

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/1

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): KEILA PILAR **APELLIDOS:** BARBOSA SERRANO
NOMBRE(S): PAULA ESTEFANÍA **APELLIDOS:** SÁNCHEZ PÁEZ

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): FIDEL ERNESTO **APELLIDOS:** CUBEROS CUBEROS

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): MANUAL PARA LA ELABORACIÓN Y
DESARROLLO DE LOS LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SÓLIDOS DE LA
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

RESUMEN

En el presente proyecto se desarrolló un tipo de investigación experimental pues se realizaron ensayos de laboratorios para crear unos formatos de toma de datos y análisis de resultados para apoyar y validar los resultados obtenidos en los distintos Laboratorios de la asignatura de Mecánica de Sólidos para ciertos tipos de materiales como acero, madera, concreto, morteros y mampostería, todos éstos soportados en las Normas Técnicas Colombianas, La Norma Sismo Resistente, Normas DIN, y Normas ASTM.

Igualmente se desarrolló un archivo de base de datos con los formatos estipulados de toma de datos y gráficas, además de presentar en video el procedimiento de ensayo de los laboratorios.

Se presenta un análisis y recomendaciones del Laboratorio, en cuanto a su organización, administración, equipos y procedimientos.

PALABRAS CLAVES: Mecánica de sólidos, acero, madera, mampostería, manual

CARACTERISTICAS:

PÁGINAS: 248 **PLANOS:** **ILUSTRACIONES:** **CD ROOM:** 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha	24/10/2014	Fecha	05/12/2014	Fecha	05/12/2014

MANUAL PARA LA ELABORACIÓN Y DESARROLLO DE LOS LABORATORIOS DE
MECÁNICA DE SÓLIDOS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

KEILA PILAR BARBOSA SERRANO

PAULA ESTEFANÍA SÁNCHEZ PÁEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL

SAN JOSE DE CÚCUTA

2016

MANUAL PARA LA ELABORACIÓN Y DESARROLLO DE LOS LABORATORIOS DE
MECÁNICA DE SÓLIDOS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

KEILA PILAR BARBOSA SERRANO

PAULA ESTEFANÍA SÁNCHEZ PÁEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de

Ingeniero Civil

Director

FIDEL ERNESTO CUBEROS CUBEROS

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016

ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 29 DE MARZO DE 2016 HORA: 9:30 a. m.
LUGAR: LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES - UFPS
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL
TITULO DE LA TESIS: "MANUAL PARA LA ELABORACION Y DESARROLLO DE LOS LABORATORIOS DE MECANICA DE SOLIDOS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER".
JURADOS: ING. VICTOR ORLANDO MUTIS SERRANO
ING. JOSE RAFAEL CACERES RUBIO
DIRECTOR: INGENIERO FIDEL ERNESTO CUBEROS CUBEROS.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
KEILA PILAR BARBOSA SERRANO	1111424	4,4	CUATRO, CUATRO
PAULA ESTEFANIA SANCHEZ PAEZ	1111221	4,4	CUATRO, CUATRO

APROBADA

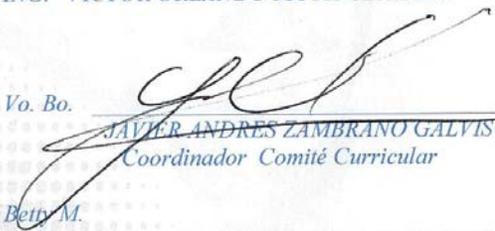
FIRMA DE LOS JURADOS



ING. VICTOR ORLANDO MUTIS SERRANO



ING. JOSE RAFAEL CACERES RUBIO

Vo. Bo. 

JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS
Coordinador Comité Curricular

Bety M.

Agradecimientos

Al Ingeniero Fidel Ernesto Cuberos Cuberos quien nos guió hasta el último día en la consecución de nuestra meta.

A la Universidad Francisco de Paula Santander que nos prestó sus instalaciones para desarrollar los laboratorios, de igual manera a los laboratoristas quienes nos ayudaron con las máquinas y herramientas.

Dedicatoria

A mis padres Diego y Yamile, quienes con su esfuerzo me han dado la oportunidad de estudiar y proyectarme para alcanzar mis metas en la vida. A mi tía Diana quien es como mi segunda madre, y que ha velado por mí desde siempre.

A Dios por permitirme llegar hasta este momento en la escala de grandes etapas de mi vida académica.

Paula Estefanía Sánchez Páez

Dedico de manera especial a los dos seres más importantes en mi vida; uno es mi ángel quien día a día cuida de mí, sé que de cuerpo no está, pero si de espíritu puesto que hoy siento más su inmensa alegría y satisfacción del verme donde estoy Jesús Barbosa; por otro lado está ella quien luchó por mi estudio desde siempre, quien siempre hizo de padre y madre en todo este trayecto de mi vida y lo seguirá siendo Esperanza Serrano.

Keila Pilar Barbosa Serrano

Contenido

	pág.
Introducción	22
1. Problema	25
1.1 Título	25
1.2 Planteamiento del Problema	25
1.3 Formulación del Problema	26
1.4 Sistematización del Problema	26
1.5 Objetivos	26
1.5.1 Objetivo general	26
1.5.2 Objetivos específicos	27
1.6 Justificación	27
1.7 Delimitaciones	28
1.7.1 Espacial	28
1.7.2 Temporal	28
1.8 Limitaciones	29
2. Marco Referencial	30
2.1 Antecedentes	30
2.2 Marco Conceptual	30
2.3 Marco Teórico	32
2.3.1 Ensayos en el acero	32
2.3.2 Ensayos en la madera	34
2.3.3 Ensayos en el concreto	35

2.3.4 Ensayos de elementos de mampostería	35
2.4 Marco Contextual	36
3. Diseño Metodológico	38
3.1 Tipo de investigación	38
3.2 Enfoque	38
3.3 Población y Muestra	38
3.3.1 Población	38
3.3.2 Muestra	38
3.4 Recolección de Datos	38
3.4.1 Técnicas	38
3.4.2 Instrumentos	39
3.5 Procesamiento y Análisis de la Información	39
3.6 Metodología	39
4. Ensayos para el Laboratorio de Mecánica de Sólidos	42
4.1 Metodología	42
4.2 Ensayo de Tensión Directa en el Acero	43
4.2.1 Objetivos	43
4.2.2 Base teórica	43
4.2.3 Equipos y materiales	49
4.2.3.1 Clasificación de los aceros	50
4.2.3.2 Probetas normalizadas para el ensayo	50
4.2.4 Procedimiento	50
4.2.5 Ensayo de tensión a altas y bajas temperaturas	54
4.2.6 Posibles causas de error	55

4.2.7 Autoevaluación	56
4.2.8 Práctica modelo para ensayos de tensión	58
4.3 Ensayo de Compresión Directa en el Acero	61
4.3.1 Objetivos	61
4.3.2 Base Teórica	61
4.3.3 Equipos y materiales	63
4.3.4 Procedimiento	65
4.3.5 Posibles causas de error	65
4.3.6 Autoevaluación	66
4.3.7 Práctica modelo para ensayos de compresión directa en el acero.	66
4.4 Ensayo de Dureza de Brinell	69
4.4.1 Objetivos	69
4.4.2 Base teórica	69
4.4.3 Equipo y materiales	73
4.4.4 Procedimiento	74
4.4.5 Posibles causas de error	76
4.4.6 Autoevaluación	78
4.4.7 Práctica modelo para ensayos de dureza brinell	78
4.5 Ensayo de Dureza de Vickers	80
4.5.1 Objetivos	80
4.5.2 Base teórica	80
4.5.3 Equipos y materiales	82
4.5.4 Procedimiento	82
4.5.5 Posibles causas de error	82

4.5.6 Autoevaluación	82
4.5.7 Practica modelo para ensayos de dureza vickers	83
4.6 Ensayos de Impacto	84
4.6.1 Objetivos	84
4.6.2 Base teórica	84
4.6.3 Equipos y materiales	89
4.6.4 Procedimiento	91
4.6.5 Posibles causas de error	91
4.6.6 Autoevaluación	92
4.6.7 Práctica modelo para ensayos de impacto	93
4.7 Ensayo de Compresión en la Madera Paralela a La Fibra	95
4.7.1 Objetivos	95
4.7.2 Base teórica	95
4.7.3 Equipos y materiales	97
4.7.4 Procedimiento	99
4.7.5 Posibles causas de error	100
4.7.6 Autoevaluación	101
4.7.7 Practica modelo para ensayos de compresión paralela a la fibra.	102
4.8 Ensayo de Compresión en la Madera Perpendicular a la Fibra	105
4.8.1 Objetivos	105
4.8.2 Base teórica	105
4.8.3 Equipos y materiales	107
4.8.4 Procedimiento	107
4.8.5 Posibles causas de error	108

4.8.6 Autoevaluación	109
4.8.7 Practica modelo para ensayos de compresión perpendicular a la fibra.	109
4.9 Ensayo de flexión en la madera	112
4.9.1 Objetivos	112
4.9.2 Base teórica	112
4.9.3 Equipos y materiales	115
4.9.4 Procedimiento	116
4.9.5 Posibles causas de error	118
4.9.6 Autoevaluación	118
4.9.7 Practica modelo para ensayos de flexión en madera.	119
4.10 Ensayo de Pandeo	121
4.10.1 Objetivos	121
4.10.2 Base teórica	121
4.10.3 Equipos y materiales	123
4.10.4 Procedimiento	123
4.10.5 Posibles causas de error	124
4.10.6 Autoevaluación	124
4.10.7 Práctica modelo para ensayo de pandeo	125
4.11 Ensayo de Compresión en Cilindros de Concreto	127
4.11.1 Objetivos	127
4.11.2 Base teórica	127
4.11.3 Equipos y materiales	130
4.11.4 Procedimiento	131
4.11.5 Posibles causas de error	132

4.11.6 Autoevaluación	132
4.11.7 Práctica modelo para ensayos de compresión en cilindros de concreto.	133
4.12 Ensayo de Compresión en Muretes	136
4.12.1 Objetivos	136
4.12.2 Base teórica	136
4.12.3 Equipos y materiales	139
4.12.4 Procedimiento	139
4.12.5 Posibles causas de error	142
4.12.6 Autoevaluación	142
4.12.7 Práctica modelo para ensayo de compresión de muretes.	143
4.13 Ensayo de Compresión de Cubos de Mortero	145
4.13.1 Objetivos	145
4.13.2 Base teórica	145
4.13.3 Equipos y materiales.	152
4.13.4 Procedimiento	153
4.13.5 Posibles causas de error	159
4.13.6 Autoevaluación	159
4.13.7 Práctica modelo para ensayo de cubos de mortero	160
4.14 Ensayo de Resistencia a La Tensión En Morteros	161
4.14.1 Objetivos	161
4.14.2 Base teórica	161
4.14.3 Equipos y materiales	162
4.14.4 Procedimiento	164
4.14.5 Posibles causas de error	167

4.14.6 Autoevaluación	167
4.14.7 Práctica modelo para ensayos de resistencia a la tensión en morteros	167
4.15 Ensayo de Tracción Diagonal en Muretes	169
4.15.1 Objetivos	169
4.15.2 Base teórica	169
4.15.3 Equipos y materiales	171
4.15.4 Procedimiento	172
4.15.5 Posibles causas de error	175
4.15.6 Autoevaluación	175
4.15.7 Práctica modelo para ensayos de tracción diagonal en muretes	176
5. Manejo y Mantenimiento Básico de Máquinas	177
5.1 Máquina Universal de Ensayos (Zd 100)	177
5.1.1 Descripción.	177
5.1.2 Características de la máquina	179
5.1.3 Manejo de la máquina	181
5.1.4 Mantenimiento de la máquina	183
5.2 Máquina para Ensayo de Impacto (Péndulo Ps30)	185
5.2.1 Descripción	185
5.2.2 Características de la máquina (péndulo ps30)	185
5.2.3 Manejo de la máquina.	187
5.2.4 Mantenimiento de la máquina.	190
6. Evaluación Física y Funcional para el Laboratorio de Mecánica de Sólidos	191
7. Banco de Datos para el Laboratorio de Mecánica de Sólidos	197
Conclusiones	199

Recomendaciones	201
Referencias Bibliográficas	202
Anexos	210