



**VIII**  
**CONGRESO**  
**INTERNACIONAL**

**AGRONOMÍA**



**20 - 21 - 22**  
**J U L I O** 2014  
QUEVEDO - ECUADOR



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**  
**Sede Santo Domingo**

**“DISEÑO, CONSTRUCCION Y PUESTA EN MARCHA DE UN MOLINO DE FIBRAS VEGETALES PARA ANALISIS EN LABORATORIOS AGROPECUARIOS”.**

**AUTORES:**  
**EDUARDO JAVIER DÍAZ**  
**STALIN OMAR ROJAS**



**VIII**  
**CONGRESO**  
**INTERNACIONAL**

**AGRONOMÍA**



**20 - 21 - 22**  
**J U L I O**  
**2014**  
**QUEVEDO - ECUADOR**

# PARTE PRELIMINAR



# Introducción

---



FIBRAS VEGETALES.

DESARROLLO DE LA  
TECNOLOGÍA – INGENIERÍA.

SECTOR AGROPECUARIO DEL  
PAÍS – MATRIZ PRODUCTIVA.

El presente trabajo se basa en el diseño, construcción y puesta en marcha de un molino para diferentes fibras vegetales, mediante criterios de ingeniería. Las pruebas de funcionamiento se realizan con: arroz, frejol, bagazo de caña, saboya, caña guadua, maní forrajero y tierra, mediante el detalle del flujo másico de las pendientes de las curvas de cada una de las pruebas establecidas, se demuestra la fiabilidad y confiabilidad mecánica y eléctrica del equipo

# Objetivos

---

**Diseñar y construir un molino de fibras vegetales.**

Analizar los requerimientos y las especificaciones técnicas para diseñar el molino de fibras vegetales.

Diseñar y calcular cada uno de los componentes mecánicos a ser utilizados en el molino.

Seleccionar los materiales más apropiados para cada uno de los elementos que conforma la máquina.

Elaborar los planos según las normas del dibujo técnico y construir el molino de fibras vegetales

Elaborar un manual de operación y mantenimiento que permita salvaguardar la seguridad física de las personas encargadas y ayude a incrementar la vida útil del molino

# Fundamento Teórico

## Fibras Vegetales

El comportamiento de los **materiales compuestos** como son las fibras vegetales se estudian basadas en los **requerimientos mecánicos** y los resultados adquiridos en el Laboratorio que sirven de base para construir materias primas que serán utilizadas en los diferentes **campos de la industria.**

Las fibras vegetales comprenden aquellas fibras naturales extraídas del reino vegetal en sus más variadas formas:

- Semillas,
- Tallos,
- Hojas,
- Frutos
- Raíces.



Procesadas de forma tal que se obtienen productos de aplicación textil.

# Fundamento Teórico

## Proceso de extracción de Fibras Vegetales

---

Los procesos mecánicos consisten en extraer:



# Fundamento Teórico

## Molino de fibras Vegetales

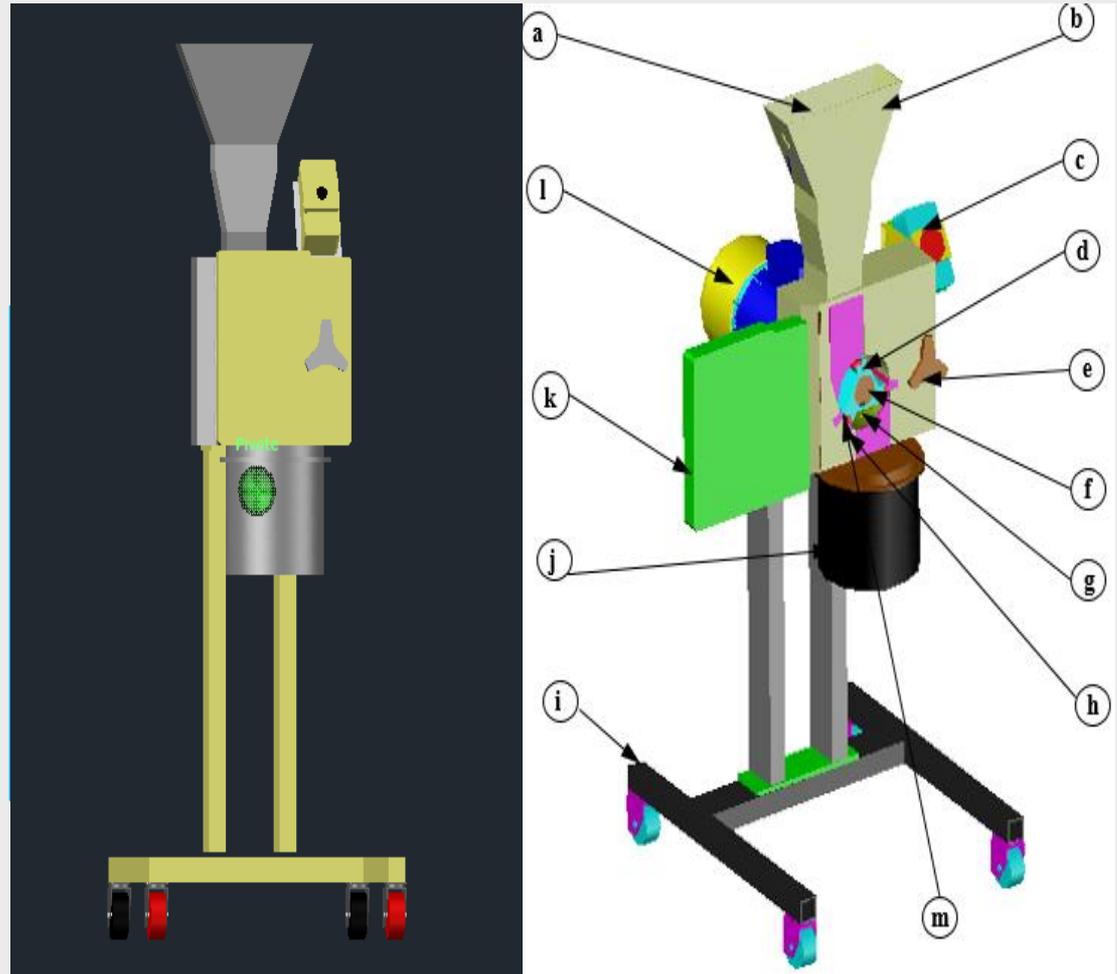
### MOLINO

Utilidades

Molino de Fibras Vegetales

Principales Elementos

- a. Protección
- b. Tolva
- c. Interruptor
- d. Rotor/Tambor
- e. Manecilla/Seguro
- f. Eje del Rotor
- g. Criba
- h. Contra Cuchillas
- i. Estructura
- j. Recipiente Colector
- k. Puerta /Cuerpo maq.
- l. Motor Eléctrico
- m. Cuchillas





**VIII**  
**CONGRESO**  
**INTERNACIONAL**

**AGRONOMÍA**



**20 - 21 - 22**  
**J U L I O** 2014  
**QUEVEDO - ECUADOR**

# DISEÑO



# Diseño del Molino de Fibras Vegetales

1. Calculo de flujo másico del equipo
2. Calculo de la masa real del tambor
3. Calculo del Torque de Arranque del motor
4. Calculo de la potencia del motor
5. Diseño del portacuchilla del tambor
6. Diseño de la sección de la cuchilla
7. Diseño de los pernos que soportan las cuchillas
8. Diseño de la Contra cuchilla
9. Diseño de la columnas soporte del equipo
10. Diseño de la viga soporte
11. Diseño de la tolva



# Características técnicas del Molino de Fibras Vegetales

|  |   |
|--|---|
| <b>Aplicación</b>                          | Reducción de tamaño por corte   |
| <b>Campos de aplicación</b>                | Agricultura, alimentos, biología, ingeniería / electrónica, medicina / farmacia, medio ambiente / reciclaje, química / plásticos. |
| <b>Tipo de material</b>                    | Blando, semiduro, elástico, fibroso.  |
| <b>Principio de molienda</b>               | Cizalla, corte.   |
| <b>Criba</b>                               | 2 mm., 3 mm. y 9 mm., espesor 1 mm.   |
| <b>Rotor</b>                               | 3 cuchillas.  |
| <b>Tolva</b>                               | Universal, material alargado.   |
| <b>Capacidad del colector</b>              | 10112025 mm <sup>3</sup>  |
| <b>H x A x P cerrado</b>                   | 1420 x 580 x 650 mm   |
| <b>Peso del molino de fibras vegetales</b> | 75 kg.  |
| <b>Marca motor</b>                         | ABB motors  |
| <b>Modelo del motor</b>                    | 3GQA092101-ASAX SF1   |
| <b>Potencia motor</b>                      | 2 hp - 3 ~  |
| <b>Amperaje</b>                            | 6,36 Amp.   |
| <b>Revoluciones por minuto</b>             | 1675 rpm.   |
| <b>Frecuencia</b>                          | 60 Hz.  |
| <b>Cos <math>\phi</math></b>               | 0.79  |
| <b>Conexión eléctrica</b>                  | Voltajes diferentes.  |
| <b>Tipo de protección</b>                  | IP 55.  |



**VIII**  
**CONGRESO**  
**INTERNACIONAL**

**AGRONOMÍA**



**20 - 21 - 22**  
**J U L I O** 2016  
QUEVEDO - ECUADOR

# IMPLEMENTACIÓN





# Pruebas de Funcionamiento del Molino de Fibras Vegetales

Métodos estadístico

Manejo del experimento

Pruebas de funcionamiento

|    |                | PRUEBA 1 - ARROZ |             | PRUEBA 2 - ARROZ |             |
|----|----------------|------------------|-------------|------------------|-------------|
|    |                | 700              |             | 1000             |             |
| ID | Fibra vegetal  | Flujo másico     |             |                  |             |
|    |                | Prueba 1 (g/s)   | Criba (mm.) | Prueba 2 (g/s)   | Criba (mm.) |
| 1  | Arroz          | 3.51             | 2           | 4.79             | 3           |
| 2  | Frejol         | 7.12             | 2           | 7.05             | 3           |
| 3  | Bagazo de caña | 13.7             | 3           | 51               | 9           |
| 4  | Saboya         | 0.68             | 3           | 2.08             | 9           |
| 5  | Caña guadua    | 3.7              | 3           | 3.26             | 9           |
| 6  | Maní forrajero | 1.38             | 3           | 3.78             | 9           |
| 7  | Tierra         | 0.096            | 2           | 10.58            | 3           |

|  |                                    |   |                                    |
|--|------------------------------------|---|------------------------------------|
| $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ $m = \frac{575 - 48}{180 - 30}$ $m = 3,51 \text{ g/s}$ | $y = 3,51 * x$ <p>Flujo másico</p> | $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ $m = \frac{870 - 151}{180 - 30}$ $m = 4,79 \text{ g/s}$ | $y = 4,79 * x$ <p>Flujo másico</p> |
|--|------------------------------------|---|------------------------------------|

# Manual de Operación y Mantenimiento M.F.V

## Principio de Funcionamiento

- Abrir la carcasa del molino

- Insertar la criba

## Procedimiento de Trabajo.

- Colocación del colector

- Encendido de Molino

- Alimentación de la fibra v.

- Producto final.

## Mantenimiento

- Ajuste de las cuchillas

- Mantenimiento del  
tablero eléctrico

## Limpieza

- Limpieza de la tolva

- Limpieza cámara



# Conclusiones

---

Se diseñó y construyó un prototipo de molino de fibras vegetales, el mismo que funcionó de acuerdo a los requerimientos técnicos.

Se realizaron los cálculos de ingeniería requeridos para sustentar cada uno de los elementos diseñados en función de parámetros como dureza, límite de fluencia, corrosividad, entre otros.

En la construcción del equipo se utilizaron varios procedimientos técnicos constructivos.

De las pruebas realizadas podemos determinar que la restricción del molino se encuentra en la criba, ya que cuando menor sea el grado del mesh el molino reducirá su flujo másico, por lo tanto no depende del tamaño de partícula de ingreso.

# Recomendaciones

---

Leer manual de operación y mantenimiento del equipo antes de proceder a realizar algún tipo de manipulación del equipo.

El mantenimiento del equipo únicamente debe ser realizado por personal técnico.

Cuando se necesite moler un material muy húmedo y pastoso, se sugiere utilizar la criba más gruesa y paulatinamente ir bajando el mesh de la criba dependiendo de las necesidades de la molienda.

Se recomienda limpiar el equipo luego de la utilización del mismo, de tal forma de evitar problemas de oxidación y corrosión.



**GRACIAS  
POR SU ATENCIÓN**