



PROTOTIPO DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN TEXTIL A PARTIR DE LA FIBRA DE HOJA DE PIÑA EN EL MUNICIPIO DEL VALLE DEL GUAMUEZ PUTUMAYO 2019.

Mora Guerron Jessika Verónica, Muñoz Pérez Jheferson Hernán, Villota Cuarán Davinson Arley.

Corporación Universitaria Autónoma de Nariño, San Juan de Pasto – Colombia

moraguerron@gmail.com

jeffersonmunoz@gmail.com

davinsonv11@gmail.com

Resumen - El siguiente artículo presenta un modelo conceptual - analítico referente al proyecto de diseño y construcción de un prototipo de línea de producción textil a partir de la fibra de hoja de piña, el cual busca re utilizar un producto que actualmente es un desecho de cosecha de piña, llevado a cabo por los campesinos, que busca la transformación de las hojas de piña a fibra textil. Este prototipo de máquina ayudará a transformar la hoja de piña de su estado natural a desfibrado, secado y cardado; ofreciendo así generar un valor agregado al producto.

Abstract- The following article presents a conceptual - analytical model referring to the design and construction project of a prototype of textile production line from pineapple fiber, which seeks to reuse a product that is currently a pineapple crop waste, carried out by the farmers, which seeks the transformation of pineapple leaves to textile fiber. This prototype machine will help transform the pineapple leaf from its natural state to defibering, drying and carding; thus offering to generate added value to the product..

I. INTRODUCCIÓN

Este proyecto tiene como propósito brindar una alternativa al problema que hay actualmente en el departamento del putumayo, municipio de Valle del Guamuez, donde se desperdician los desechos de los cultivos de piña, aprovechando solamente su fruto y desechando en totalidad la plata, recalando que cada planta de piña fructifica 1 vez, es por esto que este proyecto se enfoca en el diseño y construcción de un prototipo de línea de producción textil a partir de la fibra de hoja de piña, con el fin de darle una utilidad a este subproducto de la cosecha. Por su actual comercialización es de suma importancia realizar la construcción del prototipo que consta principalmente de tres máquinas que son la decortadora, secadora, y cardadora; con el fin de poder lograr un proceso bien establecido y evitar retrasos en la obtención del producto final, teniendo como guía principal el proceso del fique, de los tres procesos donde se observó la mayor falencia fue en secado, por su manera tradicional donde es muy dependiente de las condiciones climáticas, porque se hace al aire libre en estendederos artesanales. En el departamento del Putumayo y en Colombia actualmente los campesinos cultivadores no realizan ningún tipo de proceso con esta materia prima se dedican solamente a vender el fruto de la piña.

Con el fin de generar ingresos al agricultor y generar fuentes de empleo, se realizó el diseño y construcción de máquinas que ayudaron

a cumplir estas variables, de esta manera se asegura que el producto final que se obtenga de estos procesos sea de calidad ya que no se expondrá a agentes contaminantes adquiridos en el proceso manual, y ayudar al cultivador.

Actualmente la piña tiene un campo amplio de aplicabilidad entre ellos se encuentra la industria alimenticia, la medicina, industria licorera, entre otros. Pero solamente se usa su fruto, por consiguiente, se observa que esta especie tiene una buena demanda a nivel internacional y con este proyecto se contribuirá al progreso del departamento.

II. METODOLOGÍA

El proyecto se trabajó a partir del método deductivo – inductivo. Inicia en el desarrollo del estado del arte, salidas de campo, experimentos y cálculos, para lograr establecer los requerimientos específicos como el flujo másico mínimo y máximo, la humedad y pH adecuados; y el tiempo y temperatura de secado del prototipo de línea de producción textil.

Esta investigación tendrá un enfoque cuantitativo que de forma subjetiva logra desarrollar un enfoque cualitativo, debido a que se realizara diferentes técnicas de recolección de información, como lo son: Las encuestas: se practicará como justificación de la investigación y tener conocimiento acerca de la producción anual, variedad de piña, y la utilidad de las hojas de la piña actualmente.

Los experimentos que se llevarán a cabo como la decorticación manual y la toma de datos como humedad de las hojas y fibras.

Salidas de campo a industrias del fique en Nariño, y toma de muestras en el valle del Guamuez Putumayo.

Todo esto brindara datos reales con el fin de establecer los requerimientos y variables a trabajar.

TABLA 1
HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL CUMPLIR CON EL OBJETIVO DEL PROYECTO

| Procedimiento | Instrumento |
|-------------------------------------|---|
| Identificación de las necesidades | Encuestas, Visitas de campo. |
| Especificaciones de diseño | Análisis de funciones, pruebas, diseños, cálculos y simulaciones |
| Alternativas de diseño | Matriz morfológica |
| Construcción | Materiales, procesos de fabricación y taller con máquinas y herramientas adecuadas. |
| Evaluación y análisis de resultados | Pruebas de funcionamiento y producto |

III. ANALISIS DE VARIABLES

“Las cosas que están cambiando en un experimento se llaman variables. Una variable es cualquier factor, rasgo o condición que puede existir en diferentes cantidades o tipos. Un experimento generalmente tiene tres tipos de variables: independiente, dependiente y controlada.”

Variables independientes: son capaces de incidir de manera positiva o negativa en los procesos de interrelación entre las ellas.
Variables dependientes: este tipo de variables son el resultado o efecto generado por las acciones de las variables independientes.
En el prototipo de línea de producción textil a partir de fibra de hoja de piña se encuentran diferentes tipos de variables estos son:
Variables Dependientes

- Potencia
- Temperatura
- Humedad relativa
- Flujo volumétrico
- Energía eléctrica
- Tiempo
- Torque

Variables Independientes

- Flujo másico mínimo
- Flujo másico máximo.
- Horas continuas de operación.
- Ubicación de operación.
- Fenómenos naturales.

Para que el prototipo sea funcional se requirió el aporte de cada una de estas variables mencionadas anteriormente para demostrar que efectivamente fueron de gran utilidad. De igual manera cada vez que se avanzó en el proyecto se pudo establecer que las diferentes variables incluidas en el trabajo fueron de vital importancia para el funcionamiento y la construcción

TABLA 2
MATRIZ MORFOLÓGICA.

| DESCRIPCIÓN | OPCIONES DE SELECCIÓN | | |
|------------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|
| | A | B | C |
| Alimentación de energía. | Energía eléctrica. | Energía solar. | Energía eólica. |
| Transformación de energía. | Paneles solares. | Motor eléctrico. | Motor a gasolina. |
| Ingreso de la materia prima. | Bandas transportadoras. | Tolva | Manual |
| Tipo de accionamiento. | | | |
| Desfibración. | | Tornillo sin fin | |
| Secado | | | |
| Cardado | | | |
| Producto final | | | |

IV. CRITERIO DE EVALUACIÓN

El prototipo debe cumplir con los requerimientos de diseño para que pueda ser evaluada en forma positiva, ya que debe producir una cantidad de material que justifique la relación costo beneficio que satisfaga al usuario y/o propietario.

A continuación se exponen los requerimientos con los que debe cumplir el prototipo:

- Requerimiento de sistema
- Requerimiento de funcionalidad
- Requerimiento de seguridad
- Requerimiento de estética
- Requerimientos económicos

Una vez determinadas las características con las que debe contar el prototipo se puede optar por una primera alternativa, aquella que cumpla con los requerimientos de diseño además de ofrecer un costo accesible tanto para las personas que financian la construcción del mismo, como para aquellos posibles compradores.

TABLA 3

ELECCIÓN DE LA MATRIZ MORFOLÓGICA

| Parámetro | Elemento |
|---------------------------|--|
| Gestor de movimiento | Motor Monofásico |
| Transmisión de movimiento | Banda, cadena |
| Alimentación de material | Manual |
| Mecanismo de decorticado | Aspas fijas |
| Mecanismo de secado | Cilindro rotatorio de lecho fluidizado |
| Uniones | Mixtas |
| Agente de limpieza | En seco. |
| Accionamiento | Pulsador |

V. CÁLCULOS Y DISEÑO CONCEPTUAL

Para el diseño de la línea de producción de textil de hoja de piña se tuvieron en cuenta cálculos de los siguientes componentes

- ❖ Rotor decorticador
- ❖ Transmisión por cadena
- ❖ Transferencia de calor
- ❖ transmisión por banda
- ❖ Potencia de motores
- ❖ selección de cojinetes entre otras

Teniendo en cuenta los cálculos anteriores se realizaron bocetos preliminares para así llegar a un boceto final, para ello se tuvieron en cuenta las anteriores opciones de diseño.

Una vez elegidos las opciones de diseño se procedió a diseñar los primeros bocetos en el programa autodesk Solid Words.

Fig 1. Boceto decortadora

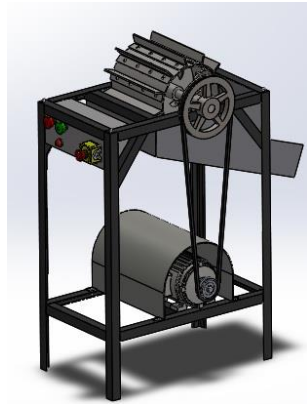


Fig 2. Boceto secadora

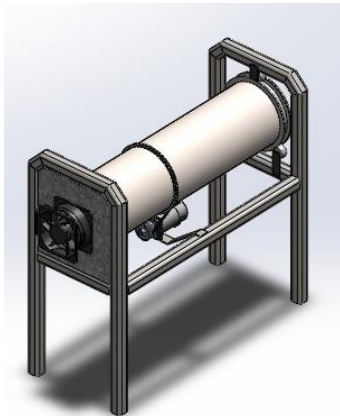


Fig 3. Boceto cardadora.



VI. CONSTRUCCIÓN

Una vez realizado los diseños en el programa Solid Works, se llevó a cabo la construcción de los diseños propuestos anteriormente.

Para ello se inició con la estructura de la maquina decortadora, posteriormente se construyó cada componente del mismo.

En cuanto a la maquina secadora y cardadora se construyó primero la estructura, una vez realizada esta se empezó a construir la parte superior de la maquina como son cilindros, ejes, barras superiores e inferiores.

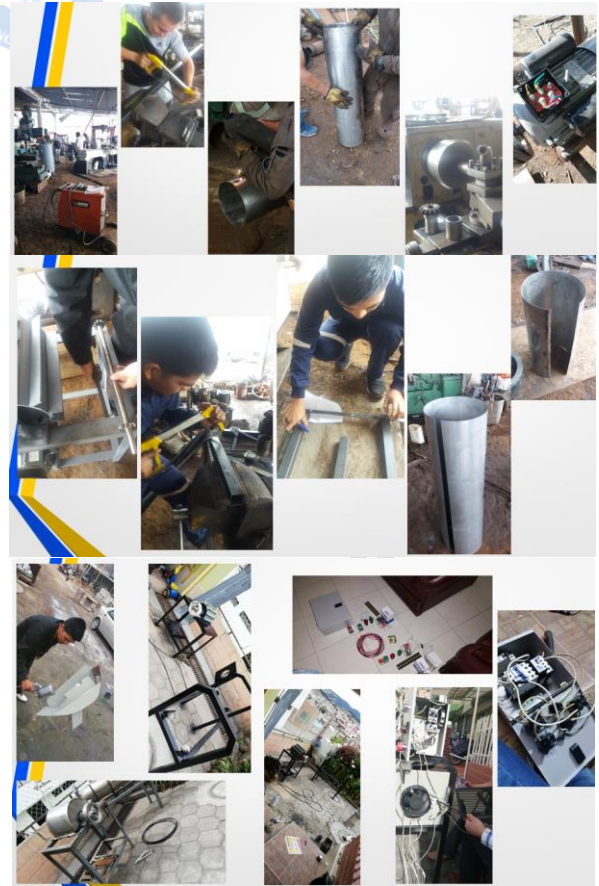


Fig 4. Proceso de construcción línea de producción de textil a partir de la hoja de piña.

Una vez construida la línea de producción de textil (parte mecánica) se procedió a instalar el panel de control, el cual cuenta con los siguientes elementos:

- ✓ Breakers
- ✓ Contactores
- ✓ Temporizador
- ✓ Timers
- ✓ Pulsadores
- ✓ Relevos
- ✓ Sensor

Para su respectiva conexión se atornillaron en frente de las maquinas su respectiva caja de control en las cuales se instalaron sus respectivos componentes nombrados anteriormente.



Fig 5. Línea de producción con su respectiva caja de control

VII. PRUEBAS DE ENSAYO

VIII. CONCLUSIONES

DECORTICADORA



Fig.6. Prueba desfibrado.

En la prueba de desfibrado se logra calibrar la pechera para el diámetro de la hoja de piña.

SECADO



Fig.7. Prueba de secado

En la prueba de secado esta nos arrojó que la fibra tarda aproximadamente en secar 1 hora, comparando con la manera artesanal de secado el tiempo que se ahorra es demasiado ya que este tarda una semana o más dependiendo del clima.

CARDADO



Fig.8. Prueba de cardado

Este proceso no se realiza en el departamento del Putumayo ni Nariño dando así un valor agregado al producto, las pruebas arrojaron que tarda un aproximado de 15 minutos cardando 3 kg de esta fibra.

- ✓ Se pudo establecer que la reducción de tiempos en estos procesos en comparación a la artesanal, fue muy notoria logrando así cumplir con lo que se había establecido al iniciar el proyecto.
- ✓ Por otra parte se da un uso a un desecho actual de la cosecha de piña, esto claramente dará un valor agregado tanto al producto final como al impacto que generara este proyecto en los productores de piña.
- ✓ Después de realizar varios procesos de diseño y experimentación del funcionamiento de las tres etapas compuestas por una decorticadora, una secadora de cilindro rotatorio, y una cardadora; se logra establecer las dimensiones que ayuden al operario a realizar con mayor facilidad el ingreso de la materia prima correspondiente.
- ✓ Es importante recalcar que estos prototipos de máquinas no requieren grandes espacios para desempeñar sus funciones, logrando con esto beneficiar a los pequeños productores que quieran incurrir en el campo de transformación de materia prima.