



## RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES FABRIZIO ANDRES RUEDA CARRASCAL  
ELKIN HERNEY CONTRERAS MORA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

DIRECTOR JOHN ERICKSON BARBOSA JAIMES

TITULO DE LA TESIS DISEÑO, CÁLCULO Y CONSTRUCCION DE UN EQUIPO  
DE DESHIDRATACION OSMOTICA PARA EL  
LABORATORIO DE CIENCIAS AGRARIAS DE LA UFPS  
SEDE LOS PATIOS.

### RESUMEN

Este equipo es un prototipo que permite realizar la osmodeshidratación a frutas y hortalizas mediante trabajo al vacío, agitación con velocidades de trabajo que oscilan entre 20 y 80 rpm y a temperatura variable hasta los 80°C, permitiendo la combinación de estos procesos de forma semi-automática. Es un apoyo a la investigación de nuevos procesos de conservación de alimentos, que permitirá reducir el impacto socioeconómico que se presenta por el deterioro de los alimentos.

### CARACTERÍSTICAS

PAGINAS 97 PLANOS                      ILUSTRACIONES                      CD-ROM 1

**DISEÑO, CÁLCULO Y CONSTRUCCION DE UN EQUIPO DE  
DESHIDRATACION OSMOTICA PARA EL LABORATORIO DE CIENCIAS  
AGRARIAS DE LA UFPS SEDE LOS PATIOS**

**FABRIZIO ANDRES RUEDA CARRASCAL  
ELKIN HERNEY CONTRERAS MORA**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA MECANICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2007**

**DISEÑO, CÁLCULO Y CONSTRUCCION DE UN EQUIPO DE  
DESHIDRATACION OSMOTICA PARA EL LABORATORIO DE CIENCIAS  
AGRARIAS DE LA UFPS SEDE LOS PATIOS**

**FABRIZIO ANDRES RUEDA CARRASCAL  
ELKIN HERNEY CONTRERAS MORA**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero Mecánico**

**Director:  
JOHN ERICKSON BARBOSA JAIMES  
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA MECANICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2007**



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 21 de noviembre de 2007  
HORA: 10:00  
LUGAR: LABORATORIO DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS  
Plan de Estudios: INGENIERIA MECANICA

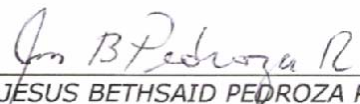
Título de la Tesis: "DISEÑO, CALCULO y CONSTRUCCION DE UN EQUIPO DE DESHIDRATACION OSMOTICA PARA EL LABORATORIO DE CIENCIAS AGRARIAS DE LA UFPS SEDE LOS PATIOS.

Jurados: Ing. JESUS BETHSAID PEDROZA ROJAS  
Ing. CARLOS ACEVEDO PEÑALOZA

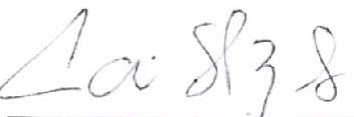
Director: Ing. JOHN ERICKSON BARBOSA JAIMES

Nombre de los estudiantes	Código	Calificación	Número
FABRIZIO ANDRES RUEDA CARRASCAL	0122477	Letra Cuatro, Tres	4,3
ELKIN HERNEY CONTRERAS MORA	0122566	Cuatro, Tres	4,3

**APROBADA**

  
JESUS BETHSAID PEDROZA ROJAS

  
CARLOS ACEVEDO PEÑALOZA

  
**Vo.Bo. CAMILO FLOREZ SANABRIA**  
**Coordinador Comité Curricular**  
**Ingeniería Mecánica**

Martha A

Av. Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag- Teléfonos: 5776655 ext: 115-116 Fax: 5771988  
Cúcuta - Colombia

Dedico este Proyecto de Grado a Dios Todopoderoso y a mis padres: Emma Carrascal y Miguel Ángel Rueda por el apoyo incondicional en los momentos más difíciles de mi vida y por su comprensión.

A mis hermanos y familiares por la comprensión y colaboración durante este largo proceso de formación académica.

A la señora Estrella Soto y su familia, que con su apoyo y colaboración he logrado salir adelante en los momentos más difíciles de mi proceso de formación académica.

**Fabrizio Andrés**

Dedico este proyecto a mis padres: Carmen Sofia y Simeón por el apoyo que me brindaron durante este proceso de formación en toda mi Carrera Profesional, ya que estuvieron a mi lado de forma incondicional.

A mis familiares y amigos que de una u otra manera contribuyeron para que hoy en día cumpla una meta más de la vida.

**Elkin Herney**

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Ing. Jhon Ericsson Barbosa Jaimes, por habernos permitido desarrollar este proyecto bajo su dirección.

Ing. Dora Clemencia Villada, por la asesoría prestada y los conocimientos que compartió con nosotros para el desarrollo de este proyecto.

Sr. José Raúl Meneses, por su colaboración técnica y habernos permitido desarrollar el proyecto en su espacio de trabajo.

Grupo de investigación GIDIMA por permitirnos utilizar sus recursos técnicos para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

Centro de Estudios de Ingeniería Mecánica, por habernos facilitado material bibliográfico y su oficina para desarrollar nuestro proyecto de grado.

## **CONTENIDO**

	<b>pág.</b>
INTRODUCCION	16
1. GENERALIDADES	18
1.1 ¿QUÉ ES LA OSMODESHIDRATACION?	18
1.1.1 La deshidratación como método de conservación	19
1.1.2 Etapas de la deshidratación osmótica	19
1.1.3 Factores que afectan la eficiencia de la deshidratación osmótica	20
1.1.4 Factores que dependen del material vegetal	20
1.1.5 Factores que dependen de las características del jarabe	20
1.1.6 Factores que dependen de las condiciones de operación	21
1.2 DESCRIPCION DEL PROCESO	23
1.3 EQUIPOS PARA REALIZAR EL PROCESO	24
2. DISEÑO Y CALCULO DEL EQUIPO OSMODESHIDRATADOR	26



2.1 SELECCION DE LOS MATERIALES PARA EL OSMODESHIDRATADOR	26
2.2 DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE	29
2.2.1 Dimensiones del agitador	30
2.3 CALCULOS DE ESFUERZOS EN EL TANQUE	32
2.3.1 Presión máxima en el tanque	32
2.3.2 Presión mínima en el tanque	34
2.4 CALCULO DE LA POTENCIA REQUERIDA POR EL MOTOR DEL AGITADOR	37
2.4.1 Potencia de mezclado	37
2.5 DISEÑO DEL EJE DEL AGITADOR	43
2.5.1. Diseño a carga estática. Cálculo del torque máximo	43
2.5.2 Diseño a fatiga. Por la teoría de la energía de distorsión elíptica	44
2.6 DISEÑO DEL EJE DEL RODAMIENTO	49
2.6.1. Diseño a fatiga	50
2.7 SELECCIÓN DE RODAMIENTOS	52
2.8 DISEÑO DE COJINETES	54

2.8.1	Holgura diametral	55
2.9	CALCULO DE RESISTENCIA ELECTRICA	58
2.10	CALCULO DE ESFUERZOS EN LA TAPA Y EL EJE	60
2.10.1	Pasador del brazo de la tapa	60
2.10.2	Configuración de la tapa	63
2.11	CALCULO DE TORNILLOS	65
2.11.1	Número de tornillos	65
2.11.2	Tornillos de la tapa	66
2.11.3	Tornillos de los cojinetes	68
2.11.4	Tornillos del brazo de soporte de los cojinetes	68
2.11.5	Tornillos del soporte del brazo a la mesa	69
2.11.6	Tornillos del soporte del brazo a la tapa	70
2.12	CÁLCULO DE SOLDADURAS EN LA ESTRUCTURA DEL EQUIPO	71
2.13	TABLERO DE CONTROL	74
3.	MANUAL DE OPERACIÓN DEL EQUIPO	76

4. FICHA TECNICA DEL EQUIPO	81
5. RECOMENDACIONES EN EL MANTENIMIENTO	82
5.1 AGITADOR	82
5.2 MOTOR	82
5.3 TABLERO DE CONTROLES	82
5.4 LIMPIEZA	83
5.5 EMPAQUE	83
6. COSTOS	84
7. CONCLUSIONES	85
8. RECOMENDACIONES	86
BIBIOGRAFIA	87
ANEXOS	89