



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TESIS DE GRADO

AUTOR (ES):

NOMBRE (S): EDITH JOHANA **APELLIDOS:** MELO TRIANA

NOMBRE (S): ZAMIR ANDRES **APELLIDOS:** CAMACHO CARCAMO

FACULTAD: INGENIERIAS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

DIRECTOR:

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

TITULO DE LA TESIS: DIAGNOSTICO Y OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO SANITARIO DEL MUNICIPIO DE CURUMANI - CESAR

RESUMEN:

En este proyecto se revisó la topografía existente verificando cotas de trabajo en terreno para la optimización, seguidamente se identificaron los problemas que se presentaron en las redes por la topografía del terreno.

Posteriormente se verificó si los colectores contaban con la capacidad para la evacuación adecuada de las aguas residuales y se realizó el rediseño de las redes de tuberías del sistema de alcantarillado sanitario. Finalmente se realizó el presupuesto detallado con programación de obra.

Palabras Clave: sistema de alcantarillado, redes, aguas residuales, tuberías.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 475 **PLANOS:** **ILUSTRACIONES:** **CD-ROM:** 1

DIAGNOSTICO Y OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
DEL MUNICIPIO DE CURUMANI - CESAR

EDITH JOHANA MELO TRIANA
ZAMIR ANDRES CAMACHO CARCAMO

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

2015

DIAGNOSTICO Y OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
DEL MUNICIPIO DE CURUMANI - CESAR

EDITH JOHANA MELO TRIANA
ZAMIR ANDRES CAMACHO CARCAMO

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

2015



ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 30 DE NOVIEMBRE DE 2015 HORA: 4:00 p. m.

LUGAR: SP - 104 - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "DIAGNOSTICO Y OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL MUNICIPIO DE CURUMANI - CESAR".

JURADOS: ING. CLAUDIA PATRICIA CHAUSTRE SANCHEZ
ING. NUBIA MISLENY CARDENAS PEREZ

DIRECTOR: INGENIERO JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
EDITH JOHANA MELO TRIANA	1112243	4,2	CUATRO, DOS

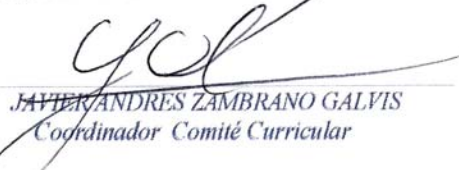
APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS


ING. CLAUDIA PATRICIA CHAUSTRE S.


ING. NUBIA MISLENY CARDENAS PEREZ

Vo. Bo.


JAVIER ANDRÉS ZAMBRANO GALVIS
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

Contenido

	pág.
Introducción	18
1. El Problema	20
1.1 Planteamiento del Problema	20
1.2 Formulación del Problema	20
1.3 Justificación	20
1.4 Objetivos	21
1.4.1 Objetivo general	21
1.4.2 Objetivos específicos	21
1.5 Delimitaciones	21
1.5.1 Espacial	21
1.5.2 Temporal	22
2. Marco Referencial	23
2.1 Marco Conceptual	23
2.2 Marco Teórico	26
2.2.1 Sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales y/o pluviales	26
2.2.1.1 Sistemas convencionales	26
2.2.1.2 Sistemas no convencionales	27
2.2.1.3 Sistemas in situ	28
2.2.2 Transporte de aguas residuales	28
2.2.3 Parametros de diseño de un sistema de alcantarillado sanitario	28
2.2.3.1 Población	29

2.2.3.2 Contribuciones de aguas residuales	29
2.2.3.3 Domesticas (QD)	29
2.2.3.4 Estimación del consumo medio diario por habitante	30
2.2.3.4.1 Estimación D	30
2.2.3.4.2 Estimación de P	30
2.2.3.5 Estimación de R	31
2.2.3.6 Industrial (QI)	31
2.2.3.7 Comercial (Qc)	32
2.2.3.8 Institucionales (QIN)	32
2.2.3.9 Caudal medio diario de aguas residuales (QMD)	33
2.2.3.10 Conexiones erradas (QCE)	33
2.2.3.11 Infiltración (QINF)	34
2.2.3.12 Infiltración Caudal máximo horario (QMH)	34
2.2.3.13 Factor de mayoración (F)	35
2.2.3.14 Caudal de diseño (QDT)	35
2.2.3.15 Diámetro interno real mínimo.	36
2.2.3.16 Velocidad mínima	36
2.2.3.17 Velocidad máxima	36
2.2.3.18 Pendiente mínima	36
2.2.3.19 Pendiente máxima	36
2.2.3.20 Profundidad hidráulica máxima	37
2.2.3.21 Profundidad mínima a la cota clave	37
2.2.3.22 Profundidad máxima a la cota clave	37

2.3 Marco Legal	37
3. Diseño Metodológico	46
3.1 Tipo de Investigación	46
3.2 Población y Muestra	46
3.2.1 Población	46
3.2.2 Muestra	46
3.3 Técnicas e Instrumentos para la Recolección de la Información	46
3.3.1 Técnicas	46
3.3.2 Instrumentos	46
3.4 Procesamiento	47
4. Estudios Topográficos	48
4.1 Historia	48
4.1.1 Barrios	48
4.2 Localización	49
4.2.1 Zona en consolidación	50
4.2.2 Zona periférica	50
4.2.3 Zona marginal	50
4.2.4 Zona de reserva para expansión urbana	50
4.3 Estudios Topográficos	51
5 Clasificación del Uso del Suelo Urbano	52
5.1 Suelo Urbano	52
5.2 Suelos de Expansión Urbana	52
5.3 Suelo de Uso Residencial	52

5.4 Suelo de Uso Comercial, Negocios y de Servicios	52
5.5 suelo de Uso Institucional	53
5.5.1 Zona de equipamientos	53
5.5.2 Zona servicios básicos	53
5.6 Suelo de Uso Industrial	53
5.6.1 Suelos de uso recreacional y de parques	53
5.6.2 Suelo de uso múltiple	54
5.6.3 Suelos de protección	54
5.6.4 Suelos de protección para fuentes hídricas	54
5.6.5 Suelos de protección para zonas de riesgos naturales	54
5.6.6 Suelos de protección para equipamiento municipal	55
5.6.7 Suelos de protección para cementerios	55
5.6.8 Suelos de protección en áreas de redes eléctricas	55
5.6.9 Suelos de protección en áreas de redes eléctricas	55
5.6.10 Suelos de protección histórica.	55
5.7 Delimitacion de Areas Segun Usos del Suelo Urbano	55
5.7.1 Suelos de uso residencial	56
5.7.2 Suelos de uso institucional	56
5.7.3 Suelos de protección	56
5.7.4 Suelos de expansión urbana	57
6. Proceso Para el Diseño de la Red de Alcantarillado Sanitario	58
6.1 Diagnóstico del Sistema de Alcantarillado	58
6.2 Parametros de Diseño	58

6.2.1 Población	58
6.2.2 Determinación del nivel de complejidad	62
6.2.3 Periodo de diseño	62
6.2.4 Contribución de aguas residuales	63
6.2.5 Domésticas (QD)	63
6.2.5.1 Estimación del consumo medio diario por habitante (C) l/hab-día	64
6.2.5.2 Densidad de población	9
6.2.6 Área residencial (AR)	65
6.2.7 Coeficiente de retorno (R)	65
6.2.8 Industriales (QI)	65
6.2.9 Comerciales (QC)	65
6.2.10 Institucionales (QIN)	65
6.2.11 Caudal medio diario de aguas residuales (QMD)	66
6.2.12 Conexiones erradas (QCE)	66
6.2.13 Caudal de infiltración	9
6.2.14 Caudal máximo horario (QMH)	68
6.2.14 .1 Factor de mayoración (F)	68
6.2.15 Caudal de diseño de los tramos (QDT)	69
6.2.16 Dinámetro interno real mínimo	69
6.2.17 Material de la tubería	69
6.2.18 Pendiente máxima	70
6.2.19 Pendiente mínima	70
6.2.20 Velocidad mínima	70

6. 2.21 Caudal a tubo lleno (Qo)	70
6.2.22 Relaciones hidráulicas en tubería.	70
6.2.23 Profundidad hidráulica máxima	74
6.2.24 Formulas para los cálculos de diseño	74
6.2.25 Velocidad máxima.	75
6.2.26 Ecuación para el cálculo del esfuerzo cortante.	76
6.2.27 Régimen de flujo.	76
6.2.28 Profundidad mínima a la cota clave.	77
6.2.29 Profundidad máxima a la cota clave.	78
6.3 Propiedades Geométricas de Ductos en Sistemas de Alcantarillados	80
6.3.1 Ecuación de Manning	82
7. Diseño de Pozos	84
7.1 Propiedades de los Pozos	84
7.1.1 Diámetro del pozo	84
7.1.2 Método para el diseño de las cañuelas	85
7.1.3 Empate por cota clave	85
7.1.4 Empate por línea de energía	85
8. Diseño Cimentaciones de Tuberías	88
8.1 Características Físicas	88
8.1.1 Tipo de material de relleno	88
8.1.2 Ancho de la zanja	88
8.1.3 Tuberías rígidas	90
8.1.4 Tuberías flexibles	91

8.1.5 Presión del suelo de carga muerta	94
8.1.6 Carga Viva sobre tubería (metodología Manual PAVCO).	94
8.1.7 Factor impacto	94
8.1.8 Presión del suelo de carga viva	96
8.1.9 Rigidez	97
8.1.10 Módulo de la reacción del suelo nativo ($E'n$) psi	97
8.1.11 Deflexión de la tubería	97
8.1.12 Exactitud	98
9. Tuberías Para los Colectores	101
9.1 Dimensiones de Pozos	101
10. De Tuberías de Colectores Domicilias Pvc	108
10.1 Calculos de Tuberías Domiciliarias	108
11. Presupuesto Total	113
12. Cronograma de Actividades	122
13. Conclusiones	124
14. Recomendaciones	125
Bibliografía	127
Anexos	128