



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



## RESUMEN – TESIS DE GRADO

**AUTORES: WILSON LEON PIEDRAHITA**

---

**FACULTAD DE INGENIERIAS**

---

**PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES**

---

**DIRECTOR: CLAUDIA PATRICIA CHAUSTRE SÁNCHEZ**

---

**TITULO DE LA TESIS COLABORACION CON EL DEPARTAMENTO DE ALCANTARILLADO DE LA E.I.S. CÚCUTA E.S.P EN LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS NECESARIOS PARA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE LA RENOVACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA CALLE 4 NORTE ENTRE AVENIDAS 11ESTE (AVENIDA GUAIMARAL) Y 15AE (AVENIDA LOS LIBERTADORES) EN EL SECTOR NORORIENTAL DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER**

### RESUMEN

Se conoce que una de las razones fundamentales de las entidades que se encargan de la dotación del servicio público domiciliario, es satisfacer a los usuarios que permanecen estables en una comunidad, porque ellos son los que demandan y contribuyen a la financiación de dichos servicios.

La evacuación de las aguas que han sido utilizadas por las personas de una comunidad, produce un servicio básico que compromete a las entidades privadas o municipales a suministrarlo con eficacia, teniendo la obligación de instalar, operar, mantener y restablecer redes de alcantarillado para su desarrollo y bienestar social.

### CARACTERISTICAS

PAGINAS 119 PLANOS      ILUSTRACIONES      CD-ROM 1

**COLABORACION CON EL DEPARTAMENTO DE ALCANTARILLADO DE LA  
E.I.S. CÚCUTA E.S.P EN LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS  
NECESARIOS PARA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE LA RENOVACION  
DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA CALLE 4 NORTE ENTRE  
AVENIDAS 11ESTE (AVENIDA GUAIMARAL) Y 15AE (AVENIDA LOS  
LIBERTADORES) EN EL SECTOR NORORIENTAL DEL MUNICIPIO DE SAN  
JOSE DE CUCUTA DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER**

**WILSON LEON PIEDRAHITA**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2005**

**COLABORACION CON EL DEPARTAMENTO DE ALCANTARILLADO DE LA  
E.I.S. CÚCUTA E.S.P EN LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS  
NECESARIOS PARA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE LA RENOVACION  
DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA CALLE 4 NORTE ENTRE  
AVENIDAS 11ESTE (AVENIDA GUAIMARAL) Y 15AE (AVENIDA LOS  
LIBERTADORES) EN EL SECTOR NORORIENTAL DEL MUNICIPIO DE SAN  
JOSE DE CUCUTA DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER**

**WILSON LEON PIEDRAHITA**

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de  
Tecnólogo en Obras Civiles**

**Director  
CLAUDIA PATRICIA CHAUSTRE SANCHEZ  
Ingeniera Civil**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2005**



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO  
FACULTAD DE INGENIERÍA

HORA: 16:00 HORAS  
FECHA: 10 DE AGOSTO DE 2005  
LUGAR: SALA 3 EDIFICIO CREAD  
JURADOS: LUZ MARINA BARBOSA  
JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA

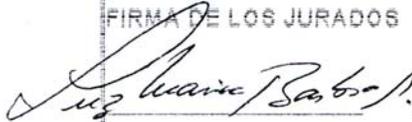
TITULO DE LA TESIS: COLABORACIÓN CON EL DEPARTAMENTO DE  
ALCANTARILLADO DE LA E.I.S. CÚCUTA E.S.P. EN LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS  
NECESARIOS PARA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE LA RENOVACIÓN DEL  
ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA CALLE 4N ENTRE AVENIDAS 11E (AV. GUAIMARAL)  
Y 15AE (AV. LOS LIBERTADORES) EN EL SECTOR NORORIENTAL DEL MUNICIPIO DE  
CÚCUTA.

DIRECTOR: CLAUDIA PATRICIA CHAUSTRE SÁNCHEZ

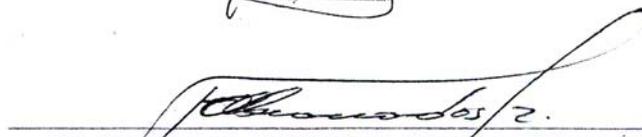
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES	CÓDIGO	NOTA	CALIFICACIÓN
WILSON LEÓN PIEDRAHITA	421145	4.4	APROBADO

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES

FIRMA DE LOS JURADOS


Vo.Bo.

  
ING. FRANCISCO ALEJANDRO GRANADOS RODRÍGUEZ  
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

A DIOS por permitirme alcanzar esta meta y ser la luz que ilumina mi camino, A MI ESPOSA, MI HIJO Y MI MADRE, por apoyarme, brindarme su confianza, su amor y voz de aliento aun en los momentos mas difíciles.

A MI ABUELA, MIS TIOS Y MIS TIAS Y A MIS HERMANOS, por animarme a seguir adelante y celebrar conmigo mis triunfos.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Ingeniera CLAUDIA PATRICIA CHAUSTRE, por haber sido mi directora de Proyecto y por compartir conmigo sus conocimientos y experiencias.

Al Ingeniero FRANCISCO ZAPATA OSPINA, por brindarme sus conocimientos, apoyo y confianza.

Al DEPARTAMENTO DE INGENIERIA SANITARIA DE LA E.I.S CUCUTA E.S.P., por abrirme sus puertas y permitirme crecer como estudiante, como persona y convertir el proceso de desarrollo del proyecto en una experiencia grata.

A la SECCION DE PITOMETRÍA Y MEDIDORES DE LA E.I.S. CUCUTA E.S.P., Y AL PERSONAL, que labora en esta, por brindarme su confianza y parte de su tiempo durante mi formación personal y tecnológica.

A aquellas personas que de una y otra manera siempre me apoyaron y creyeron en mi y me brindaron su colaboración para la materialización de este proyecto.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	17
1. PROBLEMA	18
1.1 TÍTULO	18
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.4 OBJETIVOS	19
1.4.1 Objetivo General	19
1.4.2 Objetivos Específicos	19
1.5 JUSTIFICACIÓN	20
1.6 DELIMITACIONES	20
1.6.1 Delimitación temporal	20
1.6.2 Delimitación espacial	20
1.7 ALCANCES Y LIMITACIONES	21

1.7.1 Alcances	21
1.7.2. Limitaciones	21
2. MARCO REFERENCIAL	22
2.1 ANTECEDENTES	22
2.2 MARCO CONTEXTUAL	24
2.2.1 Reseña histórica	24
2.3 MARCO TEÓRICO	27
2.3.1 Alcantarillado sanitario	27
2.4 MARCO CONCEPTUAL	28
2.5 MARCO LEGAL	30
3. DISEÑO METODOLÓGICO	32
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	32
3.2 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	32
3.2.1 Fuentes primarias	32
3.2.2 Fuentes secundarias	32

4. ESTUDIOS TECNICOS PARA EL DISEÑO	33
4.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	33
4.1.1 Altimetría	33
4.1.2 Planimetria	34
4.2 DEMARCACION DEL AREA TRIBUTARIA	35
4.2.1 Suelo Urbano	35
4.2.2 Area domestica	36
4.2.3 Area comercial	36
4.2.4 Area industrial	36
4.2.5 Area institucional	36
4.3 POBLACION SERVIDA	36
4.3.1 Población actual	37
4.3.2 Población de saturación	37
4.3.3 Población futura	38
4.4 DOTACIONES DE AGUA	39

4.4.1 Dotación neta domestica	39
4.4.2 Dotaciones especiales	40
4.5 FACTOR DE RETORNO	40
4.6 CAUDALES A ESTIMAR	41
4.6.1 Caudal domestico	41
4.6.2 Caudal comercial	41
4.6.3 Caudal institucional	42
4.7 CAUDAL MEDIO DIARIO	44
4.8 CAUDAL MAXIMO HORARIO	44
4.9 CAUDAL POR INFILTRACIÓN	45
4.10 CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS	46
4.11 CAUDAL DE DISEÑO TOTAL	46
5. DISEÑO DEL ALCANTARILLADO	47
5.1 CRITERIOS DE DISEÑO	53
6. COSTOS Y PRESUPUESTOS	55

6.1 ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	55
6.1.1 Preliminares	55
6.1.2 Excavación	56
6.1.3 Instalación tubería	59
6.2 CANTIDADES DE OBRA	62
6.3 PORCENTAJE Y PRESTACIONES SOCIALES	62
6.4 ANALISIS DEL A.I.U.	63
6.4.1 Costos Indirectos	63
6.5 RENDIMIENTOS	63
6.6 ANALISIS DE CUADRILLAS	64
6.7 LISTA DE PRECIOS DE MATERIALES	64
6.8 ANALISI DE PRECIOS UNITARIOS	64
6.9 PRESUPUESTO GENERAL	65
7. PROGRAMACION DE OBRA	66
7.1 CUADRO DE GANTT	66

8. CONCLUSIONES	67
9. RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFÍA	69
ANEXOS	70