



**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS**



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: LUIS GUILLERMO ACOSTA GÓMEZ
YACSON ORLANDO SANTOS NAVARRO

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR: GUSTAVO ADOLFO CARRILLO SOTO

TITULO DE LA TESIS: APLICACIÓN DE SWAT 2000 A LA PARTE MEDIA Y ALTA DE LA
CUENCA DEL RÍO PAMPLONITA

RESUMEN:

El presente trabajo de grado comprende una serie de herramientas tecnológicas que tienen como aplicación central la rama de la hidrología; se presenta la modelación geomorfológica, la simulación y predicción de caudales en la cuenca del río Pamplonita que abastece el sistema de acueducto del municipio de Cúcuta, utilizando la extensión AVSWAT2000, cargada en el software ArcView 3.2, a partir de los registros climatológicos de las estaciones ubicadas en la zona.

CARACTERISTICAS:

PAGINAS: 177

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

APLICACIÓN DE SWAT 2000 A LA PARTE MEDIA Y ALTA DE LA CUENCA DEL
RÍO PAMPLONITA

LUIS GUILLERMO ACOSTA GÓMEZ
YACSON ORLANDO SANTOS NAVARRO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2006

APLICACIÓN DE SWAT 2000 A LA PARTE MEDIA Y ALTA DE LA CUENCA DEL
RÍO PAMPLONITA

LUIS GUILLERMO ACOSTA GÓMEZ
YACSON ORLANDO SANTOS NAVARRO

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

Director
GUSTAVO ADOLFO CARRILLO SOTO
Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2006



ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA : 12 DE SEPTIEMBRE DE 2006 HORA : 10:00 a. m.

LUGAR : SALA 4 EDIFICIO CREAD - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "APLICACIÓN DE SWAT 2000 A LA PARTE MEDIA Y ALTA DE LA CUENCA DEL RIO PAMPLONITA".

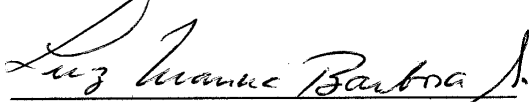
JURADOS : LUZ MARINA BARBOSA SEPULVEDA
FERNANDO ORTEGA RINCON


DIRECTOR : INGENIERO GUSTAVO ADOLFO CARRILLO SOTO.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
LUIS GUILLERMO ACOSTA GOMEZ	1113775	4,5	CUATRO, CINCO
YACSON ORLANDO SANTOS NAVARRO	1113782	4,5	CUATRO, CINCO

MERITORIA

FIRMA DE LOS JURADOS


LUZ MARINA BARBOSA SEPULVEDA


FERNANDO ORTEGA RINCON

Vo.Bo.


JAVIER ANDRÉS ZAMBRANO GALVIS
Coordinador Comité Curricular

Betty M

Dedico este logro a DIOS por ser mi guía en las decisiones más importantes de mi vida, si el no hubiese alcanzado este éxito.

A mis padres, Guillermo Acosta y Raquel Gómez por su protección y apoyo incondicional, y por creer en mí, a ellos debo lo que soy.

A mis hermanos y cuñados, Juan Carlos Acosta y Cinthya Villareal, Catherine Acosta y Víctor Botto por su ayuda a lo largo de mi carrera, DIOS me bendijo por tenerlos a mi lado.

A mis sobrinos, Stephani Paola, Oriana Del Carmen, Karol Vanesa, Anibal y Víctor Manuel por ser el motor de mi vida, mi voz de aliento en los tiempos difíciles.

A mi Abuela, tíos y primos por su ayuda en esta etapa de mi vida.

A mi novia, Yalexty López por estar cuando más la necesitaba, sin ti mi vida hubiera sido más difícil.

A todos mis amigos, Wilmer, Álvaro, Juan Carlos, Richard, Jairo, Luis Alfredo y todos los demás que no alcanzo a mencionar, su aporte para que este sueño se hiciera realidad.

Luis Guillermo

Dedico A DIOS este gran triunfo, porque sin su infinito y constante apoyo no lo podría haber alcanzado.

A mi mamá Yudy y mi papá Orlando, por ser mis estrellas protectoras que siempre me han cuidado, a ellos le debo estar escalando otro peldaño en mi vida.

A mi hermana Yeimy, por estar siempre ahí al lado de mis padres, brindándome su incondicional apoyo y afecto.

A mi sobrina Wendy, por ser ese rayito de luz que alegra mi vida y me da fuerza para continuar alcanzando mis metas.

A mi abuela Viany y mis tíos, por haber contribuido en mi formación como persona en el seno de mi hogar y hacerme un hombre de bien.

A mis primos, por ayudarme cuando los necesite, en el desarrollo del proyecto y en el desarrollo de mi vida, los quiero mucho.

Y finalmente a todos mis amigos Juan Carlos, Álvaro, Roger, Richard, Wilmer y demás, los cuales colocaron cada uno un granito de arena para que pudiera culminar esta meta.

Yacson Orlando

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente trabajo de grado expresan su agradecimiento a:

Gustavo Adolfo Carrillo Soto, Ingeniero Civil, director del proyecto.

Nelson Obregón Neira, Ingeniero Civil, asesor técnico del proyecto.

Juan Pablo Macias Acevedo, Ingeniero Civil, asesor técnico del proyecto.

Fabián Mauricio Caicedo Carrascal, Ingeniero Civil, por su valiosa colaboración.

Rauith José Brito García, Ingeniero Civil, por sus valiosas asesorías.

Hermes Alfonso García Quintero, Ingeniero Civil, por su valiosa colaboración.

Departamento de Hidráulica, Fluidos y Térmicas de la Universidad Francisco de Paula Santander, por sus significativos aportes.

Plan de Estudios de Ingeniería de Civil, Universidad Francisco de Paula Santander, por la gestión brindada en la realización del estudio.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), por la información suministrada.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. SOIL AND WATER ASSESSMENT TOOL (SWAT)	21
1.1 ANTECEDENTES DEL SOIL AND WATER ASSESSMENT TOOL (SWAT)	21
1.2 MARCO TEÓRICO	23
2. CONSIDERACIONES GENERALES	25
2.1 ASPECTOS GENERALES DEL DEPARTAMENTO	25
2.1.1 Ubicación geográfica	25
2.1.2 Geografía física	25
2.1.3 Economía	25
2.2 ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA	26
2.2.1 Climatología	26
2.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO	28
3. MODELO SWAT	36
3.1 DESCRIPCIÓN DEL MODELO	36

3.2 CLIMA	38
3.2.1 Precipitación	38
3.2.2 Probabilidad de ocurrencia de lluvia	39
3.2.3 Cantidad de precipitación	39
3.2.4 Temperatura	40
3.2.5 Radiación solar	40
3.2.6 Humedad relativa	41
3.2.7 Velocidad del viento	41
3.3 HIDROLOGÍA	41
3.3.1 Escorrentía superficial	41
3.3.2 Grupo hidrológico del suelo	42
3.3.3 Condición de humedad antecedente	43
3.3.4 Evapotranspiración	43
3.4 AGUA EN EL SUELO	44
3.4.1 Percolación	44
3.4.2 Flujo lateral	44
3.5 AGUA SUBTERRÁNEA	44

3.6 FLUJO EN EL CANAL	44
3.6.1 Transmisión de pérdidas	45
4. APLICACIÓN DEL SWAT	46
4.1 INFORMACIÓN GEOMORFOLOGICA	47
4.1.1 Topografía	47
4.1.2 Cobertura del suelo	52
4.1.3 Tipo de suelo	55
4.1.4 Unidades hidrológicas de respuesta	56
4.2 INFORMACIÓN CLIMATOLÓGICA	57
4.2.1 Precipitación	58
4.2.2 Temperatura	63
4.2.3 Humedad relativa	65
4.2.4 Velocidad del viento	65
5. CALIBRACIÓN	66
5.1 ENSAYOS DE CALIBRACIÓN	68
6. RESULTADOS	72
6.1 CÁLCULO DEL ERROR	72

6.2 MEJOR ESCENARIO	75
6.3 VALIDACIÓN	77
6.4 PREDICCIÓN	78
7. COMPARACION DE LOS MODELOS HIDROLOGICOS	79
8. CONCLUSIONES	82
9. RECOMENDACIONES	85
BIBLIOGRAFIA	87
ANEXOS	89