	<b>GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS</b>		<b>CÓDIGO</b>	FO-GS-15	
			<b>VERSIÓN</b>	02	
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>			<b>FECHA</b>	03/04/2017
				<b>PÁGINA</b>	1 de 231
<b>ELABORÓ</b>		<b>REVISÓ</b>		<b>APROBÓ</b>	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad	

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): JHERINSON ABRAHAM APELLIDOS: RANGEL RIVAS

NOMBRE(S): RAFAEL ANDRES APELLIDOS: VALBUENA SEPULVEDA

NOMBRE(S): \_\_\_\_\_ APELLIDOS: \_\_\_\_\_

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): FERNANDO APELLIDOS: JAIMES TARAZONA

NOMBRE(S): \_\_\_\_\_ APELLIDOS: \_\_\_\_\_

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** ESTUDIOS Y DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO PARA LAS CALLES DE LOS DIFERENTES BARRIOS DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE RAGONVALIA, EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

Se realizó mediante una inspección visual una descripción del estado actual de cada una de las calles que se tomaron como muestra para el levantamiento topográfico de la vía en terreno natural obteniendo mediante un aforo el número de vehículos mixtos que circulan durante una semana para conocer el TPDS (Transito Promedio Semanal) del corredor vial donde se pueda observar las tipología de los vehículos, de esta forma calcular los Nese (número de ejes Equivalentes). Igualmente, determinaron las características físico-mecánicas del suelo y la capacidad de soporte de la subrasante realizando los ensayos de: humedad natural, análisis granulométrico, límites de Atterberg, CBR (California Bearing Ratio), por medio de la obtención de muestras alteradas e inalteradas en apiques al tramo de la vía, teniendo en cuenta las especificaciones INVIAS 2013. Se plantearon 2 alternativas de diseño para la estructura del pavimento por el Método del INVIAS y el método de la AASHTO 93, estimando los costos y el presupuesto total del proyecto teniendo como base los valores establecidos por el INVIAS del presente año 2019 para presentarlo a la comunidad. Se establecieron las especificaciones técnicas de construcción según el manual de INVIAS. Por último, se realizó la programación de obra para obtener mediante rendimientos de actividades de obra un tiempo estimado de la ejecución de proyecto.

**PALABRAS CLAVES:** Estudios, diseño, estructura, pavimento rígido, Ragonvalia.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PÁGINAS:** 231 **PLANOS:**     **ILUSTRACIONES:**     **CD ROOM:**

ESTUDIOS Y DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO PARA LAS  
CALLES DE LOS DIFERENTES BARRIOS DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE  
RAGONVALIA, EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

JHERINSON ABRAHAM RANGEL RIVAS  
RAFAEL ANDRES VALBUENA SEPULVEDA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2020

ESTUDIOS Y DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO PARA LAS  
CALLES DE LOS DIFERENTES BARRIOS DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE  
RAGONVALIA, EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

JHERINSON ABRAHAM RANGEL RIVAS

RAFAEL ANDRES VALBUENA SEPULVEDA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero Civil

Director

FERNANDO JAIMES TARAZONA

Ingeniero Civil, Especialista en Vías Terrestres, Especialista en Geotecnia Vial y Pavimentos

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2020

## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 5 DE MARZO DE 2020 HORA: 4:00 p. m.

LUGAR: AULA 3 – TERCER PISO EDIFICIO CREAD - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

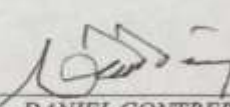
TITULO DE LA TESIS: "ESTUDIOS Y DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO PARA LAS CALLES DE LOS DIFERENTES BARRIOS DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE RAGONVALIA, EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER".

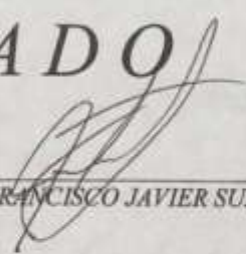
JURADOS: ING. DANIEL CONTRERAS BARRETO  
ING. FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA

DIRECTOR: INGENIERO FERNANDO JAIMES TARAZONA

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
JHERINSON ABRAHAM RANGEL RIVAS	2110051	4,2	CUATRO, DOS
RAFAEL ANDRES VALBUENA SEPULVEDA	2110047	4,2	CUATRO, DOS

# APROBADO

  
ING. DANIEL CONTRERAS BARRETO

  
ING. FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA

Vo. Bo.

  
JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	18
1. Descripción del Problema	20
1.1 Planteamiento del Problema	20
1.2 Formulación del Problema	20
1.3 Objetivos	21
1.3.1 Objetivo general	21
1.3.2 Objetivos específicos	21
1.4 Justificación	22
1.5 Alcances y Limitaciones	23
1.5.1 Alcances	23
1.5.2 Limitaciones	23
1.6 Delimitaciones	23
1.6.1 Delimitación espacial	23
1.6.2 Delimitación conceptual	23
2. Referentes Teóricos	25
2.1 Antecedentes	25
2.1.1 Antecedentes bibliográficos	25
2.2 Marco Teórico	26
2.2.1 Método dela AASHTO 93	27
2.2.2 Leyes del pavimento	31
2.2.3 Variables de diseño de pavimentos	34

2.2.4 Topografía	35
2.2.5 Estudio de suelos	35
2.2.6 Pavimento rígido	40
2.2.6.1 El tránsito y el período de diseño	41
2.2.6.2 La subrasante	43
2.2.6.3 Juntas	44
2.2.6.4 Transferencia de cargas entre losas y confinamiento lateral	44
2.2.6.5 Resumen de variables consideradas en el diseño	45
2.2.7 Metodología de diseño	46
2.2.8 Costos de construcción	51
2.3 Marco Conceptual	53
2.4 Marco Contextual	56
2.4.1 Ubicación proyecto	57
2.5 Marco Legal	58
3. Metodología	63
3.1 Tipo de Investigación	63
3.2 Población y Muestra	63
3.2.1 Población	63
3.2.2 Muestra	63
4. Contenido del Proyecto	64
4.1 Información de la Zona del Proyecto	64
4.2 Información General	65

4.3 Inspección Visual Realizada para dar una Descripción del Estado Actual de cada una de las Calles que se Tomaron como Muestra para la Presente Propuesta	66
4.4 Levantamiento Topográfico de las Diferentes Calles que son Objeto de Estudio en el Presente Proyecto	67
4.4.1 Planimetría	68
4.4.2 Altimetría	68
4.5 Obtener Mediante un Aforo el Número de Vehículos Mixtos que Circulan durante una Semana para Conocer el TPDS (Transito Promedio Semanal) del Corredor Vial donde se pueda Observar las Tipología de los Vehículos, de esta Forma Calcular los Nese (Número de Ejes Equivalentes)	68
4.5.1 Aforo vehicular	68
4.5.2 Tasa de crecimiento de tránsito	71
4.5.3 Periodo de diseño	71
4.5.4 Factor de daño	72
4.5.5 Ejes equivalentes	74
4.5.6 Resultados	75
4.6 Determinar las Características Físico-Mecánicas del Suelo y la Capacidad de Soporte de la Subrasante Realizando los Ensayos de: Humedad Natural, Análisis Granulométrico, Límites de Atterberg, CBR (California Bearing Ratio), Mediante la Obtención de Muestras Alteradas e Inalteradas en Apiques al Tramo de la Vía, Teniendo en Cuenta las Especificaciones INVIAS 2013	76
4.6.1 Características geológicas regionales y locales	78
4.6.1.1 Geología local	78

4.6.1.2 Geología general	79
4.6.2 Estructura y sismicidad	80
4.6.3 Características del proyecto	81
4.6.3.1 Características generales del terreno de fundación	81
4.6.4 Caracterización geotécnica del suelo de fundación	81
4.6.4.1 Exploración del perfil del suelo	81
4.6.4.2 Ensayos de laboratorio	81
4.6.5 Resultados de la caracterización geotécnica del suelo de fundación del proyecto	82
4.6.5.1 Nivel piezométrico o de aguas freáticas	82
4.6.5.2 Perfil estratigráfico	82
4.6.6 Ensayo método CBR	86
4.6.6.1 Procedimiento del ensayo	86
4.6.6.2 Resultados de los ensayos de campo	86
4.6.7 Parámetros de diseño sismoresistente	91
4.6.7.1 Movimientos sísmicos de diseño	91
4.6.7.2 Zona de amenaza sísmica	94
4.6.7.3 Tipo de suelo	96
4.6.7.4 Valores del coeficiente $F_a$	96
4.6.7.5 Valores del coeficiente $F_v$	97
4.6.7.6 Recomendaciones de diseño	97
4.7 Alternativas de Diseño para la Estructura del Pavimento por el Método del INVIAS y el Método de la AASHTO 93	98



4.7.1	Diseño por el método del INVIAS	98
4.7.1.1	Elementos para la elección de pavimentos de concreto	98
4.7.1.2	Definición de variables	98
4.7.1.2.1	El tránsito y e periodo de diseño	99
4.7.1.2.2	La subrasante	100
4.7.1.2.3	Material soporte para el pavimento	100
4.7.1.2.4	Características del concreto para pavimento	101
4.7.1.2.5	Juntas	102
4.7.1.2.6	Resumen de variables consideradas en el diseño	102
4.7.2	Metodología de diseño	103
4.7.2.1	Base granular	105
4.7.3	Estructura del pavimento rígido recomendado	106
4.7.3.1	Estructura pavimento rígido para tráfico liviano y reposición de losa tráfico liviano	106
4.7.3.2	Estructura pavimento rígido para tráfico pesado	106
4.7.3.3	Dimensionamiento de la losa	107
4.7.3.3.1	Chequeo de la relación de esbeltez	107
4.7.4	Sistema de transferencia de carga	107
4.7.4.1	Pasadores de carga	107
4.7.5	Barras de anclaje	109
4.7.6	Detalles constructivos	110
4.7.7	Alternativas de diseño	113

4.8 Estimar los Costos y el Presupuesto Total del Proyecto Teniendo como Base los Valores Establecidos por el INVIAS del Presente Año 2019 para Presentarlo a la Comunidad	114
4.9 Establecer las Especificaciones Técnicas de Construcción Según el Manual de INVIAS	115
4.9.1 Localización y replanteo	115
4.9.2 Demolición de placa en concreto rígido	116
4.9.3 Excavación manual en material común	117
4.9.4 Excavación mecánica en material común	118
4.9.5 Retiro y disposición de escombros	119
4.9.6 Suministro e instalación de sub base (grava triturada 3") E=0.15 M	120
4.9.7 Suministro e instalación de pavimento rígido de 24.5 Mpa con MR 38 KG/CM2 E= 0.15 M o E=0.20	122
4.9.8 Suministro e instalación de barras pasajuntas o dobelas y barras de amarre	149
4.9.9 Anden en concreto 20.7 Mpa, E = 0.10 M	150
4.9.10 Sardinel en concreto 20.7 Mpa, H= 0.60 M	152
4.10 Realizar la Programación de Obra para Obtener Mediante Rendimientos de Actividades de Obra un Tiempo Estimado de la Ejecución de Proyecto	156
4.10.1 Flujo de fondos por semana	160
4.10.2 Programación Project	160
5. Conclusiones	161
6. Recomendaciones	162
Referencias Bibliográficas	163

