

	<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>1/124</b>

**RESUMEN TRABAJO DE GRADO**

**AUTORES:**

**NOMBRE(S):** TANCE JAVIER **APELLIDOS:** PANCHA PARADA

**NOMBRE(S):** EDGAR ANTONIO **APELLIDOS:** LAGUADO ORTEGA

**FACULTAD:** INGENIERÍAS

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA CIVIL

**DIRECTOR:** ING. CIVIL, ESP. GEPUR, MSc GERENCIA DE EMPRESAS

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

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** DIAGNOSTICO Y PROPUESTA PARA EL MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE EL ZULIA NORTE DE SANTANDER

**RESUMEN**

La presente investigación consistió en diagnosticar y proponer el manejo de las Aguas Residuales del Sistema de Alcantarillado Área Urbana del Municipio del Zulia, Norte de Santander. Esto se llevo a cabo descriptivamente, donde se estudio las condiciones de los vertimientos, estudiando las aguas residuales, así mismo, se determinaron los datos generales de la población, donde a través de métodos de cálculo se analizaron los datos de población de los censos y considerando la población proyectada por el DANE al 2020. Dando como resultado la modelación hidráulica del emisario interceptor final del área urbana del municipio de El Zulia. Se logro la construcción del emisario interceptor final del área urbana del municipio de El Zulia se descontamina la quebrada La Alejandra y se reduce los cuatro vertimientos a uno solo en el río Zulia. El emisario interceptor final de tipo sanitario se diseñó para que funcione a gravedad y llegue al punto de vertimiento en un tubo de 12” de diámetro con una longitud aproximada de 1930.80 m. De los 97 tramos que del sistema de alcantarillado existente del área urbana del municipio de El Zulia solo es viable ajustar a la resolución 330 de 2017, 32 de estos tramos, previa con la interventoría no afectando vías nacionales y en concesión y considerando que al ajustar los 97 tramos implica la reposición de todo el sistema de alcantarillado. Se concluyo que el problema más grave del manejo de las aguas residuales del área urbana de El Zulia es que no tiene ningún tipo de tratamiento y tiene cuatro vertimientos que descargan las aguas residuales a la quebrada la Alejandra, que es una escorrentía que tributa al río Zulia con un caudal que no ofrece capacidad resiliencia a la carga contaminante que recibe.

**CARACTERÍSTICAS:**

**Palabras claves:** Cartilla, conocimientos, didáctica, participativa, pedagogía.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PÁGINAS:** 124      **ANEXOS:**      **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

DIAGNOSTICO Y PROPUESTA PARA EL MANEJO DE LAS AGUAS  
RESIDUALES DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE EL ZULIA NORTE DE  
SANTANDER

TANCE JAVIER PANCHÁ PARADA  
EDGAR ANTONIO LAGUADO ORTEGA

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

2019

DIAGNOSTICO Y PROPUESTA PARA EL MANEJO DE LAS AGUAS  
RESIDUALES DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE EL ZULIA NORTE DE  
SANTANDER

TANCE JAVIER PANCHA PARADA  
EDGAR ANTONIO LAGUADO ORTEGA

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de ingeniero civil.

Director

JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA  
ING. CIVIL, ESP. GEPUR, MSc GERENCIA DE EMPRESAS

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

2019

## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2019 HORA: 3:30 p. m.  
LUGAR: LABORATORIO DE FLUIDOS - UFPS  
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL  
TITULO DE LA TESIS: "DIAGNOSTICO Y PROPUESTA PARA EL MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DEL ZULIA, NORTE DE SANTANDER".  
JURADOS: ING. CLAUDIA PATRICIA CHAUSTRE SANCHEZ  
ING. JORGE ENRIQUE BUITRAGO CASTILLO  
DIRECTOR: INGENIERO JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
TANCE JAVIER PANCHI PARADA	2110031	4,1	CUATRO, UNO
EDGAR ANTONIO LAGUADO ORTEGA	2110028	4,1	CUATRO, UNO

# APROBADA

  
ING. CLAUDIA PATRICIA CHAUSTRE SANCHEZ

  
ING. JORGE ENRIQUE BUITRAGO CASTILLO

Vo. Bo.   
JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

## **Dedicatoria**

Damos infinitas gracias y dedicamos nuestro trabajo de grado...

A Dios por su infinito amor, por acompañarnos y nunca desampararnos en el camino, para seguir aprendiendo constantemente y hacer frente a todos los problemas que se nos presentaban.

A nuestras familias y amigos con quienes compartimos, y nos han apoyado en nuestras decisiones, quienes día y noche, soportaron nuestra ausencia, en momentos de compartir, ya que no podíamos estar allí con ellos.

A la población del Zulia; quienes nos colaboraron incondicionalmente en el transcurso de la investigación.

## **Agrededimientos**

Agradecemos sinceramente a MSc. Juan Carlos Sayago Ortega por toda su dedicación, sus conocimientos, sus orientaciones, su paciencia y su motivación en la elaboración del presente proyecto.

Gracias a la Universidad Francisco de Paula Santander, por brindarnos esta oportunidad de formación, por permitirnos ser parte de ella, por habernos permitido formarnos en su alma máter y motivarnos a ser personas constructora de una mejor sociedad y calidad de vida de la población del Zulia.

Gracias a los docentes, amigos, compañeros y a todas las personas que fueron participes en este proceso de formación.

## Tabla de Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción	15
1. Diagnóstico del Sistema de Alcantarillado Área Urbana del Municipio del Zulia	17
1.1 Colectores que no Cumplen con la Resolución 330 de 2017	17
1.1.1 Solución a Colectores que Incumplen la Resolución 330 de 2017	21
1.2 Vertimientos del Área Urbana del Municipio del Zulia	25
1.2.1 Emisario La Alejandra	25
1.2.2 Emisario El Matadero	25
1.2.3 Emisario Nuevo	25
1.2.4 Emisario Antiguo	26
1.2.5 Colinas	27
1.3 Condiciones de los Vertimientos	27
1.3.1 Monitoreo de Caracterización y Aforo de Los Vertimientos Líquidos de la Quebrada La Alejandra en el Municipio de El Zulia	27
1.3.1.1 Localización de Puntos	28
1.3.1.2 Resultados de la Caracterización	29
1.3.2 Análisis de Resultados	29
1.3.3 Caracterización de Aforos de Vertimientos de Aguas Residuales al Rio Zulia	32
1.3.4 Estudio de Aguas Residuales Municipio deb El Zulia	33
2. Generalidades de la Población	36

2.1 Datos Censales	38
2.2 Determinación Población Flotante Actual	40
2.3 Proyección de la Población	40
2.3.1 Métodos de Cálculo	41
2.3.1.1 Método Aritmético	42
2.3.1.2 Método Geométrico	43
2.3.1.3 Método exponencial	45
2.4 Proyección Población Flotante	47
3. Caudales de Diseño	49
3.1 Dotación	49
3.2 Demanda	49
3.2.1 Caudales de Diseño Sistema de Alcantarillado	50
3.2.1.1 Contribuciones de Aguas Residuales	50
3.2.1.2 Domésticas ( $Q_D$ )	51
3.2.1.3 Industriales ( $Q_I$ )	51
3.2.1.4 Comerciales ( $Q_C$ ).	52
3.2.1.5 Institucionales ( $Q_{IN}$ )	52
3.2.2 Caudal Medio Diario de Aguas Residuales ( $Q_{MD}$ )	52
3.2.3 Conexiones Erradas ( $Q_{CE}$ )	53
3.2.4 Infiltración ( $Q_{INF}$ )	53
3.2.5 Caudal Máximo Horario ( $Q_{MH}$ )	53
3.2.6 Factor de Mayoración ( $F$ )	54
3.2.7 Caudal de Diseño	55



3.3 Estudio de Suelos	56
4. Otros Parámetros Hidráulicos	58
4.1 Periodos de Diseño	58
4.2 Diámetros Mínimos	58
4.3 Esfuerzo Cortante	58
4.4 Pendiente y Profundidad de los Colectores	59
4.4.1 Pendiente Mínima	59
4.4.2 Pendiente Máxima	59
4.5 Profundidad Mínima a la Cota Clave	59
4.5.1 Profundidad Máxima a la Cota Clave	60
5. Topografía del Emisario Interceptor	61
5.1 Equipo Utilizado	61
5.2 Procedimiento de Campo	62
5.3 Trabajo de Oficina	63
6. Diseños Hidráulicos	64
6.1 Diseño Hidráulico Emisario Interceptor Final	64
6.1.1 Resultados	65
6.2 Balance de Masas	66
6.3 Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales del Municipio de El Zulia	71
7. Presupuesto	75
8. Programación de Obra	76
Conclusiones	77
Recomendaciones	79

Referencias Bibliográficas 80

Anexos 82