



### RESUMEN TESIS DE GRADO

**AUTOR (ES):**

**NOMBRE (S):** DANIEL ERNESTO

**APELLIDOS:** FRANCO PEREZ

**NOMBRE (S):** JUAN PABLO

**APELLIDOS:** GUTIERREZ YAÑEZ

**FACULTAD:** INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA CIVIL

**DIRECTOR:**

**NOMBRE (S):** JAVIER ANDRES

**APELLIDOS:** ZAMBRANO GALVIS

**TITULO DE LA TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE AGUAS LLUVIAS EN LA AVENIDA 8  
CON CALLE 20 - 21 DEL BARRIO SANTA TERESITA DE LA COMUNA 4 DE SAN JOSÉ  
DE CÚCUTA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

#### RESUMEN:

Se verificaron las condiciones y dimensiones disponibles del terreno prospectado para el diseño, estableciendo un Gasto Crítico mediante los datos de Coeficiente de Escorrentía, Área de impluvio y la Intensidad Máxima de Precipitación en mm/hr. Igualmente, se determinaron los requerimientos necesarios para el realizar el diseño del canal de aguas lluvias en la Avenida 8 con Calle 20-21 del Barrio Santa Teresita de la comuna 4 de San José de Cúcuta. Se realizó el diseño del canal cumpliendo con los requisitos mínimos aportados por el RAS, creando así una estructura segura que satisfaga también factores como: función de la estructura, aspectos económicos, estética, facilidad para construir y restricciones legales. Por ultimo, se elaboraron los estudios y el respectivo levantamiento topográfico para el reconocimiento de la zona donde se realizó el proyecto.

Palabras clave: diseño, canal, aguas lluvias, Santa Teresita, comuna.

#### CARACTERÍSTICAS:

**PAGINAS:** 124

**PLANOS:**

**ILUSTRACIONES:**

**CD-ROM:** 1

DISEÑO DEL CANAL DE AGUAS LLUVIAS EN LA AVENIDA 8 CON CALLE 20 -  
21 DEL BARRIO SANTA TERESITA DE LA COMUNA 4 DE SAN JOSÉ DE  
CÚCUTA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

DANIEL ERNESTO FRANCO PEREZ  
JUAN PABLO GUTIERREZ YAÑEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2013

DISEÑO DEL CANAL DE AGUAS LLUVIAS EN LA AVENIDA 8 CON CALLE 20 -  
21 DEL BARRIO SANTA TERESITA DE LA COMUNA 4 DE SAN JOSÉ DE  
CÚCUTA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

DANIEL ERNESTO FRANCO PEREZ  
JUAN PABLO GUTIERREZ YAÑEZ

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

Director  
JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS  
Especialista en Vías y Transporte

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2013



## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

**FECHA:** 5 DE AGOSTO DE 2013 **HORA:** 8:00 a. m.

**LUGAR:** SALA 4 – EDIFICIO CREAD - UFPS

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERIA CIVIL

**TITULO DE LA TESIS:** "DISEÑO DEL CANAL DE AGUAS LLUVIAS EN LA AVENIDA 8 CON CALLE 20 – 21 DEL BARRIO SANTA TERESITA DE LA COMUNA 4 DE SAN JOSE DE CUCUTA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER".

**JURADOS:** ING. NELSON JAVIER CELY CALIXTO  
ING. VICTOR ORLANDO MUTIS SERRANO

**DIRECTOR:** INGENIERO JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
DANIEL ERNESTO FRANCO PEREZ	0113809	4,0	CUATRO, CERO
JUAN PABLO GUTIERREZ YAÑEZ	0113676	4,0	CUATRO, CERO

# APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS

  
ING. NELSON JAVIER CELY CALIXTO

  
ING. VICTOR ORLANDO MUTIS SERRANO

Vo. Bo.   
JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	15
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.3 JUSTIFICACIÓN	16
1.4 OBJETIVOS	17
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES	18
1.6 DELIMITACIONES	19
2. REFERENTES TEÓRICOS	20
2.1 ANTECEDENTES	20
2.2 MARCO TEORICO	20
2.3 MARCO LEGAL	25
3. METODOLOGÍA	26
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	26
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	27
3.3 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	27
3.4 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	27
4. ESTUDIO DE SUELOS Y CIMENTACIÓN	29
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	30

5.1 EL CANAL	30
6. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO	31
6.1 ENSAYOS DE LABORATORIO	31
6.2 PARÁMETROS DE LOS SUELOS	32
7. PARÁMETROS EMPLEADOS EN LA DEFINICIÓN DEL TIPO DE PERFIL DE SUELO	33
7.1 FACTOR QUE AMPLÍA EL ESPECTRO EN ROCA, FV	33
7.2 PERFILES DEL SUELO	34
8. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y DEFORMACIÓN	36
8.1 ESTADO LÍMITE DE FALLA	36
8.2 ESTADO LÍMITE DE FUNCIONAMIENTO	36
9. TOPOGRAFÍA	39
10. ESTUDIO DE HIDRAULICO O DE CANAL	42
10.1 NIVEL DE COMPLEJIDAD	42
10.1.1 Población actual y futura	42
11. ESTUDIOS PREVIOS	47
11.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	47
11.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	48
11.3 TOPOGRAFÍA DEL PROYECTO	49
11.4 CLIMATOLOGÍA	49
11.4.1 Intensidad - frecuencia - duración de las lluvias	54
11.5 ANÁLISIS DE PRECIPITACIONES EN LA CUENCA	57

11.6 DETERMINACIÓN DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO CON LOS DATOS DE LA ESTACIÓN 16015010 (CÚCUTA)	59
11.7 PRECIPITACIONES MÁXIMAS PROBABLES CON DURACIÓN DE 24 HORAS	61
12. SISTEMAS DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS	63
12.1 GENERALIDADES	63
12.1.1 Características de la zona	63
12.1.2 Frecuencia - intensidad - duración de las lluvias de la zona	64
12.1.3 Tiempo de concentración de las aguas en un determinado punto	65
12.1.4 Estimación del caudal	68
12.2 EVALUACIÓN DE LAS AGUAS LLUVIAS TRANSPORTADAS POR LAS CALLES	69
12.2.1 Diseño en canales	69
13. CONCLUSIONES	79
14. RECOMENDACIONES	80
BIBLIOGRAFÍA	81
ANEXOS	83