



AUTOR (ES):

NOMBRE (S): DIEGO ORLANDO APELLIDO (S): CAICEDO GARCIA

NOMBRE (S) CARLOS MIGUEL APELLIDO (S): ARENAS DUARTE

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRE (S): JORGE ENRIQUE APELLIDO (S): CABALLERO PRIETO

TÍTULO DE LA TESIS: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA

PARA ENSAYOS DE DESGASTE POR ABRASIÓN EN MATERIALES

METÁLICOS SEGÚN LA NORMA ASTM G65

RESUMEN

En el presente trabajo se muestra el diseño y la construcción de un equipo basado en la norma ASTM G65. Este tiene la función de determinar la resistencia a la abrasión de los materiales metálicos por medio de la prueba de un flujo de arena seca y una rueda de goma, con la intención de producir información o datos que darán a un rango de materiales su resistencia al desgaste de abrasión bajo condiciones específicas.

De igual manera, se elaboró el manual de operación y de mantenimiento del equipo, el cual contiene una descripción general, recomendaciones de uso y de mantenimiento del mismo, con las respectivas normas de seguridad que se deben tener en cuenta. Finalmente se presenta una guía de laboratorio que permite a los estudiantes realizar pruebas con valores verídicos y acordes a la norma.

Palabras clave: Resistencia al desgaste abrasivo, norma ASTM G65, materiales metálicos, maquina.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS 107 PLANOS _____ ILUSTRACIONES _____ CD-ROM 1

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA PARA ENSAYOS DE DESGASTE
POR ABRASIÓN EN MATERIALES METÁLICOS SEGÚN LA NORMA ASTM G65**

**CARLOS MIGUEL ARENAS DUARTE
DIEGO ORLANDO CAICEDO GARCIA**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2014**

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA PARA ENSAYOS DE DESGASTE
POR ABRASIÓN EN MATERIALES METÁLICOS SEGÚN LA NORMA ASTM G65**

**CARLOS MIGUEL ARENAS DUARTE
DIEGO ORLANDO CAICEDO GARCIA**

**Proyecto presentado como requisito para optar por el título de
Ingeniero Mecánico**

**Director:
JORGE ENRIQUE CABALLERO
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2014**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: CÚCUTA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2014
HORA: 2:00 P.m.
LUGAR: TALLER DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS UFPS
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA MECANICA

Título de la Tesis: "DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA MAQUINA PARA ENSAYOS DE DESGASTE POR ABRASION EN MATERIALES METALICOS SEGÚN LA NORMA ASTM G65."

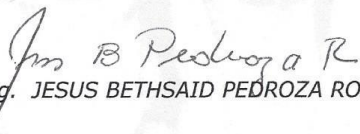
Jurados:

Ing. JESUS BETHSAID PEDROZA ROJAS
Ing. JORGE GRANADOS
Lic. HENRY ROJAS

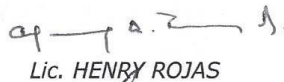
Director: Ing. JORGE ENRIQUE CABALLERO PRITO

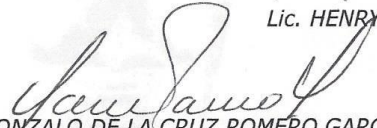
Nombre de los estudiantes	Código	Calificación	
		Letra	Número
DIEGO ORLANDO CAICEDO GARCIA	1120350	Cuatro dos	4.2
CARLOS MIGUEL ARENAS DUARTE	1120316	Cuatro, dos	4.2

APROBADA


Ing. JESUS BETHSAID PEDROZA ROJAS


Ing. JORGE GRANADOS


Lic. HENRY ROJAS


Vo.Bo GONZALO DE LA CRUZ ROMERO GARCIA
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Mecánica

Este trabajo no solo fue producto de mi esfuerzo y sacrificio, sino que les debo gran parte de él a todas esas personas que con su apoyo me motivaron a terminar este escalón tan importante entre los muchos que hay que superar en mi vida.

Por tal motivo quiero dedicarle este título de ingeniero principalmente a mi familia por permanecer incondicionalmente a mi lado, sobre todo en esos momentos de dificultades, haciendo un reconocimiento especial a mis abuelos y a mi tía Doris Arenas.

También quiero dar una dedicación, a todos mis compañeros de estudio con los cuales compartí momentos inolvidables durante el transcurso de mi carrera.

Y por último, a todos aquellos que de forma directa e indirecta influenciaron en mis acciones en este tiempo de estudio.

Gracias a todos.

Carlos M. Arenas

Agradezco de todo corazón la dedicación de mi madre, mi padre y mi hermana, pues siempre estuvieron pendientes de mi formación personal y académica; es gracias a sus esfuerzos que he cumplido con otra etapa de mi vida y me puedo graduar como ingeniero Mecánico. Es por esta razón que este triunfo se lo dedico a mi señora madre Orfilia García Sarmiento, mi señor padre, Antonio Orlando Caicedo Barrera y mi hermana Astrid Alejandra Caicedo García.

Agradezco a todos los maestros que me guiaron durante los años académicos en la universidad, pues de manera generosa compartieron sus experiencias y enriquecieron mi conocimiento.

Por ultimo le dedico este logro a todos mis compañeros quienes estuvieron presentes a lo largo de esta fase de mi vida permitiendo hacer de esta una gran etapa.

Diego Orlando Caicedo García.

Contenido

	Pág.
Introducción	15
1. Diseño y construcción de una máquina para ensayos de desgaste por abrasión en materiales metálicos	16
1.1 Título	16
1.2 Planteamiento del problema	16
1.3 Formulación del problema	16
1.4 Justificación	17
1.5 Objetivos	17
1.5.1 General	17
1.5.2 Específicos	18
1.6 Alcances y limitaciones	18
1.6.1 Alcances	18
1.6.2 Limitaciones	18
1.7 Delimitaciones	19
1.7.1 Geográficas	19
1.7.2 Tiempo	19
2. Marco referencial	20
2.1 Antecedentes	20
2.1.1 Antecedentes regionales.	20
2.1.2 Antecedentes nacionales	20
2.1.3 Antecedentes internacionales	21
2.2 Marco teórico	21

2.2.1 Tribología	21
2.2.2 Fricción	22
2.2.3 Desgaste	23
2.2.3.1 Desgaste adhesivo	23
2.2.3.2 Desgaste abrasivo	23
2.2.3.3 Desgaste corrosivo	24
2.2.3.4 Desgaste erosivo	24
2.2.3.5 Desgaste por fatiga.	24
2.2.3.6 Desgaste por fretting.	24
2.2.3.7 Desgaste oxidativo	25
2.2.4 Aplicación útil del desgaste	25
2.2.5 Teoría de diseño de ejes	25
2.2.6 Factores que modifican el límite de la resistencia a la fatiga	27
2.2.7 Rodamientos:	28
2.2.7.1 Rodamientos rígidos de bolas	28
2.2.7.2 Duración del rodamiento	29
2.3 Marco conceptual	31
2.4 Fundamentos legales	32
3. Diseño metodológico	34
3.1 Tipo de investigación	34
3.2 Fuentes de información	34
3.2.1 Fuente de información primaria	34
3.2.2 Fuente de información secundaria	34
3.3 Fases del proyecto	34

4. Diseño y construcción de la máquina	36
4.1 Selección del motor	36
4.2 Proceso de obtención de la arena (material abrasivo)	37
4.3 Diseño y construcción de la tolva de almacenamiento	41
4.4 Construcción de la boquilla de arena	45
4.5 Diseño y construcción del eje motriz de la rueda friccionante	48
4.5.1 Determinación del diámetro mínimo de trabajo.	48
4.5.2 Selección de rodamiento.	54
4.5.3 Determinación de los diámetros del eje final.	58
4.5.4 Análisis del punto crítico del eje final.	58
4.6 Diseño y construcción del brazo de palanca y porta-probeta	61
4.6.1 Porta-probetas.	64
4.7 Diseño y construcción de la estructura metálica	65
4.8 Vulcanizado de la rueda friccionante	68
4.9 Tolva recolectora de material abrasivo	69
4.10 Selección de acoples	69
4.11 Preparación de las probetas	71
4.12 Huella de la rueda friccionante	72
4.13 Electrónica y sensores de posición	72
5. Ensayo para determinar el desgaste por abrasión en materiales metálicos	75
5.1 Objetivo de la prueba	75
5.2 Preparación de la muestra	75
5.3 Parámetros	76
5.4 Metodología	76
5.5 Resultados	77

6. Formato de presupuesto	80
7. Conclusiones	83
8. Recomendaciones	84
Referencias	86
ANEXOS	88