	<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):**           DEISY                                **APELLIDOS:**           ESTRADA SANCHEZ            
**NOMBRE(S):**           ASTRID SILENE                                **APELLIDOS:**           JAIMES QUINTERO          

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

**DIRECTOR:**

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

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** EVALUAR Y OPTIMIZAR EL MANEJO DE LAS AGUAS LLUVIAS DE LA AVENIDA 11E ENTRE LA CALLE 4 NORTE Y EL CANAL BOGOTÁ, EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA

**RESUMEN**

El proyecto de investigación tiene como finalidad evaluar y optimizar el manejo de las aguas lluvias de la Avenida 11E entre la Calle 4 Norte y el Canal Bogotá, en la ciudad de San José de Cúcuta. Para ello, se elabora una investigación aplicada para poner en práctica los conocimientos adquiridos. En los resultados se Identifican las causas de las fallas que presenta el sistema de drenaje de aguas lluvias. Seguidamente, se obtiene y realiza un diagnóstico de la información primaria del sistema de alcantarillado. Igualmente, se realiza una encuesta para conocer la población afectada, por el mal manejo de las aguas lluvias durante los periodos de invierno. Se propone un sistema de manejo de aguas lluvias óptimo garantizando soluciones factibles para los habitantes del sector. Finalmente, se elabora un presupuesto que permita determinar la viabilidad económica y social del sistema de manejo de aguas lluvias.

**PALABRAS CLAVE:** Aguas lluvias, alcantarillado, drenaje.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PÁGINAS:** 143                      **PLANOS:** 7                      **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

COPIA NO CONTROLADA

EVALUAR Y OPTIMIZAR EL MANEJO DE LAS AGUAS LLUVIAS DE LA AVENIDA 11E  
ENTRE LA CALLE 4 NORTE Y EL CANAL BOGOTÁ, EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE  
CÚCUTA

DEISY ESTRADA SANCHEZ  
ASTRID SILENE JAIMES QUINTERO

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

2018

EVALUAR Y OPTIMIZAR EL MANEJO DE LAS AGUAS LLUVIAS DE LA  
AVENIDA 11E ENTRE LA CALLE 4 NORTE Y EL CANAL BOGOTÁ, EN LA CIUDAD DE  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

DEISY ESTRADA SANCHEZ  
ASTRID SILENE JAIMES QUINTERO

Trabajo presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero Civil

Director  
JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA  
Ingeniero Civil

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

2018

## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

**FECHA:** 19 DE FEBRERO DE 2018 **HORA:** 3:00 p. m.

**LUGAR:** AULA DE FOTOGRAFIA – TERCER PISO EDIFICIO CREAD - UFPS

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERIA CIVIL

**TITULO DE LA TESIS:** “EVALUAR Y OPTIMIZAR EL MANEJO DE LAS AGUAS LLUVIAS DE LA AVENIDA 11E ENTRE LA CALLE 4 NORTE Y EL CANAL BOGOTÁ EN LA CIUDAD DE SAN JOSE DE CUCUTA”.

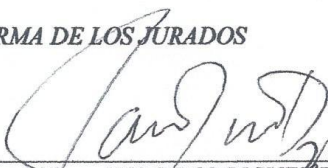
**JURADOS:** ING. JAIRO RODRIGUEZ TENJO  
ING. JAIME BARAJAS LEON

**DIRECTOR:** INGENIERO JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA

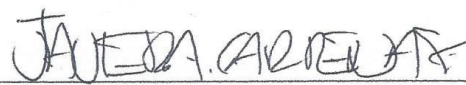
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
DEISY ESTRADA SANCHEZ	1112454	4,0	CUATRO, CERO
ASTRID SILENE JAIMES QUINTERO	1112462	4,0	CUATRO, CERO

# APROBADO

FIRMA DE LOS JURADOS

  
\_\_\_\_\_  
ING. JAIRO RODRIGUEZ TENJO

  
\_\_\_\_\_  
ING. JAIME BARAJAS LEON

Vo. Bo.   
\_\_\_\_\_  
JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	16
1. Problema	17
1.1 Título	17
1.2 Planteamiento del Problema	17
1.3 Justificación	20
1.4 Objetivos	21
1.4.1 Objetivo general	21
1.4.2 Objetivo específico	21
1.5 Alcance y Limitaciones	22
1.5.1 Alcance	22
1.5.2 Limitaciones	22
2. Marco Referencial	23
2.1 Antecedentes	23
2.2 Marco Conceptual	25
2.3 Marco Teórico	27
2.4 Marco contextual	34
3. Diseño Metodológico	35
3.1 Tipo de Investigación	35
3.1.1 Localización geográfica del municipio de San José de Cúcuta	35
3.2 Población y Muestra	36
3.2.1 Población	36
3.2.2 Muestra	36

3.3 Historia De san José de Cúcuta	38
3.4 Barrios Involucrados en el Proyecto	40
3.4.1 Barrio Santa Lucía	40
3.4.2 Barrio Los Acacias	41
3.4.3 Barrio Guaimaral	41
3.4.4 Barrio Zulima	42
3.5 Recolección y Análisis de la Información	42
3.5.1 Instrumentos para la recolección de información	42
3.5.2 Fuentes primarias	43
3.5.3 Fuentes secundarias	43
3.6 Análisis de la Información	43
3.6.1 Fallas que presenta el sistema de drenaje de aguas lluvias	43
3.6.1.1 No existe un sistema de alcantarillado pluvial	44
3.6.1.2 Mala disposición de residuos sólidos	45
3.6.1.3 Deficiencias en el funcionamiento y mantenimiento de los sumideros del sector	45
3.6.2 Diagnóstico de la información primaria del sistema de alcantarillado	45
3.6.3 Encuesta realizada para conocer la población afectada	48
4. Estudio Topográfico	56
5. Estudio Hidrológico	58
5.1 localización de la Cuenca	58
5.2 Características Fisiográficas de la Cuenca	59
5.2.1 Área y perímetro de la cuenca	59
5.2.2 Longitud	60

5.3 Datos Estacionarios	60
5.4 Cálculos Hidrológicos	60
5.4.1 Altura media	60
5.4.2 Pendiente media de la cuenca.	61
5.4.3 Caudal de diseño	63
6. Propuesta del Sistema de Alcantarillado Pluvial	69
6.1 Diseño del Sistema de Alcantarillado Pluvial	69
6.1.1 Ejemplo del cálculo de un tramo de tubería	70
6.1.2 Cálculo hidráulico del Box Couvert	82
6.2 Diseño Hidráulico de Pozos de Inspección	89
6.3 Diseño Estructural de Box Couvert	90
6.3.1 Sección efectiva del diseño hidráulico	90
6.3.2 Parámetros de los materiales	91
6.3.3 Parámetros mecánicos y de estado del suelo de fundación	91
6.3.4 Cálculo de la capacidad portante del suelo	93
6.3.5 Parámetros sísmicos del suelo y su localización	94
6.3.6 Análisis de cargas	97
6.3.7 Pre dimensionamiento	98
6.3.8 Cargas	101
6.3.8.1 Peso muerto de componentes estructurales y no estructurales (DC)	101
6.3.9 Carga muerta de la carpeta asfáltica y la base y sub-base (DW)	102
6.3.9.1 Empuje horizontal de suelo (EH)	103
6.3.9.2 Presión vertical de tierras (EV)	103
6.3.9.3 Carga sísmica (EQ)	103

6.3.9.4 Incremento de carga dinámica vehicular (IM)	104
6.3.9.5 Carga viva vehicular (LL)	104
6.3.9.6 Carga viva peatonal (PL)	105
6.3.9.7 Carga debida a asentamientos (SE)	105
6.3.9.8 Carga de agua y presión de la corriente (WA)	106
6.3.10 Análisis estructural	106
6.3.10.1 Reducción del sismo	106
6.3.10.2 Combinaciones de carga	106
6.3.10.3 Estado límite de servicio	107
6.3.10.4 Estado límite de resistencia	107
6.3.10.5 Modelación estructural.	107
6.3.10.6 Cantidades de acero requeridas en los elementos estructurales.	109
6.3.11 Diseño de la estructura	112
6.3.11.1 Pautas generales de diseño	112
6.3.11.2 Longitud de desarrollo	112
6.3.11.3 Longitud del gancho	113
6.3.11.4 Coeficientes de reducción de valores de resistencia nominal	114
6.3.12 Diseño de los elementos estructurales	114
6.3.12.1 De las losas	114
6.3.12.2 De las vigas	115
6.3.12.3 De las columnas	116
6.4 Diseño de Sumideros	120
6.3.1 Ejemplo del cálculo de un sumidero	121
7. Presupuesto para el Sistema de Manejo de Aguas Lluvias	134



8. Conclusiones	136
9. Recomendaciones	139
Referencias Bibliográficas	141