje en el uso de herramientas y sobre el desarrollo de cada una de las etapas del proceso es empírico, no se utilizan equipos ni herramientas especializadas, las condiciones de seguridad son mínimas y los puestos de trabajo inadecuados.

- Factores de riesgo: infraestructura de servicios públicos insuficiente, baja cobertura en educación básica y tecnológica, difícil acceso a créditos para inversión en herramientas o materias primas e insumos, desvinculación de nuevas generaciones al oficio artesanal.

La identificación de los factores y agentes de riesgo y sus impactos, permitió igualmente establecer elementos de mejoramiento espacio funcional de talleres y adecuación de puestos de trabajo. En ese sentido, la prevención de enfermedades respiratorias, visuales y de columna con recomendaciones sobre la organización de los talleres y la adecuación de puestos de trabajo, se adelantó con la sensibilización a la comunidad, evidenciándolo también como una necesidad urgente para mejorar la competitividad de la cadena y sus procesos.

A partir de todo lo anterior, se desarrollaron propuestas para cada una de las alternativas funcionales y de innovación tecnológica, las cuales se exponen a continuación:

***A. Desarrollo de alternativas funcionales y de innovación tecnológica para los procesos de cultivo, cosecha y selección de materias primas:***

- Implementación de proyectos pilotos para el repoblamiento de especies como la palma estera y el fique, utilizadas como materia prima artesanal
- Elaboración de cartillas básicas con alto contenido gráfico para el cultivo, procesamiento y almacenamiento de materias primas, así como para la reducción del impacto ambiental por desperdicios orgánicos
- Implementación de herramientas para corte del cogollo que hagan más eficiente la cosecha y que reduzcan los accidentes de trabajo durante esta actividad.
- Implementación de los planes de manejo para el cultivo de palma estera desarrollados durante el Programa

***B. Desarrollo de alternativas funcionales y de innovación tecnológica de herramientas manuales para el espajado, tirado y secado de la palma estera:***



- Implementar una herramienta sencilla y de bajo costo, que permita retirar los bordillos, bordes y nervaduras de cada hoja.
- Implementación de beneficiaderos de materias primas en grandes volúmenes, con estructuras sencillas en guadua con recubrimiento plástico de bajo costo, en las que se garantice el libre flujo de aire entre los cogollos con acomodación no inferior a 300 unidades y en el mismo sitio en el cual se realice el espajado y tirado
- El proceso de almacenamiento de la materia prima, generalmente después de ser secada, debe hacer énfasis en las condiciones de sombra, humedad y aislamiento, para evitar el deterioro de las fibras, especialmente después de la etapa de teñido.

### ***C. Desarrollo de alternativas funcionales y de innovación tecnológica para el mejoramiento en la elaboración del tejido***

- Implementar sistemas eficientes de tinturado, con estufas a gas o con combustible orgánico vegetal para las zonas rurales.
- Implementar un Kit de tinturado para grandes volúmenes con sistemas de carga y descarga de agua, soportes para fibras, tanque de captación de residuos y filtros, instalaciones de gas natural o propano.
- Implementar manuales para tintes naturales, ampliar la carta de colores y fomentar el uso de maceradores para el procesamiento de plantas tintóreas.
- Mejorar el proceso de teñido generalizado en los últimos años, además de fomentar el reciclaje de agua teñida para degradación de colores y optimizar la técnica degradé.
- Para el proceso de tejido, se recomienda se realice con plantillas de seguimiento y técnicas de copias sencillas que ayuden a la producción estándar y se utilicen como catálogos.
- Explorar en el uso de estructuras de base en materiales como madera o alambre para la elaboración de piezas como contenedores u otros, esto con el fin de diversificar productos y ampliar el mercado.
- Fomentar la hilada del fique en rueca eléctrica o manual, para con ello asegurar la calidad de los productos y hacer más eficiente el estirado, torcido, entorchado y enmadejado de las fibras.

- Explorar en el uso de accesorios para la separación de los hilos de la urdimbre, como son guías en los telares.
- Fomentar el uso de herramientas de corte adecuadas para los remates de la palma, el desmonte y la destroncada de la estera.
- Explorar en el uso de un telar vertical para fibras semi duras que optimice el proceso de fabricación de esteras

Las innovaciones tecnológicas propuestas para los diferentes procesos y sus alternativas de desarrollo, permitieron a los artesanos explorar en sus procesos y evaluar los métodos de producción utilizados actualmente, lo que se espera genere cambios de actitud y mayores eficiencias en el interior de la comunidad y la cadena productiva.

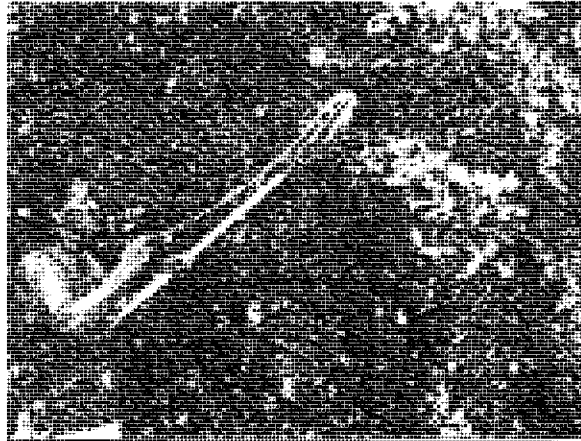
### ***DI-02 Elaboración de prototipos fabricados y talleres participativos***

Las actividades realizadas para el desarrollo de éste numeral, parten de las innovaciones tecnológicas propuestas en el punto DI01 y de las adecuaciones en equipos y herramientas explicadas en el numeral PC11. Por ello, los prototipos elaborados responden a las necesidades tecnológicas identificadas y a la solución de procesos críticos que afectan la productividad de la cadena y la calidad de los productos terminados.

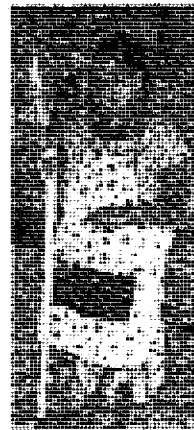
En ese sentido, los prototipos fabricados y los talleres participativos se realizaron en cuatro aspectos, los cuales se presentan a continuación:

- A. Implementación de herramientas para corte del cogollo que hagan más eficiente la cosecha y que reduzcan los accidentes de trabajo durante ésta actividad:

Los prototipos de herramientas manuales de corte como son las tijeras desgarradoras, se entregaron a las asociaciones de ASOLUNA, ASOARPI y ARTECAN a siete talleres artesanales usando la metodología de pruebas de campo y asesorías para su manejo.



Artesano recolector en pruebas de campo con la tijera desgarretadora



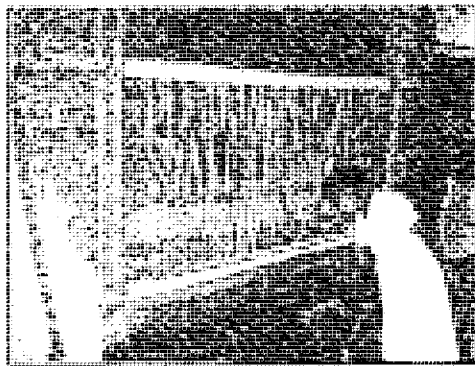
Artesanos de ASOLUNA recibiendo los prototipos de tijeras desgarretadoras durante las pruebas de campo

## B. Implementar un taller de tejido con telar vertical

Se implementó un telar vertical con medidas estándar para los productos que generalmente son tejidos por las artesanas de la cadena de palma estera. El diseño del telar y su fabricación tuvieron en cuenta las características ergonómicas que requiere el puesto de trabajo y las funciones que se desempeñan en el mismo.

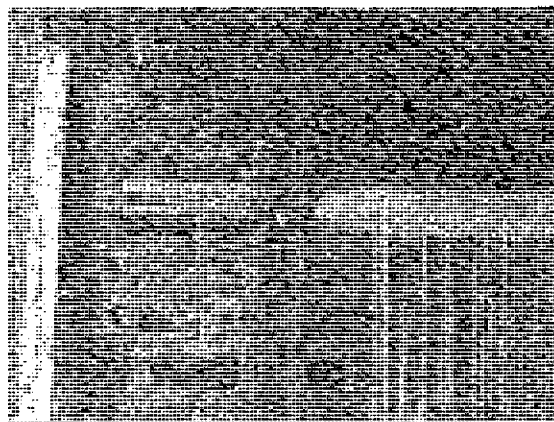
El prototipo de telar entregado en la asociación ASOARPI cuenta con todas las adecuaciones sugeridas en anteriores estudios de innovación tecnológica y de equipos y herramientas. Las características del telar son las siguientes:

- Telar vertical de 2.50 m. de ancho por 2.50 m. en madera tratada e inmunizada de guayacán y pino, conservando medidas estándar.

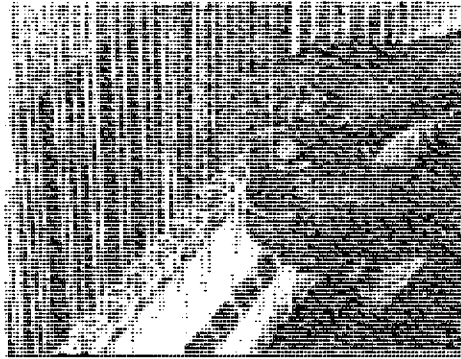


Taller de la asociación ASOARPI con el prototipo de telar entregado

- Estructura de verticales de 10 cms x 3 cms en guayacán
- Estructura de horizontales de 4x8 y 3x8 cms en pino
- Sistema de ensamble de tornillo de 6" x ½, zincadas para evitar corrosión. Accesorios de arandela, roscas y mariposas.

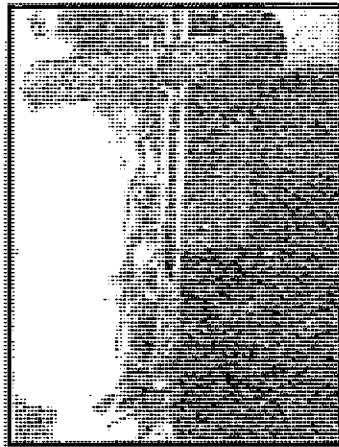


- Recubrimiento para parales de urdido en tubería de PVC de 4" de diámetro.



Prueba de montaje de urdido en tubería PVC de 4" en ASOARPI

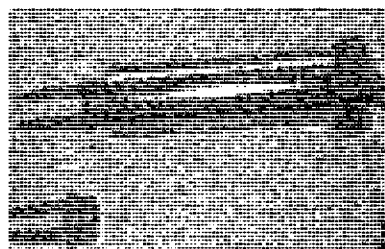
- Soportes para la base del telar, en perfil metálico de 4x10 cm. calibre 18 con acabados en anticorrosivo y pintura electrostática.
- Sistema de tensores zincadas de 8" con soporte de fijación en madera y lazo plástico.



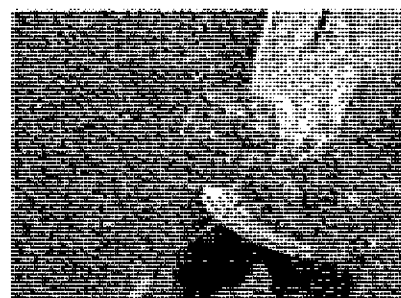
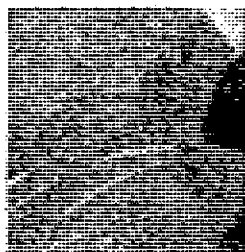
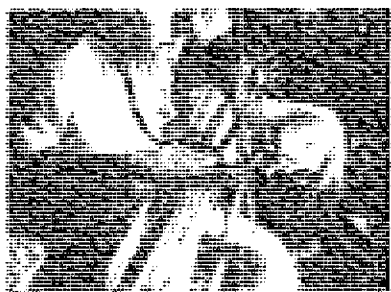
- Accesorios de dos juegos de espadas de 30, 50 y 80 cm. para el apretado de la trama y los cortadores plásticos con cuchilla de acero.

C. Implementar una herramienta sencilla y de bajo costo que permita retirar los bordillos, bordes y nervaduras de cada hoja.

Los prototipos entregados y ensayados en pruebas de campo y talleres participativos, corresponden a punzones de desfibre diseñados para procesos de tratamiento de fibras naturales para tejeduría.



Exploración en el uso del punzón de desfibre



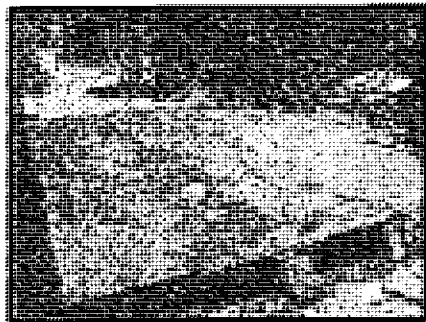
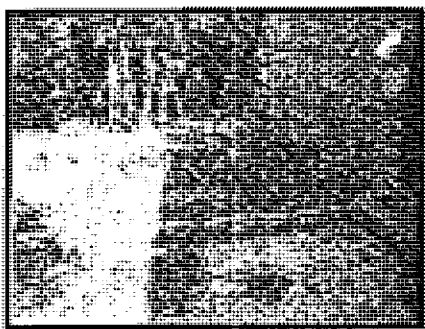
Pruebas de campo durante la entrega de prototipos de punzón de desfibre

D. Mejoramientos espacio funcionales de talleres y puestos de trabajo

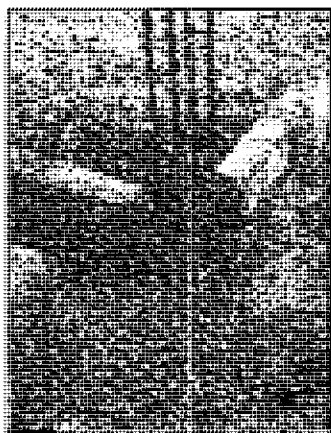
Para el mejoramiento espacio funcional de talleres, se partió de la necesidad de adecuar los sitios de trabajo en los cuales se instalarían los prototipos entregados a la asociación ASOARPI. En ese sentido, las instalaciones de la asociación se escogen como el lugar apropiado para realizar éstos mejoramientos e instalar los prototipos entregados.

Las actividades realizadas para el mejoramiento espacio funcional de talleres se resumen a continuación:

- Limpieza y nivelación del terreno para la cimentación
- Fundido de placa en cemento de 8 cm. De espesor con reborde de ladrillo recocido en un área de 3.20x3.70 m.

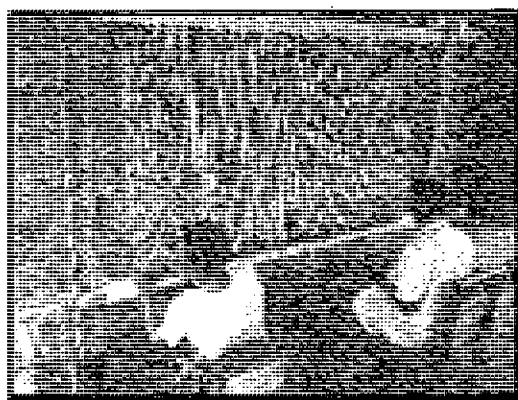


- Armado de columnas de 20 cm. de diámetro por 2.60 m. de altura en cemento y cimbra en varilla de ½ “.
- Instalación de soportes en madera para techo, postes para pared y techado en palma de vino, la cual facilita la circulación de aire y regula la temperatura del ambiente.





Taller de la asociación ASOARPI antes de las mejoras espacio funcionales



Taller de la asociación después de las mejoras espacio funcionales y  
la instalación del taller de tejido con telar vertical

Con lo anterior, terminan las actividades realizadas para la adecuación de equipos y herramientas, innovación tecnológica y elaboración de prototipos en la localidad de Chimichagua.

Los resultados principales se observan en las instalaciones del taller de la asociación ASOARPI, las cuales se adecuaron con pisos en cemento y techo de palma de alta densidad y se le instalaron los prototipos para el taller de tejido con todos los accesorios descritos en el numeral B.



Otro de los resultados es la entrega de los prototipos de herramientas manuales para corte de cogollo, bordes, bordillos y nervaduras de las hojas en las asociaciones ARTECAN, ASOLUNA y ASOARPI.

***ST01 Asistencia técnica para la adecuación de equipos y herramientas.***

Las actividades realizadas en las asistencias técnicas para la adecuación de equipos y herramientas, partieron de las necesidades tecnológicas identificadas en los procesos productivos y de las alternativas funcionales desarrolladas para su solución.

Las asistencias técnicas se programaron en las asociaciones de ASOLUNA, ARTECAN y ASOARPI y participaron 55 artesanos, los cuales se atendieron en los corregimientos de Candelaria y Mandinguilla del municipio de Chimichagua.

Los temas sobre los cuales se basaron las asistencias técnicas, se resumen en dos aspectos principales:

1. Adecuado uso y manejo de herramientas de corte de cogollo, como para los remates y bordes de la urdimbre:

El proceso se inicia con la entrega de los prototipos recomendados y/o desarrollados para éstos procesos y su socialización. Continúa con las pruebas de campo y las demostraciones sobre el manejo de las mismas, siempre enfatizando en las precauciones necesarias para evitar accidentes de trabajo.

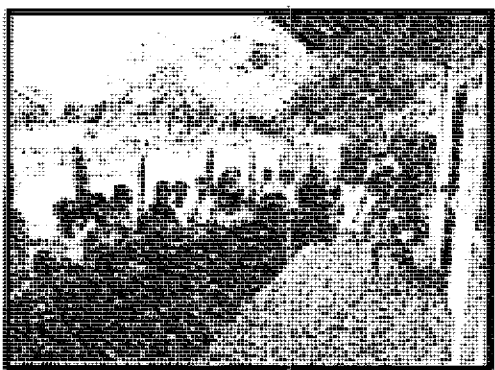


Artesanos de las asociaciones ASOLUNA asesorados en pruebas de campo para el uso de las herramientas de corte

Posteriormente, se puntualizó en la necesidad de hacer más eficientes los procesos utilizando las herramientas adecuadas, para con ello disminuir las pérdidas de materias primas y mejorar la calidad de los acabados.

## 2. Asistencias técnicas para la implementación del taller de tejido con telar vertical:

Inicialmente se entregaron los prototipos consistentes en telar vertical en pino y guayacán con todos los accesorios y adecuaciones tecnológicas desarrolladas para el proceso, para posteriormente reforzar en la necesidad de utilizar maderas tratadas e inmunizadas en los telares. Además de ello, se demostraron las eficiencias alcanzadas por la implementación de las adecuaciones como son los travesaños en PVC, el sistema de patines, los soportes en perfilaría metálica, el sistema para el templado de la urdimbre, entre otras.



Asesorías en el taller de tejido de la asociación ASOARPI

Se espera que con éstas mejoras y asistencias técnicas la productividad y la eficiencia de los procesos aumente del 30% al 40% y que las asociaciones beneficiarias repliquen la información y transfieran las adecuaciones tecnológicas a los demás artesanos de la cadena.