



**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER**  
**BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS**  
**RESUMEN – TESIS DE GRADO**



**AUTORES** CARLOS MARIO BEJARANO NARVAEZ

GUSTAVO ALFONSO SALAZAR GONZALEZ

**FACULTAD** DE INGENIERIAS

**PLAN DE ESTUDIOS** DE INGENIERIA MECANICA

**DIRECTOR** MEIMER PEÑARANDA CARRILLO

**TITULO DE LA TESIS** DISEÑO, CÁLCULO Y CONSTRUCCION DE UN

DISPOSITIVO PARA EL RECTIFICADO DE LEVAS, DE MOTORES DE

COMBUSTION INTERNA A GASOLINA, ACOPLADO A UN TORNO UNIVERSAL

**RESUMEN**

En el presente trabajo de grado se diseñó, se calculó y se construyó un dispositivo adaptado a un torno universal para el rectificado de los árboles de levas en los motores de combustión interna a gasolina, partiendo desde un análisis de fricción entre el material de relleno y la piedra esmeril, además de calcular todos los elementos de máquinas necesarios con un alto factor de seguridad; haciendo así de este proyecto una solución práctica e innovadora a la problemática.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PÁGINAS:** 123 **PLANOS:**        **ILUSTRACIONES:**        **CD-ROM:** 1

DISEÑO, CÁLCULO Y CONSTRUCCION DE UN DISPOSITIVO PARA EL  
RECTIFICADO DE LEVAS, DE MOTORES DE COMBUSTION INTERNA A  
GASOLINA, ACOPLADO A UN TORNO UNIVERSAL

CARLOS MARIO BEJARANO NARVAEZ  
GUSTAVO ALFONSO SALAZAR GONZALEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA MECANICA  
SAN JOSE DE CUCUTA  
2007

DISEÑO, CÁLCULO Y CONSTRUCCION DE UN DISPOSITIVO PARA EL  
RECTIFICADO DE LEVAS, DE MOTORES DE COMBUSTION INTERNA A  
GASOLINA, ACOPLADO A UN TORNO UNIVERSAL

CARLOS MARIO BEJARANO NARVAEZ  
GUSTAVO ALFONSO SALAZAR GONZALEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al titulo de  
INGENIERO MECÁNICO

Director:  
MEIMER PEÑARANDA CARRILLO  
Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA MECANICA  
SAN JOSE DECUCUTA  
2007



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIA

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA : 12 DE FEBRERO DE 2007 HORA : 4:00 p. m.

LUGAR : SALA VIRTUAL 1 - EDIFICIO CREAD - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA MECANICA.

TITULO DE LA TESIS: "DISEÑO, CALCULO Y CONSTRUCCION DE UN DISPOSITIVO PARA EL RECTIFICADO DE LEVAS, DE MOTORES DE COMBUSTION INTERNA A GASOLINA, ACOPLADO A UN TORNO UNIVERSAL".

JURADOS : ALBERTO FALLA ARIAS  
PLINIO VICENTE CALDERON

DIRECTOR : INGENIERO MEIMER PEÑARANDA CARRILLO

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
CARLOS MARIO BEJARANO NARVAEZ	122617	4,4	CUATRO, CUATRO
GUSTAVO ALFONSO SALAZAR GONZALEZ	122786	4,4	CUATRO, CUATRO

APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS

ALBERTO FALLA ARIAS PLINIO VICENTE CALDERON

Vo.Bo.

CAMILO FLOREZ SANABRIA  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

Dedico, todo los logros alcanzando en la realización de este proyecto de grado a todos y a cada uno de mis familiares, en especial a mi madre Matilde Clavijo, por su incondicional apoyo a este proyecto a mi vida. También a todos aquellas que creyeron y nos respaldaron con su buena voluntad y colaboración y todos aquello que no creyeron desde un principio pero que con el pasar del tiempo, vieron este y cualquier otro sueño se puede alcanzar con mucho empeño y perseverancia.

**GUSTAVO ALFONSO**

A Dios por darme la fortaleza e iluminarme en el transcurso en mi carrera. A mi madre Carmen Narváez y a mi padre Luís Mariano Bejarano por su apoyo incondicional en cada uno de las etapas de mi existencia, esforzándose con gran sacrificio, fortaleza y abnegación con el único propósito de ayudarme a ser mejor cada.

A mis hermanos: Mario Javier, Rosan, Ana y sobrina Roxana quienes a pesar de la distancia siempre estuvieron conmigo y son un aliciente para lograr mi objetivos y a todos mis familiares. Y amigos y amigas quienes estuvieron a los largo de mi carrera. Y a Dios por permitirme contar con ellos.

**CARLOS MARIO**

## AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por darme la oportunidad, la sabiduría, la perseverancia, el ingenio y el apoyo incondicional y la inspiración de mi madre Matilde Clavijo, la ayuda de mi tía Ana Rosa Salazar y la motivación de mi padre Alfonso Salazar para llevar a cabo la realización de este proyecto.

Te agradezco Padre Celestial por la colaboración la ayuda y el respaldo de mi compañero de tesis; me siento orgulloso de haber tenido el gusto de trabajar al lado de un excelente persona como lo es Carlos Mario Bejarano Narváez.

A su vez agradezco a todo el personal que labora en la rectificadora el CIGÜEÑAL, desde su gerente Javier Esparza, su hermano Armando Esparza, hasta todo el cuerpo de mecánico operarios, que colaboraron con sus conocimientos. A todos ellos gracias por la confianza depositada en nosotros.

También agradezco a todo el departamento de Diseño Mecánico de la Universidad por toda su colaboración. A nuestro director el ing. Meimer Peñaranda, a los ingenieros asesores: Jesús Pedroza y Jhon Barbosa y al ing. Jesús David Martínez por su colaboración en el taller de maquinas herramientas, a la ing. Sandra Yudith Puerto Ariza, por su infinita colaboración, apoyo y confianza en nosotros y a la compañera Idalmi Beatriz Romero por su apoyo moral y espiritual.

A todos ellos y a muchas personas mas te pido Padre Celestial que ilumines la vida de cada uno de ellos con muchas bendiciones y éxitos en sus vidas.

A todos ellos y a ti Dios le reitero mis agradecimientos.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	15
1. REFERENTES TEÓRICOS	17
1.1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES	17
1.1.1. Árbol de levas y funciones.	17
1.1.2. Polvos Metálicos, características, métodos y procesos.	18
1.1.3. Maquinas y métodos de rectificado.	21
1.1.4. Abrasivos y ruedas de esmerilado.	27
1.1.5. Operaciones de acabado ultrafino.	31
2. DISEÑO METODOLOGICO	36
2.1 TIPO DE ESTUDIO	36
2.2 MÉTODO	36
2.3. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	36
2.3.1 Fuentes primarias.	36

2.3.2. Fuentes secundarias.	36
2.3.3. Análisis de información.	36
3. ANALISIS DEL ENSAYO DE LA FRICCIÓN ENTRE LA RUEDA ESMERIL Y MATERIAL DE RELLENO	37
3.1 ENSAYO DE FRICCION	37
4. CALCULO PARA EL DISPOSITIVO DE MECANIZADO DE ARBOL DE LEVAS	41
4.1. INERCIA DE LA LEVA	41
4.2 DISEÑO DEL MOTO REDUCTOR	55
4.3 DISEÑO DEL RESORTE	82
4.4 AJUSTE PARA EL ACOPLA DEL EJE ESTRIADO	86
4.5 DISEÑO DEL EJE ALTERNANTE	88
4.6 DISEÑO DEL BUJE DE DE MOVIMIENTO ALTERNATIVO	91
5. MANUAL DE INSTRUCCIONES Y SEGURIDAD DEL DISPOSITIVO	92
5.1 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD	92
5.2 SEGURIDAD PERSONAL	93
5.3 USO Y CUIDADOS DEL DISPOSITIVO	93

5.4 REPARACIÓN	94
6. PASOS PARA ENSAMBLE DEL DISPOSITIVO	95
7. PRESUPUESTO	99
8. CONCLUSIONES	101
9. RECOMENDACIONES	102
BIBLIOGRAFIA	103
ANEXOS	104