



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TESIS DE GRADO

**AUTOR (ES):**

**NOMBRE (S):** EDER

**APELLIDOS:** ARIAS LENGUA

**NOMBRE (S):** SAUL

**APELLIDOS:** LEAL GARCIA

**FACULTAD:** INGENIERIA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERIA CIVIL

**DIRECTOR:**

**NOMBRE (S):** JUAN CARLOS

**APELLIDOS:** SAYAGO

**TITULO DE LA TESIS:** DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y PLANTEAMIENTO DE UNA SOLUCION PARA EL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARDINATA NORTE DE SANTANDER

**RESUMEN:**

Se realizaron pruebas de laboratorio con las cuales se conocen las características fisicoquímicas de las aguas residuales del área urbana del municipio de Sardinata; estos resultados son comparados con el balance de masas y con los datos obtenidos en la alcaldía para de esta manera evidenciar un diagnóstico medible en paralelo con lo exigido en las normas ambientales departamentales y nacionales.

Con base en los parámetros se determinó la necesidad específica en el tratamiento de aguas residuales y el posterior diseño del tratamiento preliminar, primario y secundario.

Palabras clave: aguas residuales, planta de tratamiento, Sardinata, diagnóstico.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PAGINAS:** 150

**PLANOS:**

**ILUSTRACIONES:**

**CD-ROM:** 1

DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y  
PLANTEAMIENTO DE UNA SOLUCION PARA EL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE  
SARDINATA NORTE DE SANTANDER

EDER ARIAS LENGUA

SAUL LEAL GARCIA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL

SAN JOSE DE CUCUTA

2014

DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y  
PLANTEAMIENTO DE UNA SOLUCION PARA EL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE  
SARDINATA NORTE DE SANTANDER

EDER ARIAS LENGUA

SAUL LEAL GARCIA

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

Director:

Ing. JUAN CARLOS SAYAGO

Especialista Gepur

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL

SAN JOSE DE CUCUTA

2014



## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 1 DE OCTUBRE DE 2014 HORA: 4:00 p. m.  
LUGAR: SALA 3 – TERCER PISO EDIFICIO CREAD - UFPS  
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL  
TITULO DE LA TESIS: "DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y PLANTEAMIENTO DE UNA SOLUCION PARA EL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARDINATA, NORTE DE SANTANDER".  
JURADOS: ING. NELSON JAVIER CELY CALIXTO  
ING. EDGAR VILLEGAS PALLARES  
DIRECTOR: INGENIERO JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
EDER ARIAS LENGUA	1110331	4,0	CUATRO, CERO
SAUL LEAL GARCIA	1110345	4,0	CUATRO, CERO

# APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS

  
ING. NELSON JAVIER CELY CALIXTO

  
ING. EDGAR VILLEGAS PALLARES

Vo. Bo.

  
JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. PROBLEMA	15
1.1 TITULO	15
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA	15
1.4 JUSTIFICACION	15
1.5 OBTETIVOS	16
1.5.1 Objetivos generales	16
1.5.2 Objetivos específicos	16
1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES	17
1.6.1 Alcance	17
1.6.2 Limitaciones	17
1.7 DELIMITACION	18
1.7.1 Delimitación espacial	18
1.7.2 Delimitación temporal	18
1.7.3 Delimitación conceptual	18
2. MARCO DE REFERENCIA	20
2.1 ANTECEDENTES	20
2.2 MARCO TEÓRICO	21
2.2.1 Tratamiento de aguas residuales	21
2.2.2 Tratamiento preliminar	25

2.2.3 Tratamiento primario	29
2.2.4 Tratamiento Secundario o Biológico	36
2.3 MARCO CONCEPTUAL	39
2.4 MARCO CONTEXTUAL	40
2.5 MARCO LEGAL	43
3. DISEÑO METODOLOGICO	46
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	46
3.2 POBLACION Y MUESTRA	46
3.2.1. Población	46
3.2.2. Muestra	46
3.3 RECOLECCION DE LA INFORMACION	47
3.3.1 Instrumentos	47
3.3.2 Procedimientos	47
4. INFORMACION PRELIMINAR DEL MUNICIPIO	49
4.1 INFORMACION DEMOGRAFICA	49
4.2 DESCRIPCION DEL SISTEMA DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	49
4.3 INFORMACION SOCIOECONOMICA	52
4.4 GEOLOGIA DEL MUNICIPIO Y GEOMORFOOGIA DEL TERRENO	53
4.5 HIDROGRAFIA DEL RIO RIECITO	55
5. ANALISIS DEL VERTIMEINTO DE AGUAS RESIDUALES	59
5.1 DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE EMISIÓN DE AGUAS RESIDUALES	59
5.2 TOPOGRAFIA DEL TRAMO DEL RIO EN ANALISIS	61
5.2.1 Curvas planimétricas de Sardinata y de la zona de estudio	62

6. DETERMINACION DEL CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES Y DEL CUERPO RECEPTOR	65
6.1 CAUDAL TEORICO EMITIDO EN EL SISTEMA DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	65
6.2 CAUDALES EMITIDOS POR EL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SEGÚN PRUEBAS REALIZADAS	74
6.2.1 Caudal de aguas residuales según prueba	74
6.3 CAUDALES MAXIMOS Y MINIMOS DEL RIO RIECITO SEGÚN INFORMACIÓN HIDROLOGICA DE LA ALCALDIA DE SARDINATA	78
7. PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y BIOLOGICOS DE LAS MUESTRAS TOMADAS	81
8. BALANCE DE MASAS	83
8.1 BALANCE DE MASAS CON DATOS EMPIRICOS Y DEL LABORATORIO	83
8.2 BALANCE DE MASAS CON DATOS DE LA ALCALDIA	100
9. OBJETIVOS DE CALIDAD SEGÚN NORMATIVIDAD REGIONAL Y NACIONAL	105
9.1 CORPONOR	105
9.1.1 Verificación de los parámetros según CORPONOR	105
9.2 LEY 1594 DE 1984	106
9.2.1 Verificación de los parámetros según la ley	107
10. ANALISIS DE LOS RESULTADOS	109
11. PROPUESTA DE SOLUCION PARA EL EVENTO CONTAMINANTE	113
11.1 DETERMINACION DEL CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES PARA	

EL DISEÑO	113
11.1.1 Determinación de la población y la dotación neta	113
11.2 TRATAMIENTO PRELIMINAR	116
11.2.1 Rejilla	118
11.2.2 Desarenador	119
11.3 TRATAMIENTO PRIMARIO	125
11.3.1 Dimensionamiento	128
11.3.2 Remoción de DBO y SST	132
11.4 TRATAMIENTO SECUNDARIO	135
12. CONCLUSIONES	143
13. RECOMENDACIONES	145
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	146
ANEXOS	148