



RESUMEN TESIS DE GRADO

**AUTOR (ES):**

**NOMBRE (S):** KAREN SARETH **APELLIDOS:** CANTILLO ARAQUE

**NOMBRE (S):** CELESTINO **APELLIDOS:** CASTRO MARQUEZ

**FACULTAD:** INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA CIVIL

**DIRECTOR:**

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

**TITULO DE LA TESIS:** DISEÑO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DEL CORREGIMIENTO SAN FAUSTINO, DE SAN JOSE DE CUCUTA - NORTE DE SANTANDER

**RESUMEN:**

Se utilizó una metodología descriptiva para diseñar la ampliación del sistema de alcantarillado sanitario y propuesta de un sistema de tratamiento de aguas residuales para el corregimiento San Faustino, de San José de Cúcuta - Norte de Santander. Se logró realizar una observación del manejo actual de aguas residuales que se hace en el corregimiento y se efectuó el estudio topográfico con sus componentes de altimetría y planimetría. Igualmente, se identificaron los parámetros de diseño de acuerdo a las condiciones del proyecto y al RAS-2000 para el sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. Se realizaron los diseños hidráulicos de las estructuras de recolección y se propuso un modelo de tratamiento que sea factible para la población. Por último, se realizaron los planos correspondientes para los diseños del proyecto, con los respectivos costos, presupuesto y la programación de obra proyectada.

Palabras Clave: sistema de alcantarillado, aguas residuales, topografía, diseño hidráulico.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PAGINAS:** 133 **PLANOS:**        **ILUSTRACIONES:**        **CD-ROM:** 1

DISEÑO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA PARA  
EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DEL CORREGIMIENTO  
SAN FAUSTINO, DE SAN JOSE DE CUCUTA - NORTE DE SANTANDER

KAREN SARETH CANTILLO ARAQUE  
CELESTINO CASTRO MARQUEZ

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

2015

DISEÑO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA PARA  
EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DEL CORREGIMIENTO  
SAN FAUSTINO, DE SAN JOSE DE CUCUTA - NORTE DE SANTANDER

KAREN SARETH CANTILLO ARAQUE

CELESTINO CASTRO MARQUEZ

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 INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015



## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2015 HORA: 4:00 p. m.  
LUGAR: SALA 2 – TERCER PISO EDIFICIO CREAD - UFPS  
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL  
TITULO DE LA TESIS: "DISEÑO DE AMPLIACION DE LA RED DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DEL CORREGIMIENTO DE SAN FAUSTINO".  
JURADOS: ING. NELSON JAVIER CELY CALIXTO  
ING. FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA  
DIRECTOR: INGENIERO JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
KAREN SARETH CANTILLO ARAQUE	1110272	4.4	CUATRO, CUATRO
CELESTINO CASTRO MARQUEZ	1111801	4.4	CUATRO, CUATRO

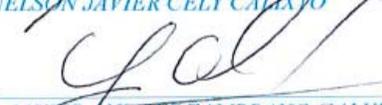
# APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS

  
ING. NELSON JAVIER CELY CALIXTO

  
ING. FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA

Vo. Bo.

  
JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

FACULTAD DE INGENIERIA

Av. Gran Colombia No. 12E-96 Coisag  
Teléfono: 5776655  
Cúcuta - Colombia

## **Dedicatoria**

Dedico este logro a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mis padres por apoyarme en todo momento por los valores inculcados y por haberme dado a oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida.

A mis hermanos por llenar mi vida de alegría y amor cuando más lo he necesitado.

A mi novio por ser una parte importante de mi vida y compañero por que en tan corto tiempo, nos apoyamos en las buenas y malas y sobre todo por su paciencia y su cariño incondicional y finalmente mis amigas con las que nos ayudamos en todo lo posible y con las que pase muy buenos y gratos momentos.

**Karen Sareth Cantillo Araque**

## **Dedicatoria**

Dedico este logro principalmente a Dios y a la Virgen de Torcoroma, por todas sus bendiciones, por iluminarme y darme la sabiduría y fortaleza en cada reto de mi vida.

Con mucho amor y cariño dedico este proyecto a mis padres, pilares fundamentales en mi vida, Su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanos y familia en general; y quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ello que soy lo que soy ahora.

También dedico este proyecto a mi novia, compañera inseparable de cada jornada. Ella representó gran esfuerzo y tesón en momentos de decline y cansancio para la realización del presente proyecto.

Y finalmente dedico este logro a mis hermanos, sobrinos, familiares y amigos, quienes siempre me han brindado su apoyo.

**Celestino Castro Márquez**

## **Agradecimientos**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

En primer lugar a Dios, por sus bendiciones y la dicha de superar cada obstáculo en nuestro camino y poder culminar satisfactoriamente el presente proyecto.

A Juan Carlos Sayago Ortega, Ingeniera Civil, asesor y director del presente proyecto de grado; por la colaboración brindada durante el desarrollo de este proyecto.

A la Empresa AGUAS KPITAL S.A., y al ingeniero Yesith Sanchez, por los conocimientos brindados durante nuestras prácticas profesionales y por brindarnos la información necesaria para elaborar el proyecto.

A la comunidad del corregimiento de San Faustino, por permitirnos entrar hasta su comunidad y obtener la información pertinente para el desarrollo de dicho trabajo.

A todas y cada una de las personas que estuvieron cerca durante el desarrollo de este proyecto.

A todos los docentes de la Universidad Francisco de Paula Santander, quienes contribuyeron en nuestra formación como profesionales.

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	18
1. Problema	20
1.1 Titulo	20
1.2 Planteamiento del Problema	20
1.3 Formulación del Problema	21
1.4 Justificación	21
1.5 Objetivos	23
1.5.1 Objetivo general	23
1.5.2 Objetivos específicos	23
1.6 Delimitaciones	24
1.6.1 Delimitación conceptual	24
1.6.2 Delimitación espacial	24
1.6.3 Delimitación temporal	24
2. Marco Teórico	25
2.1 Antecedentes	25
2.2 Marco Teórico	27
2.2.1 Para el diseño del alcantarillado	27
2.2.2 Para el diseño de la laguna facultativa	29
2.3 Marco Conceptual	32
2.4 Marco Legal	38
3. Diseño Metodológico	42

3.1 Tipo de Investigación	42
3.2 Población	42
3.3 Muestra	42
4. Información General	43
4.1 Localización del Proyecto	44
4.2 Población	46
4.3 Alcantarillado Existente	48
5. Estudios Topográficos	49
5.1 Para el Alcantarillado Proyectado	49
5.2 Para la Laguna Facultativa	53
6. Estudio de Suelos	57
6.1 Localización Geológica	58
6.2 Ubicación de los Puntos Donde se Realizaron los Apiques	59
6.3 Laboratorios Realizados	60
6.4 Perfil Estratégico	60
6.4.1 Para alcantarillado proyectado	60
6.4.2 Para laguna facultativa	61
7. Diseños	64
7.1 Diseño de Alcantarillado	64
7.1.1 Parámetros de diseños	64
7.1.1.1 Determinación del nivel de complejidad	64
7.1.1.2 Contribución de las aguas residuales	74
7.1.1.2.1 Contribuciones de aguas residuales domesticas (QARD)	77
7.2 Para el Diseño de la Laguna Facultativa	92

7.2.1 Generalidades	92
8. Especificaciones Técnicas de Construcción	104
8.1 Mediciones	104
8.1.1 Localización y replanteo de colectores	104
8.1.2 Señalización seguridad doble línea	105
8.1.3 Valla informativa temporal	105
8.2 Demoliciones y Limpieza	106
8.2.1 Retiro de sobrantes	106
8.3 Movimiento de Tierras	106
8.3.1 Excavaciones a máquina para alcantarillado	106
8.4 Instalaciones Sanitarias	107
8.4.1 Suministro e instalación tuberías alcantarillado tipo PVC Ø8"	107
8.4.2 Construcción de pozos tipo I, II y III	112
8.5 Acometidas	114
8.5.1 Tubería para domiciliarias (6'')	114
8.5.2 Suministro e instalación kit silla YEE 8X6"	114
8.5.3 Construcción cajillas de inspección.	115
8.6 Rellenos	115
8.6.1 Relleno general para la tubería	115
8.6.2 Relleno para piso o cama lateral, hasta 30 cm sobre la clave del tubo con material seleccionado	116
8.6.3 Relleno general para pozos proyectados	118
8.7 Aseo, Limpieza y Retiro de Sobrantes	119
9. Costos y Presupuesto	121

10. Programación de Obra	124
11. Conclusiones	127
12. Recomendaciones	130
Referencias Bibliográficas	131