



RESUMEN TESIS DE GRADO

AUTOR (ES):

NOMBRE (S): LILIANA CAROLINA

APELLIDOS: GRIMALDO MENESES

NOMBRE (S): ALAN FERNANDO

APELLIDOS: MUSICUE GONZALEZ

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE (S): GUSTAVO ADOLFO

APELLIDOS: CARRILLO SOTO

TITULO DE LA TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS PARA ESTIMAR LA EVAPORACIÓN

RESUMEN:

El presente proyecto utilizó una investigación descriptiva para evaluar el comportamiento de diferentes metodologías de estimación de la evaporación, a través de su aplicación y comparación de resultados. Se logró desarrollar un resumen de las metodologías teniendo en cuenta la evaporación desde un cuerpo de agua (Balance de Energía, Método Aerodinámico, Método combinado (Penman) y Tanque Evaporímetro). Igualmente, se construyó e implementó un tanque evaporímetro dentro de las instalaciones de la Universidad Francisco de Paula Santander (Cúcuta). Por último, se analizaron y compararon los resultados obtenidos para la evaporación de acuerdo a los diferentes métodos empleados.

Palabras clave: estimación de evaporación de agua, balance de energía, método aerodinámico, método combinado (Penman).

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 103

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

ESTUDIO COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS PARA ESTIMAR LA EVAPORACIÓN

LILIANA CAROLINA GRIMALDO MENESES

ALAN FERNANDO MUSICUE GONZALEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015

ESTUDIO COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS PARA ESTIMAR LA EVAPORACIÓN

LILIANA CAROLINA GRIMALDO MENESES

ALAN FERNANDO MUSICUE GONZALEZ

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 INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015

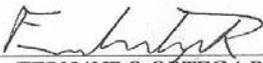
ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

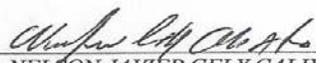
FECHA: 25 DE FEBRERO DE 2015 HORA: 4:00 p. m.
LUGAR: SALA 3 – TERCER PISO EDIFICIO CREAD - UFPS
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL
TITULO DE LA TESIS: "ESTUDIO COMPARATIVO DE METODOLOGIAS PARA ESTIMAR LA EVAPORACION".
JURADOS: ING. FERNANDO ORTEGA RINCON
ING. NELSON JAVIER CELY CALIXTO
DIRECTOR: ING. GUSTAVO ADOLFO CARRILLO SOTO.

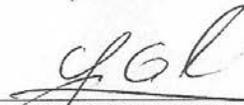
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
LILIANA CAROLINA GRIMALDO MENESES	1110600	4,4	CUATRO, CUATRO
ALAN FERNANDO MUSICUE GONZALEZ	1111422	4,4	CUATRO, CUATRO

APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS


ING. FERNANDO ORTEGA RINCON


ING. NELSON JAVIER CELY CALIXTO

Vo. Bo. 
ING. JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS
Coordinador Comité Curricular

Betty M

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Se expresan los más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que contribuyeron incondicionalmente en el desarrollo de este proyecto, en especial a:

La Universidad Francisco de Paula Santander y al cuerpo de docentes que laboran en ella, por dar la oportunidad de capacitar y aportar conocimientos necesarios en la labor como futuros ingenieros.

Al ingeniero Gustavo Adolfo Carrillo Soto, Magíster en Ingeniería civil y Doctor en Hidrología, por su experiencia y por orientar la elaboración de este proyecto.

Contenido

	pág.
Introducción	15
1. Descripción del Problema	17
1.1 Título	17
1.2 Planteamiento del Problema	17
1.3 Formulación del Problema	18
1.4 Objetivo	18
1.4.1 Objetivo general	18
1.4.2 Objetivos específicos	19
1.5 Justificación	19
1.6 Alcances y Limitaciones	21
1.6.1 Alcances	21
1.6.2 Limitaciones	21
1.7 Delimitaciones	21
1.7.1 Delimitación espacial	21
1.7.2 Delimitación temporal	22
1.7.3 Delimitación conceptual	22
2. Marco Teórico	23
2.1 Evaporación	23
2.1.1 Factores meteorológicos que influyen en el cálculo de la evaporación	23
2.1.1.1 Radiación solar	23
2.1.1.2 Temperatura del aire	24

2.1.1.3 Humedad atmosférica	24
2.1.1.4 Viento	24
2.1.1.5 Tamaño de la masa de agua	24
2.1.1.6 Salinidad	24
2.1.1.7 La radiación Neta	24
2.1.2 Métodos para estimar la evaporación	26
3. Elaboración del Tanque Evaporímetro y Pluviómetro	33
3.1 Elaboración del Tanque Evaporímetro	33
3.2 Elaboración del Pluviómetro	36
3.3 Ubicación del Tanque Evaporímetro y Pluviómetro	38
4. Obtención de Datos Meteorológicos	40
4.1 Procedimiento para Obtener Datos del IDEAM	40
4.2 Calculo de la Radiación Neta	45
5. Datos Meteorológicos	52
5.1 Datos IDEAM	52
5.2 Datos Tanque Evaporímetro	58
6. Análisis y Comparación de Metodologías para Estimar la Evaporación	65
6.1 Método balance de Energía	65
6.2 Método Aerodinámico	72
6.3 Método Combinado	79
6.4 Comparación de Resultados de Evaporación	85
7. Conclusiones	99

8. Recomendaciones	102
Referencias Bibliográficas	103