



Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
Artesanías de Colombia S.A.
Centro colombiano de diseño para la artesanía y las Pymes.

Estudios de innovación Tecnológica.
Para el mejoramiento de los procesos productivos.
Cadena productiva de la Iruca.Nariño

Manuel Abella Ramírez.
Diseñador Industrial.

Eduardo Llano Mosquera.
Diseñador industrial

Bogota D.C., julio de 2004

INTRODUCCIÓN

El sector de la minicadena productiva de la palma de Iraca, es uno de los oficios que mayor número de artesanos involucra en el departamento de Nariño; éste se ve afectado por la carencia de herramienta adecuadas, áreas y espacios de trabajo apropiados, lo que conlleva a que los artesanos estén

expuestos a riesgos como el contacto con productos químicos, maquinaria, herramientas deterioradas y posturas inadecuadas entre otros; esto ocasiona enfermedades ocupacionales que se ven reflejadas en la producción y en la calidad del producto artesanal.

Se trata entonces de aprovechar la tecnología tradicional existente, sin renunciar al uso de nuevos conocimientos, para mejorar o crear nuevas herramientas y para diseñar nuevos puestos de trabajo que mejoren las condiciones de los artesanos y ayuden a desarrollar los procesos productivos de la palma de Iraca .

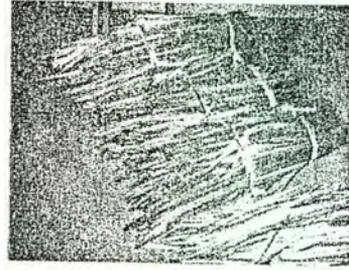
OBJETIVOS

- Describir los procesos de la minicadena productiva de la Palma de Iraca.
- Detectar los riesgos físicos a que están expuestos los cultivadores y artesanos de la palma de Iraca.
- Identificar las necesidades ergonómicas, estéticas y funcionales que se detectan en herramientas, puestos de trabajo y equipos de procesos de la minicadena de la Palma de Iraca.
- Minimizar los factores de riesgo a que están expuestos los artesanos.
- Diseñar puestos de trabajo y herramientas que mejoren las condiciones ergonómicas y funcionales de los artesanos, y así mejorar la calidad de los productos para ser más competitivos.

FASES DE LA MINICADENA PRODUCTIVA DE LA PALMA DE IRACA

COSECHA:

Se corta el cogollo con un machete corriente, dejando una porción de tallo entre 10 Y 15 cm. Se forman atados de 100 cogollos. La herramienta utilizada es un machete corriente compuesto por un mango en plástico y una hoja metálica. La manipulación de esta herramienta produce en el artesano ampollas y dolor de muñeca, además puede ocasionar accidentes de trabajo como cortes.



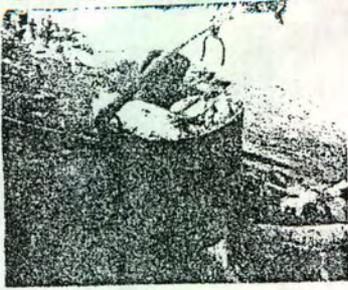
DESORILLADA:

Se abre el cogollo y se procede a retirar las 3 ó 4 hojas interiores y exteriores. Trabajo realizado con las manos, no utiliza ningún tipo de herramienta.

II Y DESVENADO

-Utilizando un campas o tarja se rasgan las hojas del cogollo, el grosor de la fibra lo da el compás. Este compás o tarja está compuesta por dos pinzas metálicas y un mango o empuñadura que se encuentra recubierto por materiales como cuerda sintética, plásticos, tela, fique y neumático; NO está estandarizada y carece de un mecanismo para graduar el grosor de la fibra, lo que genera la no uniformidad de la misma. Es una herramienta práctica y de fácil elaboración; es un diseño anti-ergonómico por que su manipulación constante produce ampollas, dolor de manos y antebrazo.

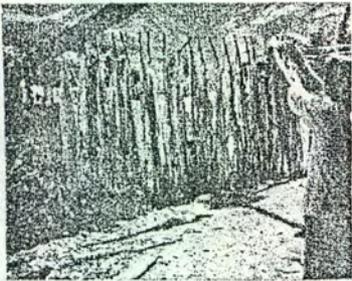
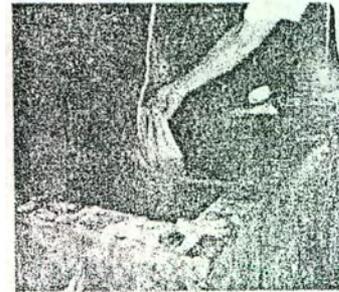




Se somete a cocclon en agua la materia prima (300 cogollos) a fuego lento durante un periodo de tres a cuatro horas, para lograr el blanqueamiento de la hoja. La herramienta utilizada es una olla metálica de gran tamaño; este proceso se realiza, (3D un fogón provisional con leña, y la constante manipulación al voltear la fibra expone al trabajador a inhalar el humo que expide la leña y la fibra, además corre el riesgo de sufrir quemaduras.

DESAGÜE:

Los manojos se extienden en el piso para enfriarlos y luego se depositan en estanques con agua corriente durante toda una noche. No se utiliza ningún tipo de herramienta .

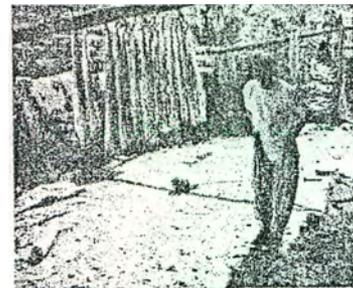


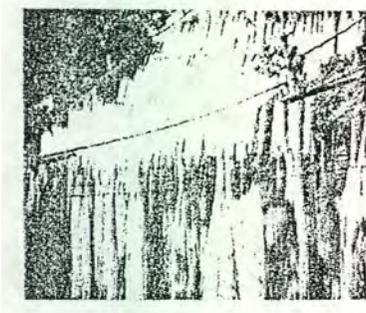
ENTORCHADA:

Se cuelgan los manojos para que se escurran. No se utiliza ningún tipo de herramienta.

CHIRLIADA:

Durante la etapa del secado se toman los manojos por los extremos se abren y se cierran con un movimiento brusco para separar completamente las fibras. No se utiliza ningún tipo de herramienta.





BLANQUEADO:

Las fibras secas se vuelven a remojar en agua, y se procede nuevamente a extenderlas al sol.

TEÑIDO:

Es dar color a la fibra etapa generalmente realizada por las tejedoras. La herramienta utilizada es una estufa o fogón de leña, una olla metálica y un garavato en madera. El recipiente no permite obtener un tinturado óptimo ya que la fibra tiene que estar en continuo movimiento lo que conlleva a que ésta se rompa y que el tinturado no sea uniforme. Además la dosificación de los tintes no tiene una medida exacta.



TEJIDO:

La herramienta utilizada es una rueca y una horma de madera y en algunos casos un banco; también se utiliza elementos complementarios como una piedra de río y un recipiente con agua. Dentro de este proceso se realiza el empiece o cuadro, copa y ala o falda del sombrero.



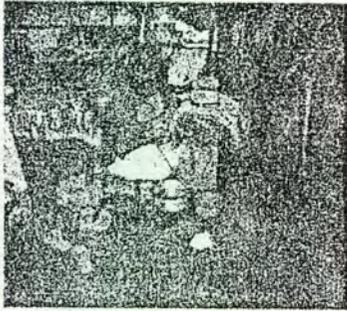
EMPIECE O CUADRO:

Parte plana de la copa ó centro de la plantilla.

COPA:

Es el tejido vertical que forma la base cóncava del sombrero.



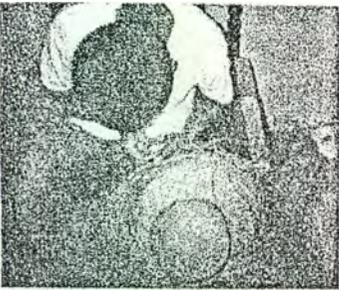
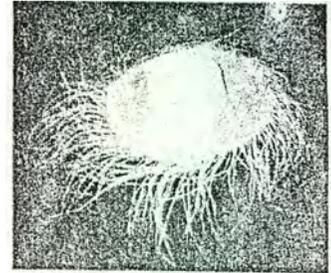


ALA O FALDA:

Parte inferior del sombrero que sobresale de la copa en forma de disco.

REMATE:

Tejido hecho en sentido contrario, donde la paja se dobla hacia arriba. En ésta actividad el artesano no utiliza ningún tipo de herramienta se vale sólo de sus manos para rematar el tejido del sombrero.

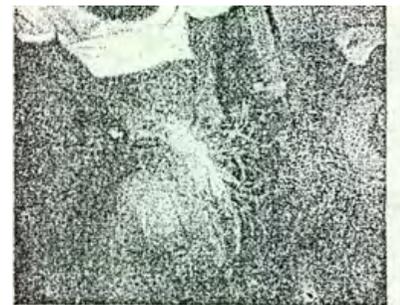


CIERRE:

Se moja el sombrero y se cierra con aguja. El artesano utiliza una aguja grande de acero para cerrar la costura o tejido del sombrero, el proceso es netamente manual. No se utiliza ningún tipo de herramienta.

APRETADO:

Se rematan los bordes, anudando fuertemente los flecos sobrantes del tejido. Actividad de procedimiento manual en la que no se utiliza ningún tipo de herramienta.

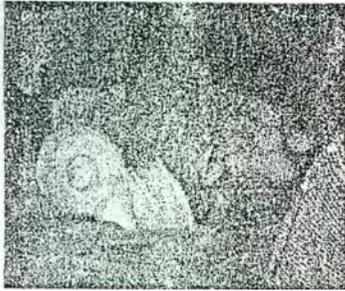
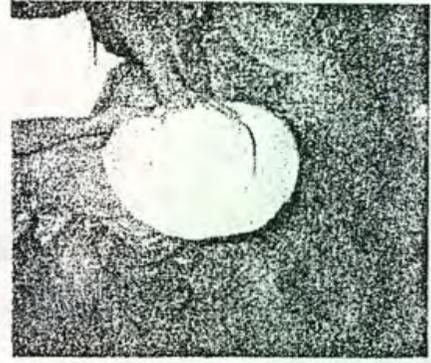


DESPUCHE DE COPA Y ALA:.

Se deja un centímetro de tolerancia de la paja sobrante y se recorta. Este proceso tiene como herramienta unas tijeras.

DESENCOQUE:

Se hala el ala del sombrero para que pierda la convexidad adquirida en el momento del apretado. No se utiliza ningún tipo de herramienta.

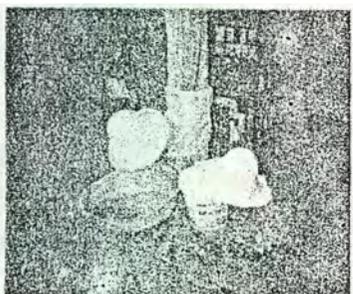
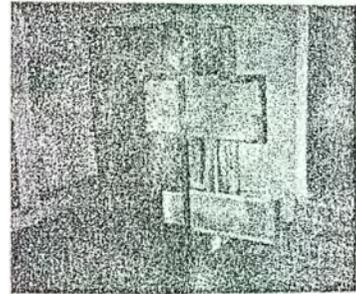


REMOJADO:

El artesano procede a mojar los sombreros en una pozeta, con agua fría y se dejan escurrir.

ESTUFADO O AZUFRADO:

Los sombreros húmedos se doblan y apilan en la parte superior de un horno de madera, y se los somete al vapor de azufre durante toda la noche. El artesano para realizar esta actividad utiliza un cajón; este está elaborado en madera y triplex, cuyas medidas aproximadas son: 106 cm de ancho. El artesano al realizar esta actividad corre el riesgo de sufrir quemaduras al encender el fuego, además el azufre al entrar en combustión emana gases tóxicos para la salud del operario, el cual entra en contacto directo al momento de sacar los sombreros.



LAVADO:

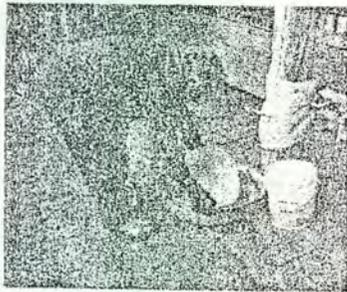
Se lavan los sombreros con agua fría y jabón. El artesano procede a dejar los sombreros en una pozeta con agua corriente, para quitarle los sobrantes de azufre; en esta actividad no se utilizan herramientas.

MAJADO:

Para alisar y emparejar el tejido se majan los sombreros sobre una piedra. La herramienta utilizada por el artesano es el mazo, el cual está compuesto por tres partes: catiporra, manilla y piso. El manipular esta herramienta le genera al artesano dolor de espalda, hombros y cuello; la carga postural es elevada debido a que el artesano levanta un peso de 5 a 6kg aproximadamente durante un periodo de 4 horas diarias.



BLANQUEADO CON PERÓXIDO:



Se remojan los sombreros en esta solución de peróxido y agua. Este químico al entrar en contacto con el sol blanquea la fibra del sombrero. El artesano en esta actividad utiliza el peróxido de hidrógeno como blanqueador, químico altamente corrosivo; para la manipulación de este utiliza un tanque de aluminio y unos guantes de caucho que no le brindan la protección necesaria, debido a esto los artesanos sufren constantes quemaduras .

HORMADO:

Se procede a prensar los sombreros para darles la forma deseada. En este proceso la máquina utilizada es la hormadora, dicho artefacto carece de condiciones de seguridad y ergonomía. Al manipular esta máquina los artesanos presentan lumbalgias por la palanca que tienen que levantar, problemas respiratorios por el vapor que arroja la máquina al prensar el sombrero, y ardor en los ojos debido a la elevada concentración de peróxido de hidrógeno presente en el sombrero.



RIBETEADO Y ENCINTADO:

Los ribetes y tafiletos se cosen a máquina para obviar el proceso de remate del sombrero.

Para esta labor el artesano utiliza máquinas de coser comunes que presentan un mínimo riesgo para el operario.

PANORAMA DE RIESGOS

| PUESTO DE TRABAJO | FACTOR DE RIESGO | AGENTE DE RIESGO | CONSECUENCIA | No. DE TRAB. EXPUESTOS. | TIEMPO DE EXPOSI. | VAL. DEL RIESGO |
|-------------------------|--|---|---|---|--|--|
| 1. Corte Materia Prima. | Carga de trabajo dinámica y de manipulación. | Utilización de herramientas (machetes). Esfuerzo físico y postural. | Cortes, ampollas en las manos y dolor de espalda. Lumbalgias. | Varía según el pedido y materia prima a recolectar. | Varía según el pedido y materia prima. | Carga postural dinámica y de manipulación intensa. |
| 2. Desorillada. | Carga de trabajo estática, dinámica y de manipulación. | Esfuerzo físico y postural. | Lumbalgias y calambres | Varía según el pedido y materia prima recolectada. | Varía según el pedido y materia prima. | Carga postural intensa. |
| 3. Ripiado y desvenado. | Carga de trabajo estática, dinámica y de manipulación. Ambiente físico y condiciones termohigrométricas | Manipulación de herramientas antiergonómicas (compás o tarja). Esfuerzo físico y postural. Carencia de iluminación y humedad. | Cortes, ampollas, reumas. Lumbalgias. Pérdida de la vista, reumas y resfriados. | Varía según el pedido y materia prima recolectada. | 12 horas semanales | Carga postural severa. |
| 4. Cocción. | Condiciones de seguridad. Agentes químicos. | Térmicos. Exposición al humo. | Quemaduras. Enfermedades respiratorias | 2 | 6 horas en dos días. | Carga postural normal. |

| PUESTO DE TRABAJO | FACTOR DE RIESGO | AGENTE DE RIESGO | CONSECUENCIA | No. DE TRAB. EXPUESTOS. | TIEMPO DE EXPOSI. | VAL. DEL RIESGO |
|----------------------------------|--|---|--|---|---|-------------------------|
| 5. Chirliada. | Carga postural estática, dinámica y de manipulación | Esfuerzo físico y postural. | Lumbalgias, dolor en los brazos. | El número de trabajadores depende de la materia prima a procesar. | Varia según la cantidad de materia prima. | Carga postural intensa. |
| 6. Teñido. | Agentes químicos. | Exposición al humo. | Enfermedades respiratorias. | Depende del grupo familiar. | Un día en la semana. | Carga postural severa. |
| 7. Tejido (empiece, copa y ala). | Condiciones de seguridad. Carga de trabajo estática, dinámica y de manipulación Ambiente físico. | Instalaciones locativas, pisos deficientes. Esfuerzo físico y postural. Condiciones termohigrométricas (humedad | Reumas resfriados. Lumbalgias, dolor de brazos y manos, calambres, pérdida de la vista, isquemia (interferencia en el riego sanguíneo) y deformación de la columna vertebral. | Artesanas de cada municipio. | 4 a 6 horas diarias. | Carga postural severa. |
| 8. Remate, cierre y apretado. | Carga de trabajo estática, dinámica y de manipulación | Esfuerzo físico y postural. | Lumbalgias, ardor en los ojos, calambres. | Una persona por taller. | 12 horas semanales. | Carga postural intensa. |

| PUESTO DE TRABAJO | FACTOR DE RIESGO | AGENTE DE RIESGO | CONSECUENCIA | No. DE TRAB. EXPU. | TIEMPO DE EXPOS. | VAL. DEL RIESGO |
|----------------------------|---|---|---|-------------------------|---|-------------------------|
| 9. Despuche de copa y ala. | Carga de trabajo estática, dinámica y de manipulación. Condiciones de seguridad. | Esfuerzo físico y postural. Utilización de herramientas deficientes (tijeras, cuchillas). | Lumbalgias, calambres. Ampollas, cortes. | Una persona por taller. | 12 horas semanales. | Carga postural intensa. |
| 10. Desencoque. | Carga de trabajo estática, dinámica y de manipulación. | Esfuerzo físico y postural. | Dolor de espalda y brazos. | Una persona por taller. | 12 horas semanales. | Carga postural intensa. |
| 11. Estufado o azufrado. | Condiciones de seguridad. Agentes químicos. | Instalaciones locativas inexistentes. Exposición a material particulado y vapor de azufre. | Enfermedades respiratorias. | 2 | 1 hora semanal. | Carga postural intensa. |
| 12. Majado. | Carga de trabajo estática, dinámica y de manipulación. | Esfuerzo físico y postural. Herramientas rústicas y antiergonómicas (mazo). | Ampollas, lumbalgias, dolor de brazo, antebrazo, cuello y hombros. Deformación de la columna vertebral. Accidentes de trabajo (golpes en las manos) | 1 por taller. | Varia de acuerdo a la cantidad de sombreros a procesar. | Carga postural severa. |

| PUESTO DE TRABAJO | FACTOR DE RIESGO | AGENTE. DE RIESGO | CONSECUENCIA | No. DE TRAB. EXPU. | TIEMPO DE EXPOS. | VAL. DEL RIESGO |
|--|---|--|--|--------------------|---|------------------------|
| 13. Blanqueado con peróxido de hidrógeno. | Carga postural estática, dinámica y de manipulación. Agentes químicos. | Carencia de instalaciones locativas, maquinarias y herramientas. Exposición y contacto directo con peróxido de hidrógeno. | Contaminación ambiental. Blanqueamiento del cabello, quemaduras de la piel, afecciones respiratorias, ardor en los ojos, dolor de espalda y brazos. | 2 por taller. | Tiempo directo de exposición con el material químico 3 horas. | Carga postural severa. |
| 14. Hormado. | Carga de trabajo dinámica y de manipulación. | Utilización de maquinaria y herramientas deterioradas. Esfuerzo físico y postural. | Accidentes de trabajo. Dolor de espalda, brazos, piernas, manos y hombros. | 1 por taller | 10 horas semanales | Carga postural severa. |

Se ha establecido que el uso del azufre y el peróxido de hidrógeno utilizados para blanquear el sombrero traen consecuencias contra la salud del trabajador; tales como enfermedades respiratorias, afecta la vista, la piel y el cabello.

Las herramientas utilizadas por los artesanos no son las adecuadas:

La Tarja: herramienta utilizada para realizar la actividad del rpiado es antiergonómica y la constante manipulación puede ocasionar cortes, reumas, lumbalgias y pérdida de la vista.

Mazo: herramienta utilizada para majar los ,sombreros o emparejar la fibra; es antiergonómica y al manipularla se realiza un sobreesfuerzo, ésta herramienta puede maltratar ó quebrar la fibra.

Las tejedo-ras padecen dolencias propias de oficio como son: dolor de piernas y rodillas por la posición incómoda que toman al tejer; padecen pérdida paulatina de la vista, dolor de huesos y las articulaciones de las manos por el continuo contacto con el agua fría al momento de humedecer la paja al tejer el sombrero; también sufren de dolores de espalda y riñones.

Teniendo en cuenta el panorama de riesgos se seleccionaron los procesos de:

Ripiado

Teñido

Tejido

Estufado

Majado

Porque dichos procesos están catalogados con una valoración del riesgo entre intenso y severo afectandq la salud del artesano.

SOLUCION

PROCESO DE RIPIADO: se propone el diseño de una herramienta ergonómica con coherencia formal y funcional que permita obtener diferentes grosores de fibra.

TEÑIDO: realización de pruebas con sustancias que permitan mayor adherencia, un teñido prolongado y uniforme en la fibra.

TEJIDO: diseño de un puesto de trabajo que mejora las condiciones ergonómicas y funcionales de las tejedoras con el fin de mejorar su salud y el rendimiento al realizar el sombrero.

ESTUFADO O AZUFRADO: Diseño de un contenedor que evite el contacto directo del vapor de azufre con el artesano en el momento de abrir las compuertas para sacar los sombreros; por tal razón se propone adaptar un extractor en la parte interna del contenedor para reducir la contaminación ambiental y el riesgo para el artesano. El diseño de la parte interna donde están contenidos los sombreros debe permitir un blanqueamiento uniforme.

MAJADO: Rediseño del mecanismo de la máquina actual para generar mayor presión y lograr un mejor emparejamiento de la fibra. Se sugiere realizar el mecanismo mas grande y la estructura en materiales más resistentes.

SOLUCIONES Y PROPUESTAS GRAFICAS

PROCESO DE RIPIADO: se propone el diseño de una herramienta ergonómica con coherencia formal y funcional que permita obtener diferentes grosores de fibra.

Herramienta con mango ergonómico para un mejor agarre.

Compuesta por un mecanismo que permite graduar la abertura de las cuchillas por medio de un tornillo.

Los materiales para su elaboración son fibra de vidrio con resina y metal en las cuchillas

Herramienta para ripiar



TEJIDO: diseño de un puesto de trabajo que mejora las condiciones ergonómicas y funcionales de las tejedoras con el fin de mejorar su salud y el rendimiento al realizar el sombrero.

En esta propuesta la rueca está conformada por plato, la horma y el contenedor de agua; el asiento conformado por apoyo lumbar y una base glratoria.

Minimiza la carga física de trabajo porque es un sistema integral.

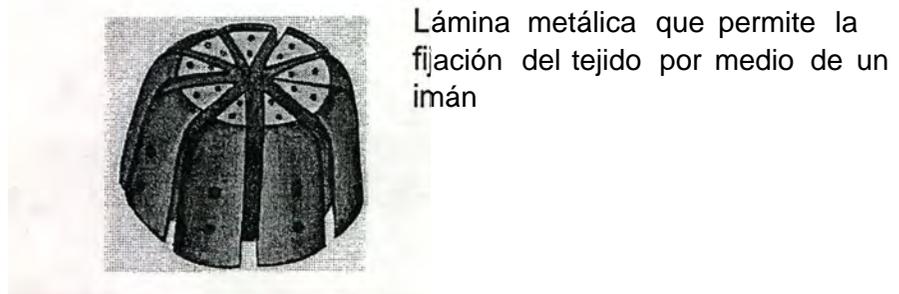
En éste sistema se propone graduar la altura de la superficie de trabajo, también se puede graduar la talla de los sombreros más usados.

Permite fácil acceso y movimiento de las tejedoras ya que consta de un mecanismo que permite acercar y alejar el tejido según ellas lo requieran.

Puesto de trabajo para las tejedoras



Horma graduable



ESTUFADO O AZUFRADO: Diseño de un contenedor que evite el contacto directo del vapor de azufre con el artesano en el momento de abrir las compuertas para sacar los sombreros; por tal razón se propone adaptar un extractor en la parte interna del contenedor para reducir la contaminación ambiental y el riesgo para el artesano. ...

El diseño de la parte interna donde están contenidos los sombreros debe permitir un blanqueamiento uniforme.

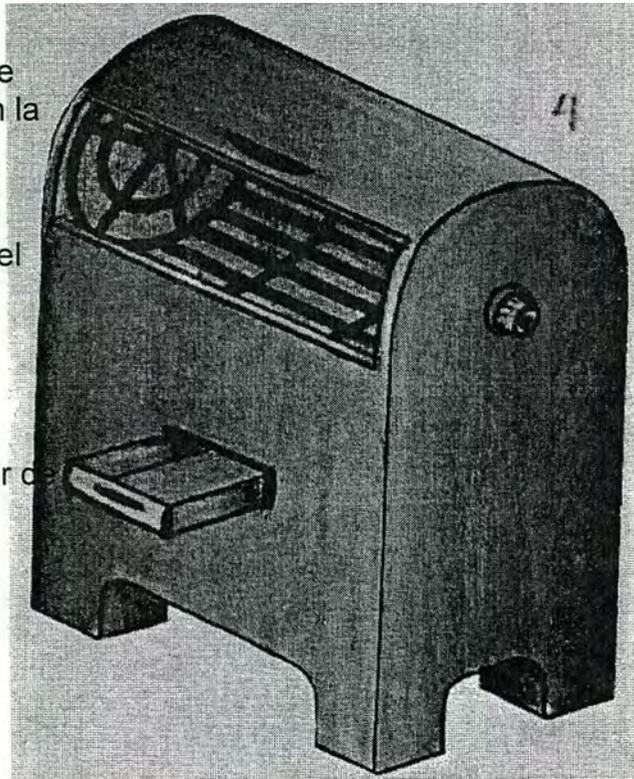
La parte interior del contenedor se recubrirá con material aislante para que el vapor de azufre no se expanda al exterior al momento de estufar los sombreros

Cámara para estufar

Cilindro
contenedor de
sombreros en la
parte interna

Compuerta del
sistema

Contenedor de
azufre



RECOMENDACIONES TECNICAS PARA PROTOTIPOS DE INNOVACION TECNOLOGICA EN LA CADENA DE LA IRACA.

PUESTO DE TRABAJO PARA EL TEJIDO



- La estructura general requiere ajustes antropométricos y de ergonomía.
- La estructura tubular debe estructurarse de tal forma que sea resistente y que se adapte fácilmente a piso irregular.
- Es necesario estructurar la base de la horma para que no genere inestabilidad, se debe pensar en un sistema de seguro o freno para evitar que gire con los movimientos del tejedor sobre el tejido.
- Buscar alternativas de materiales y procesos para reducir el costo de la horma.
- Es necesario conceptualizar el funcionamiento de la horma para que se adapte a diferentes estilos de sombreros, (se puede hacer una horma de dos o tres piezas...? Horma, copa y ala.).
- Se recomienda hacer un segundo prototipo; basado en las conclusiones de las pruebas de campo.
- Se debe llegar a un producto que se caracterice por su funcionalidad y precio ya que este último determina el éxito del mismo.

MAQUINA MAJADORA



- Es necesario hacer pruebas con diferentes resortes para generar mas presión sobre la materia prima.
- Así mismo se debe replantear la potencia del motor para evitar recalentamiento por insuficiencia.
- El motor debe estar protegido con un sistema de fusibles o "breackers".
- Se recomienda una polea mas grande en el motor para reducir en 1/8 (aprox.) las revoluciones por minuto. Así mismo el ajuste de estas es primordial para el buen funcionamiento del sistema de transmisión .
- Se recomienda poner un tercer pasa-cadenas para garantizar su buen funcionamiento y resortes de mayor tensión.
- La zona de impacto se recomienda en madera resistente y lisa (chonta, bordón) y que pueda ser intercambiable ya que es una pieza de desgaste.
- La madera es un material que garantiza brillo y suavidad al sombrero, y así mismo amortigua la sonoridad del golpe.
- El tornillo que realiza el golpe debe tener una base convexa para no marcar ni quebrar la fibra.

MAQUINA HORMADORA AUTOMÁTICA



- La maquina presenta dos sistemas de funcionamiento (neumático e hidráulico), que mueven un pistón vertical de 40 CMS de recorrido para el desplazamiento de el soporte de la horma.
- Cuenta con un tablero de control para la configuración inicial de la horma, control de presión y desfogue de la misma, resistencias eléctricas de la horma y movimientos de la prensa.
- Cuenta con mecanismos detectores de ultima generación (detectores de proximidad, válvulas senoidales y controladores y bloqueadores electrónicos).
- El concepto inicial por el cual nació la idea de fabricar la maquina (facilitarles a las mujeres el proceso de planchado) es valido; aunque se pierde un poco con su complejo funcionamiento .

- Se debe suprimir por lo menos un sistema de funcionamiento (¿neumático?) este requiere de una presión de por lo menos 100 libras de presión constante lo que hace que el compresor de 200 psi. Este en funcionamiento la mayor parte del proceso generando ruido y molestia.
- El soporte de la horma no tiene ninguna clase de aislante térmico lo que produce perdida de calor, y mal funcionamiento se recomienda poner espuma térmica, corcho, o material refractario que aisle y retenga el calor.
- El área de trabajo del sombrero es estrecho y susceptible a ensuciarse con la grasa que necesitan las guías para su óptimo desplazamiento, esto genera errores en la manipulación y retarda el proceso productivo.
- En realidad la maquina reduce esfuerzos pero aumenta el tiempo y costo del proceso, se recomienda hacer un segundo prototipo con notorias simplificaciones para hacerla mas barata y funcional.

RECOMENDACIONES TECNICAS PARA PROTOTIPOS DE INNOVACION TECNOLOGICA EN LA CADENA DE LA IRACA.

PUESTO DE TRABAJO PARA EL TEJIDO

La estructura general requiere ajustes antropométricos y de ergonomía.

La estructura tubular debe estructurarse de tal forma que sea resistente y que se adapte fácilmente a piso irregular.

Es necesario estructurar la base de la horma para que no genere inestabilidad, se debe pensar en un sistema de seguro o freno para evitar que gire con los movimientos del tejedor sobre el tejido.

Buscar alternativas de materiales y procesos para reducir el costo de la horma.

Es necesario conceptualizar el funcionamiento de la horma para que se adapte a diferentes estilos de sombreros, (se puede hacer una horma de dos o tres piezas...? Horma, copa y ala.).

Se recomienda hacer un segundo prototipo; basado en las conclusiones de las pruebas de campo.

Se debe llegar a un producto que se caracterice por su funcionalidad y precio ya que este ultimo determina el éxito del mismo.

MAQUINA MAJADORA

Es necesario hacer pruebas con diferentes resortes para generar mas presión sobre la materia prima.

Así mismo se debe replantear la potencia del motor para evitar recalentamiento por insuficiencia.

El motor debe estar protegido con un sistema de fusibles o "breakers" .

Se recomienda una polea mas grande en el motor para reducir en 1/8 (aprox.) las revoluciones por minuto. Así mismo el ajuste de estas es primordial para el buen funcionamiento del sistema de transmisión.

Se recomienda poner un tercer pasa-cadenas para garantizar su buen funcionamiento y resortes de mayor tensión.

La zona de impacto se recomienda en madera resistente y lisa (chonta, bordón) y que pueda ser intercambiable ya que es una pieza de desgaste.

La madera es un material que garantiza brillo y suavidad al sombrero, y así mismo amortigua la sonoridad del golpe.

El tornillo que realiza el golpe debe tener una base convexa para no marcar ni quebrar la fibra.

MAQUINA PLANCHADORA NEUMÁTICA

La maquina presenta dos sistemas de funcionamiento (neumático e hidráulico), que mueven un pistón vertical de 40 CMS de recorrido para el desplazamiento de el soporte de la horma.

Cuenta con un tablero de control para la configuración inicial de la horma, control de presión y desfogue de la misma, resistencias eléctricas de la horma y movimientos de la prensa.

Cuenta con mecanismos detectores de ultima generación (detectores de proximidad, válvulas senoidales y controladores y bloqueadores electrónicos).

Recomendaciones:

El concepto inicial por el cual nació la idea de fabricar la maquina (facilitarles a las mujeres el proceso de planchado) es valido; aunque se pierde un poco con su complejo funcionamiento.

- Se debe suprimir por lo menos un sistema de funcionamiento... (¿neumático?) este requiere de una presión de por lo menos 100 libras de presión constante lo que hace que el compresor de 200 psi. Este en funcionamiento la mayor parte del proceso generando ruido y molestia.

- El soporte de la horma no tiene ninguna clase de aislante térmico lo que produce perdida de calor, y mal funcionamiento se recomienda poner espuma térmica, corcho, o material refractario que aisle y retenga el calor.

El área de trabajo del sombrero es estrecho y susceptible a ensuciarse con la grasa que necesitan las guías para su optimo desplazamiento, esto genera errores en la manipulación y retarda el proceso productivo.

- En realidad la maquina reduce esfuerzos pero aumenta el tiempo y costo del proceso, se recomienda hacer un segundo prototipo con notorias simplificaciones para hacerla mas barata y funcional.

Nota: -La parte trasera (patio y zaguán) de las instalaciones de la alcaldía de Sandoná son recomendables para un taller de tinturado en grandes volúmenes.

- Las instalaciones de la escuela Luis Carlos galán en las afueras de linares se recomiendan para la instalación de talleres de tinturado.

Fabricación de abono orgánico

Los residuos del jardín pueden compactarse y emplearse como fertilizante. Para fabricar abono orgánico se disponen por capas en un cajón, sin apretarlos demasiado con el fin de que el aire pueda circular. Se añade nitrógeno a la pila en forma de estiércol, serrín o plantas, para generar calor. El calor faálita la putrefacción y elimina los organismos no deseados. Después de humedecer la pila, se tapa. El calor se va acumulando y los residuos se descomponen convirtiéndose en abono orgánico rico en nutrientes, que después se emplea como fertilizante.

