

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

**RESUMEN TRABAJO DE GRADO**

**AUTOR(ES):**

**NOMBRE(S):** DIEGO FABIÁN      **APELLIDOS:** LEAL CAMACHO  
**NOMBRE(S):** RICARDO      **APELLIDOS:** MANDÓN SANGUINO

**FACULTAD:** INGENIERÍA  
**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERIA CIVIL

**DIRECTOR:**

**NOMBRE(S):** JUAN CARLOS      **APELLIDOS:** SAYAGO ORTEGA

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** ESTUDIOS, DISEÑO Y FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTO RURAL, PARA LA VEREDA LA BALSA MUNICIPIO DE LABATECA

**RESUMEN**

El proyecto tiene como objetivo realizar los estudios, diseño y factibilidad para el desarrollo de un sistema de acueducto rural, para la vereda La Balsa municipio de Labateca Norte de Santander. Se utiliza una metodología descriptiva y los datos se toman de fuentes oficiales del DANE y de los pobladores de la vereda La Balsa. Los resultados describen las generalidades importantes de la zona estudiada para reconocer sus necesidades. Se cuantifica la población existente y se define la población futura teniendo en cuenta el horizonte del proyecto. Igualmente, se realizan los estudios topográficos, geotécnicos, hidrológicos y climatológicos necesarios para llevar a cabo el diseño. Se realiza un estudio económico mediante un presupuesto, para establecer el monto aproximado de la intervención. Por último, se presentan los resultados de los estudios y diseños en planos constructivos, teniendo en cuenta la normativa del sector.

**PALABRAS CLAVE:** sistema de acueducto, topografía, estudio geotécnico, estudio hidrológico.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PÁGINAS:** 149      **PLANOS:** 5      **ILUSTRACIONES:**           **CD ROOM:** 1

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

ESTUDIOS, DISEÑO Y FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTO RURAL, PARA LA VEREDA LA Balsa MUNICIPIO DE LABATECA

DIEGO FABIÁN LEAL CAMACHO

RICARDO MANDÓN SANGUINO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016

ESTUDIOS, DISEÑO Y FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTO RURAL, PARA LA VEREDA LA Balsa MUNICIPIO DE LABATECA

DIEGO FABIÁN LEAL CAMACHO

RICARDO MANDÓN SANGUINO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Ingeniero Civil

Director:

JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016

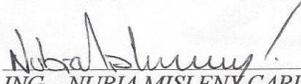
## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

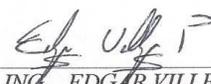
FECHA: 17 DE FEBRERO DE 2017 HORA: 8:30 a. m.  
LUGAR: SALA 3 – TERCER PISO EDIFICIO CREAD - UFPS  
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL  
TITULO DE LA TESIS: “ESTUDIOS, DISEÑOS Y FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTO RURAL PARA LA VEREDA LA Balsa, MUNICIPIO DE LABATECA, NORTE DE SANTANDER”.  
JURADOS: ING. NUBIA MISLENY CARDENAS PEREZ  
ING. EDGAR VILLEGAS PALLARES  
DIRECTOR: INGENIERO JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA.

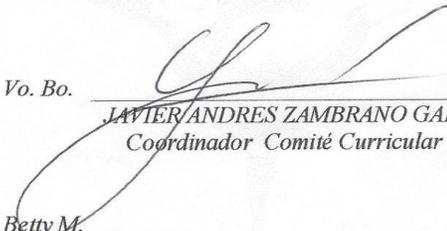
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION
		NUMERO LETRA
RICARDO MANDON SANGUINO	1110659	3,5 TRES, CINCO

# APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS

  
ING. NUBIA MISLENY CARDENAS PEREZ

  
ING. EDGAR VILLEGAS PALLARES

Vo. Bo.   
JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.



## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

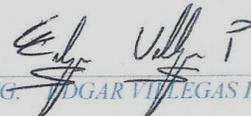
FECHA: 2 DE NOVIEMBRE DE 2016 HORA: 4:00 p. m.  
LUGAR: AULA 4 – TERCER PISO EDIFICIO CREAD - UFPS  
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL  
TITULO DE LA TESIS: "ESTUDIOS, DISEÑO Y FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTO RURAL PARA LA VEREDA LA Balsa, MUNICIPIO DE LABATECA".  
JURADOS: ING. NUBIA MISLENY CARDENAS PEREZ  
ING. EDGAR VILLEGAS PALLARES  
DIRECTOR: INGENIERO JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA.

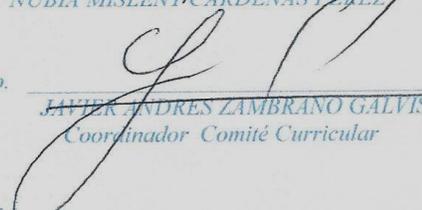
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION NUMERO	LETRA
DIEGO FABIAN LEAL CAMACHO	1110717	3,5	TRES, CINCO

# APROBADA

### FIRMA DE LOS JURADOS

  
ING. NUBIA MISLENY CARDENAS PEREZ

  
ING. EDGAR VILLEGAS PALLARES

Vo. Bo.   
JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

## **Agradecimientos**

Primeramente damos gracias a Dios por permitirnos tener tan buena experiencia dentro de nuestra universidad, gracias por permitirnos convertir en profesionales en lo que tanto nos apasiona, gracias a nuestras familias por estar apoy en todo momento durante este recorrido, gracias a cada maestro que hizo parte de este proceso integral de formación, gracias a nuestros amigos por su apoyo, este logro es en gran parte gracias a ustedes; hemos logrado concluir con éxito un proyecto que en un principio podría parecer interminable.

Logros:

El fin que tenemos con este proyecto de la tesis es el poder ayudar a una comunidad en que tengan un sistema de acueducto eficiente, con agua potable bien tratada para mejorar la calidad de vida para cada una de las familias que habitan en esa comunidad logrando un servicio más continuo y eficiente para ellos, ya que presenta un deficiente sistema de acueducto que fue afectado por los fenómenos climáticos en años anteriores.

Este proyecto es de carácter meramente académico, cualquier uso que se pretenda dar a los estudios y diseños aquí consignados, deberá ser aprobado antes por un especialista en la materia.

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	19
1. Problema	20
1.1 Título	20
1.2 Planteamiento del Problema	20
1.3 Formulación del Problema	21
1.4 Justificación	21
1.5 Objetivos	21
1.5.1 Objetivo general	21
1.5.2 Objetivos específicos	22
1.6 Delimitación	22
1.6.1 Delimitación espacial	22
1.6.2 Delimitación temporal	22
1.6.3 Delimitación conceptual	23
2. Marco Referencial	24
2.1 Antecedentes	24
2.1.1 Local.	24
2.1.2 Nacional.	24
2.2 Marco Conceptual	24
2.3 Marco Contextual	26
2.3.1 Localización y división política	26
2.3.2 Geografía e hídrica	27
2.4 Marco Teórico	28

2.4.1 Acueducto	28
2.4.2 Componentes del sistema de acueducto	29
2.4.3 Estudio hidrológico	30
2.5 Marco Legal	31
3. Diseño Metodológico	33
3.1 Tipo de Investigación	33
3.2 Población y Muestra	33
3.2.1 Población	33
3.2.2 Muestra	33
4. Generalidades	34
4.1 Reseña Histórica	34
4.2 Localización	35
4.3 Límites y Extensión del Municipio	36
4.3.1 Límites y extensión vereda la balsa	37
4.4 Aspectos Socio - Económicos	37
4.4.1 Vivienda	37
4.4.2 Educación	38
4.4.3 Salud	38
4.4.4 Servicios públicos	39
4.4.4.1 Acueducto	39
4.4.4.2 Alcantarillado	39
4.4.4.3 Energía eléctrica	39
4.4.4.4 Transporte	39
4.4.4.5 Vías	40

4.4.5 Disponibilidad de materiales y recursos. Humanos	41
5. Características y Estimación de la Población	43
5.1 Datos Censales	43
5.2 Análisis de Crecimiento Poblacional	47
5.2.1 Modelo de crecimiento aritmético	47
5.2.2 Modelo de crecimiento geométrico	48
5.2.3 Modelo de crecimiento exponencial	49
5.3 Comparación con Proyecciones del DANE	54
5.4 Poblaciones Finales	55
6. Topografía y Cartografía	57
6.1 Topografía	57
6.2 Equipo Utilizado	57
6.2.1 Estación total	57
6.2.2 GPS Garmin Etrex 20	57
6.3 Amarres Topográficos	58
6.3.1 Levantamiento topográfico	58
6.4 Cartografía	58
7. Geología	60
7.1 Geología General	60
7.1.1 Geología regional	60
7.1.1.1 Rocas sedimentarias	61
7.1.1.2 Rocas ígneas	63
7.1.1.3 Rocas metamórficas	64
7.1.2 Geomorfología regional	64

7.1.2.1 Estructuras	64
7.1.3 Cobertura vegetal	65
7.1.4 Relieve	66
7.2 Geología Local	67
7.2.1 Geología	67
7.2.1.1 Depósitos aluviales (Qal)	69
7.2.1.2 Depósitos coluviales (Qd)	69
7.3 Geología Estructural	69
7.3.1 Geomorfología	70
7.3.2 Morfodinámica	70
7.3.2.1 Proceso de erosión	70
7.3.2.2 Erosión en surcos	71
8. Geotecnia	72
8.1 Ubicación y Caracterización de los Apiques	72
8.2 Trabajo de Campo	75
8.3 Ensayos de Laboratorio	75
8.4 Resultados	76
8.4.1 AP-1 Cercanías a la bocatoma proyectada	76
8.4.2 AP-1 Cercanías a desarenador proyectado	76
8.4.3 AP-3 Aducción propuesta	76
8.5 Nivel Freático	76
8.6 Riesgo Sísmico	77
8.7 Consideraciones de Fundación	77
9. Hidrología y Climatología	78

9.1 Hidrología General	78
9.1.1 Oferta del recurso hídrico	79
9.1.2 Demanda hídrica	80
9.1.2.1 Demanda por uso agrícola	80
9.1.2.2 Demanda por población	80
9.1.3 Índice de escasez	81
9.2 Climatología	82
9.2.1 Temperatura	84
9.2.2 Evaporación	86
9.2.3 Brillo solar	87
9.2.4 Precipitación	88
9.3 Hidrología Local	89
9.3.1 Morfometría de la cuenca quebrada la Balsa	90
9.3.2 Curvas intensidad - duración – frecuencia	92
9.3.2.1 Curvas sintéticas	93
9.3.3 Calculo del tiempo de concentración	97
9.3.4 Intensidades de lluvia	98
9.3.5 Coeficiente de esorrentía	99
9.4 Caudales Quebrada la Balsa	103
9.4.1 Máximos caudales probables	103
9.4.2 Caudales medios probables	104
9.4.3 Curva de duración de caudales	105
10. Descripción y Justificación	106
11. Parámetros de Cálculo	107

11.1 Definición del Nivel de Complejidad del Proyecto	107
11.2 Periodo de Diseño	108
11.3 dotación Neta	109
11.4 Perdidas	109
11.5 Dotación Bruta	110
11.6 Demanda	110
11.6.1 Caudal medio diario	110
11.6.2 Caudal máximo diario	111
11.6.3 Caudal máximo horario	111
12. Diseños	113
12.1 Captaciones de Agua Superficial	113
12.1.1 Consideraciones para el diseño hidráulico	113
12.2 Desarenador	119
12.2.1 Consideraciones para el diseño hidráulico	119
12.3 Aducción – Conducción	127
12.3.1 Consideraciones para el diseño hidráulico	127
12.3.2 Metodología de cálculo	128
12.3.3 Golpe de ariete	129
12.4 Ventosas y Purgas	133
12.4.1 Válvulas ventosas	133
12.4.1.1 Criterios para la selección de accesorios de ventilación	133
12.4.2 Válvulas de purga	137
12.4.2.1 Criterios para la selección de accesorios de ventilación	137
12.5 Rompe Carga, de Almacenamiento y Derivación	138

12.5.1 Camara rompe carga	138
12.5.2 BY PASS	138
12.5.3 Caja de válvulas	139
12.5.4 Disposición final de excesos	139
13. Presupuesto	143
14. Conclusiones	145
15. Recomendaciones	146
Referencias Bibliográficas	148