



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
DIVISIÓN BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): JOHANN MANUEL APELLIDOS: LONDOÑO REYES

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

FACULTAD: INGENIERÍA _____

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA _____

DIRECTOR:

NOMBRE(S): JESÚS BETHSAID APELLIDOS: PEDROZA ROJAS

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): "DISEÑO DEL PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LA ESTRUCTURA METÁLICA DEL COLISEO LUCIO PABON NUÑEZ DEL MUNICIPIO DE CONVENCION, NORTE DE SANTANDER"

RESUMEN

Este proyecto se enfoca principalmente en realizar el procedimiento de construcción y montaje de la estructura metálica del Coliseo Lucio Pabón Nuñez, su finalidad, es realizar una interventoría en los procedimientos de construcción y montaje, garantizando que las longitudes estructurales, materiales, equipos, EPP, sean los seleccionados por el ingeniero calculista de la empresa Fredy Orlando Parra Ortiz, así como el cumplimiento de las normas que se destacan en este proyecto, se realizó una recolección de información de todas las recomendaciones que estas normas ofrecen como amperajes adecuados para electrodos, posiciones de soldeo, características de los materiales entre otros, también se recolecto información sobre recomendaciones de catalogos acerca de torques recomendados para tornillos de alta resistencia en anclajes según su clase y diámetro, luego de recolectar la información anteriormente mencionada y hacer un seguimiento fotográfico de todos los procesos se diseña el procedimiento de construcción y montaje de la estructura metálica del Coliseo Lucio Pabón Nuñez del Municipio de Convención Norte de Santander.

PALABRAS CLAVE: Cercha, Construcción, Diseño, Estructura, Epp.

CARACTERISTICAS:

PÁGINAS: 257 PLANOS: 2 ILUSTRACIONES: 84 CD ROOM: 1

**DISEÑO DEL PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LA
ESTRUCTURA METÁLICA DEL COLISEO LUCIO PABON NUÑEZ DEL
MUNICIPIO DE CONVENCION, NORTE DE SANTANDER**

JOHANN MANUEL LONDOÑO REYES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016

**DISEÑO DEL PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LA
ESTRUCTURA METÁLICA DEL COLISEO LUCIO PABON NUÑEZ DEL
MUNICIPIO DE CONVENCION, NORTE DE SANTANDER**

JOHANN MANUEL LONDOÑO REYES

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

Director:

ING. JESUS BETHSAID PEDROZA ROJAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: CÚCUTA, 17 DE MAYO DEL 2016
HORA: 2:00 p.m.
LUGAR: CREAD SALA DE FOTOGRAFIA -UFPS.
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA MECANICA

Título de la Tesis: "DISEÑO DEL PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION Y MONTAJE DE LA ESTRUCTURA METALICA DEL COLISEO LUCIO PABON NUÑEZ DEL MUNICIPIO DE CONVENCION NORTE DE SANTANDER".

Jurados:

Ing. JORGE CABALLERO PRIETO.
Ing. MEIMER PEÑARANDA CARRILLO
Esp. JUAN CARLOS RAMIREZ BERMUDEZ

Director: ING. JESUS BETHSAID PEDROZA ROJAS.

Nombre del estudiante	Código	Calificación	
		Letra	Número
JOHANN MANUEL LONDOÑO REYES	1121171	Cuatro, Uno	4,1

APROBADA

Ing. JORGE CABALLERO PRIETO

Ing. MEIMER PEÑARANDA CARRILLO

Esp. JUAN CARLOS RAMIREZ BERMUDEZ

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

Contenido

	Pág.
Introducción	23
1. Problema	24
1.1 Título	24
1.2 Planteamiento del Problema	24
1.2.1 Formulación del Problema	24
1.3 Justificación	25
1.4 Objetivos	26
1.4.1 Objetivo General	26
1.4.2 Objetivos Específicos	26
1.5 Alcances y Limitaciones	27
1.5.1 Alcance	27
1.5.2 Limitaciones	27
1.5.3 Delimitación Temporal	28
1.5.4 Delimitación Conceptual	28
2. Marco Referencial	29
2.1 Antecedentes	29
2.2 Marco Teórico	30
2.2.1 Estructura Metálica	30
2.2.2 Acero Estructural	35
2.3 Marco Conceptual	38
2.4 Marco Legal	40

3. Diseño Metodológico	42
3.1 Tipo de Investigación	42
3.2 Fuentes de Información	42
3.2.1 Fuentes de Información Primaria	42
3.2.2 Fuentes de Información Secundaria	42
3.3 Técnicas y Procedimientos para la Recolección de Información	42
3.4 Análisis de la Información	43
3.5 Objetivos y Actividades	43
4. Estudio Topográfico para Construcción de columnas de Estructura Metálica	45
4.1 Estudio Topográfico	45
4.1.1 Aspectos de Localización	46
4.1.2 Mapa Sísmico Convención N.D.S.	47
4.1.3 Estructura y Sismicidad	47
4.1.4. Características Generales del Terreno de Fundación	48
4.1.5 Caracterización Geotécnica del Suelo de Fundación	48
4.1.6 Exploración del Perfil del Suelo	48
4.1.7 Ensayos de Laboratorio	49
4.1.8 Resultados de la Caracterización Geotécnica Suelo de Fundación del Proyecto	49
4.1.9 Resultados de sondeos	57
4.2 Área del Coliseo Lucio Pabón Núñez	57
4.3 Flujograma del Proceso de Diseño	57
4.4 Ensayos Destructivos	62
4.4.1 Análisis de Resultados Ensayos Destructivos	69

5. Recolección de Datos	70
5.1 Materiales	70
5.1.1 Construcción	70
5.1.2 Perfiles Angulares Acero A 572 GR 50	71
5.1.3 Electrodo Soldadura E6011	71
5.1.4 Electrodo Soldadura E7018	72
5.1.5 Pintura Anticorrosiva Alquílica tipo 1 Bler	74
5.1.6 Montaje	76
5.1.7 Dimensiones y longitudes de perfiles de ángulo necesarios en la construcción y montaje de la estructura metálica Lucio Pabón Núñez	76
5.1.8 Construcción	77
5.1.9 Montaje	77
5.1.10 Peso de la Estructura Metálica Cercha	78
5.1.11 Esquema general de la cercha coliseo Lucio Pabón Núñez	79
5.1.12 Propiedades de los perfiles de ángulo de acero estructural a-572 gr 50	81
5.1.13 Propiedades de Tubos Correas	86
5.2 Equipos Necesarios en la Manufactura del Coliseo	86
5.2.1 Equipo de soldadura Solco	87
5.2.2 Equipo de Oxicorte	88
5.2.3 Cortadora de Perfiles	89
5.2.4 Dobladora Manual de Perfiles	91
5.2.5 Malacate Manual de 2 Toneladas	92
5.2.6 Pulidora	93

5.3 Equipos de Protección Personal (Epp)	94
5.3.1 Características de los EPP	94
5.3.2 EPP en Construcción	94
5.4 Elementos de Protección en Montaje	99
5.5 Personal Calificado para la Manufactura y Montaje de la Estructura Metálica Coliseo	
Lucio Pabón Núñez	104
5.5.1 Construcción	104
5.5.2 Montaje	104
6. Aspectos Técnicos	106
6.1 Impacto Ambiental	106
6.1.1 Tiempo de Ejecución del Proyecto	106
6.1.2 Calendario de Operación del Proyecto	107
6.1.3 Costo del Proyecto	107
6.1.4 Costo Materia Prima de la Estructura Metálica	108
6.1.5 Costos de Operación	109
6.1.6 Costo de Embarque	109
6.1.7 Costo de Transporte	109
6.1.8 Costo del Montaje de las Cerchas	109
6.1.9 Selección del Diámetro del Electrodo	110
6.1.10 Corrientes Recomendadas para Electrodo E6011-E7018	110
6.1.11 Simbología de la Soldadura Eléctrica E60XX-E7018	110
6.1.12 Dimensiones Comerciales Perfiles Estructurales a 572 gr 50	111
6.1.13 Símbolos de Tipo de Soldadura	112

6.1.14 Posiciones de Soldeo	113
6.2 Diseño Conexión Cercha	114
6.3 Diseño por Tensión	115
6.4 Resistencia de Diseño para la Soldadura por Tensión	115
6.5 Diseño Perno de Anclaje	116
6.6 Detalle de la Soldadura	118
6.7 Características Generales de la Cercha	118
6.8 Ángulo de Curvatura de los Perfiles 4*4*1/4 in	119
6.9 Aspectos Técnicos en Montaje	120
6.10 Diseño Correa Metálica	121
6.11 Diseño por Cortante	122
6.12 Características de Eslinga para Izaje	124
6.13 Área de Maniobra	124
6.14 Características Generales de Anclaje de Cerchas	125
6.15 Torque Recomendado para Tuerca de Anclaje	126
6.16 Características Generales de Cubierta	126
6.17 Características de Tornillos Autoperforantes para Cubierta	127
6.18 Normas necesarias en el proceso de construcción y montaje estructura metálica	129
6.18.1 Construcción	130
6.19 Anticorrosivo	145
6.20 Montaje	147
6.21 Normas Equipos de Seguridad en Alturas	148
6.22 NTC 2021 - Higiene y Seguridad Cinturones de Seguridad	148

6.23 Procesos en Construcción y Montaje	157
6.24 Montaje	163
7. Método de Construcción y Montaje de Estructuras Metálicas	167
7.1 Roblonado	167
7.1.1 En frío	168
7.1.2 En caliente	168
7.2 Herramientas para Roblonar en Frío	169
7.3 Herramientas para Roblonar en Caliente	169
7.4 Remache	170
7.5 Atornillado	175
7.6 Tornillos de Alta Resistencia	176
7.7 Soldadura	177
8. Métodos de Montaje	178
8.1 Montaje de Estructuras con Torre Grúa	178
8.2 Montaje de Estructuras con Camión Grúa	179
8.3 Selección del Método de Construcción	180
8.4 Selección del Método de Montaje	181
9. Detallamiento del Proceso Construcción y Montaje de la Estructura Metálica del Coliseo Lucio Pabón Núñez	182
9.1 Construcción	182
9.2 Corte de Perfiles Estructurales (Diagonales)	184
9.3 Trazo y Preparación	187
9.4 Construcción de Las cerchas que Componen el Coliseo Lucio Pabón Núñez	187

9.5 Pintura en Taller	207
9.6 Transporte de Cerchas al Área de Montaje	208
10. Detallamiento del Montaje de la Estructura Metálica	211
10.1 Adaptación de Ménsulas	211
10.2 Soldadura en Área de Montaje	212
10.3 Ensayo NDT Tintas Penetrantes	215
10.4 Pintura en Área de Montaje	224
10.5 Adecuación De área de Anclaje de Cerchas	225
10.6 Corte de la Cercha para Anclaje en Ménsula	226
10.7 Proceso de Izaje de Cerchas	228
10.8 Alineamiento de la Cercha para su Respectivo Anclaje ubicado en Columnas	230
10.9 Anclaje de la Estructura	231
10.10 Encorreado de la Estructura Metálica	232
10.11 Tensores de la Estructura Metálica	235
10.12 Correas Estructuradas o Voladizos	237
10.13 Crucetas Angulares	239
10.14 Techado	242
10.15 Izaje de las Tejas de Cubierta	244
10.16 Culminación de Instalación de Cubierta	249
Conclusiones	250
Recomendaciones	251
Referencias Bibliográficas	252