

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		Página

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): PABLO ANDRES APELLIDOS: MARTINEZ PEÑALOZA

NOMBRE(S): ANDERSON JAVIER APELLIDOS: QUINTERO CAICEDO

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): NELSON JAVIER APELLIDOS: CELY CALIXTO

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): VALIDACIÓN, CALIBRACIÓN Y REGIONALIZACIÓN DE PARÁMETROS EN LOS MODELOS RACIONAL Y RACIONAL MODIFICADO EN CUENCAS DEL NORTE DE SANTANDER.

RESUMEN

El presente trabajo de grado contiene el estudio y análisis de caudales extremos en cuencas del departamento Norte de Santander por los modelos hidrológicos Racional y Racional modificado, hallados estos caudales extremos se validan los modelos hidrológicos y se buscan los parámetros óptimos para relacionarlo con variables geomorfológicas y climatológicas. Empezando este proyecto lo primero que se hizo fue una selección de estaciones a las cuales se les aplica el método de datos dudosos para conocer los datos que se alejan significativamente de la tendencia, seguidamente empleamos los siguientes métodos de distribución de probabilidad Normal, Gumbel, Log-Pearson estas distribuciones de probabilidad se aplican con el fin de llevar los caudales y precipitaciones a un periodo de retorno de 100 años. Un aspecto importante de nuestro trabajo de grado fue el Mapa de Torrencialidad elaborado por los tres métodos de distribución: Normal, Gumbel y Log-Pearson utilizando el software ArcGIS y el método de interpolación IDW (distancia inversa ponderada); Este mapa no se encuentra a nivel departamental y nacional y es muy importante para la aplicación del modelo.

PALABRAS CLAVE: Caudales máximos, Hidrología, Método Racional Modificado.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 130 PLANOS: ILUSTRACIONES: CD ROOM: 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha	24/10/2014	Fecha	05/12/2014	Fecha	05/12/2014

VALIDACIÓN, CALIBRACIÓN Y REGIONALIZACIÓN DE PARÁMETROS EN LOS
MODELOS RACIONAL Y RACIONAL MODIFICADO EN CUENCAS DEL NORTE DE
SANTANDER

PABLO ANDRES MARTINEZ PEÑALOZA

ANDERSON JAVIER QUINTERO CAICEDO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

VALIDACIÓN, CALIBRACIÓN Y REGIONALIZACIÓN DE PARÁMETROS EN LOS
MODELOS RACIONAL Y RACIONAL MODIFICADO EN CUENCAS DEL NORTE DE
SANTANDER

PABLO ANDRES MARTINEZ PEÑALOZA

ANDERSON JAVIER QUINTERO CAICEDO

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Civil

Director

NELSON JAVIER CELY CALIXTO

I.C, MSc. Obras Hidráulicas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017



ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 20 DE FEBRERO DE 2017 HORA: 4:00 p. m.

LUGAR: SALA 3 – TERCER PISO EDIFICIO CREAD - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "VALIDACION, CALIBRACION Y REGIONALIZACION DE PARAMETROS EN LOS MODELOS RACIONAL Y RACIONAL MODIFICADO, EN CUENCAS DE NORTE DE SANTANDER"

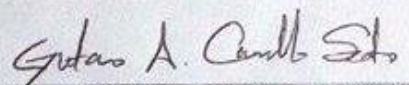
JURADOS: Ph.D. GUSTAVO ADOLFO CARRILLO SOTO
ING. NUBIA MISLENY CARDENAS PEREZ

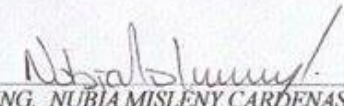
DIRECTOR: INGENIERO NELSON JAVIER CELY CALIXTO.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
PABLO ANDRES MARTINEZ PEÑALOZA	1110716	3,9	TRES, NUEVE
ANDERSON JAVIER QUINTERO CAICEDO	1110760	3,9	TRES, NUEVE

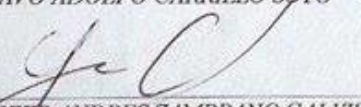
APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS


Ph.D. GUSTAVO ADOLFO CARRILLO SOTO


ING. NUBIA MISLENY CARDENAS PEREZ

Vo. Bo.


JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

Índice general

	Pág.
Introducción	1
1. Descripción del problema	2
1.1. Título	2
1.2. Objetivos	2
1.2.1. General	2
1.2.2. Específicos	2
1.3. Planteamiento – Formulación del problema	2
1.3.1. Planteamiento	2
1.3.2. Formulación del problema	3
1.4. Justificación	3
1.5. Delimitación	3
1.5.1. Delimitación espacial	3
1.5.2. Delimitación temporal	4
1.5.3. Marco conceptual	4
2. Referentes teóricos	6
3. Antecedentes	6
4. Marco teórico	8
4.1. El agua	8

4.2.	¿Qué es una cuenca hidrográfica?	8
4.2.1.	Divisoria de aguas	9
4.2.2.	El río principal	9
4.2.3.	Tipos de cuencas	10
4.2.4.	Afluentes	10
4.2.5.	El relieve de la cuenca	10
4.2.6.	Las obras humanas	10
4.3.	¿Cómo funcionan las cuencas?	11
4.4.	Método racional	12
4.4.1.	Origen del método	12
4.4.2.	Intensidad de diseño (i)	14
4.4.3.	Tiempo de concentración	14
4.4.4.	Precipitación de diseño	17
4.4.5.	Coefficiente de escurrimiento	17
4.5.	Método racional modificado	20
4.5.1.	Características físicas de las cuencas	20
4.5.2.	Tiempo de concentración	20
4.5.3.	Coefficiente de uniformidad	21
4.5.4.	Coefficiente de simultaneidad	21
4.5.5.	Intensidad de la lluvia	22

4.5.6.	Coeficiente de escorrentía	22
4.5.7.	Caudal extremo o avenida	23
4.6.	Método prueba de datos dudosos	23
4.7.	Métodos de distribución para el cálculo de caudales	24
4.7.1.	Método de distribución Normal	24
4.7.2.	Método de distribución Gumbel	25
4.7.3.	Método Log-Pearson	26
4.8.	Método de Thiessen	27
4.9.	Método simplificado curvas IDF	28
4.10.	Método del número de curva CN del SCS para estimar abstracciones de la precipitación	30
4.11.	Estimación del número de curva de escorrentía, CN	33
4.11.1.	Clasificación hidrológica de los suelos	33
4.11.2.	Uso y tratamiento del suelo	34
4.11.3.	Condición hidrológica	35
4.11.4.	Condición de humedad antecedente	35
4.11.5.	Determinación del número de curva de escorrentía	36
4.12.	Factor de reducción de la lluvia por espacialidad	41
4.12.1.	Factor de Fhrüling	41
5.	Marco legal	42

6.	Metodología	44
6.1.	Tipo de investigación	44
6.2.	Población y muestra	44
6.2.1.	Población	44
6.2.2.	Muestra	44
6.3.	Instrumento de la investigación	44
6.4.	Fuentes de recolección de datos	44
7.	Resultados	45
7.1.	Estaciones hidrológicas preseleccionadas	45
7.2.	Selección de las cuencas definitivas para el estudio	46
7.3.	Información de caudales máximos	47
7.4.	Ubicación de las cuencas estudiadas	48
7.4.1.	Ejemplo de la caracterización de la cuenca Campo Seis	49
7.5.	Estaciones de precipitación para cada cuenca	50
7.6.	Características morfométricas de las cuencas	51
7.7.	Prueba de datos dudosos	51
7.8.	Métodos de distribuciones de probabilidad	53
7.8.1.	Ejemplo cuenca campo seis distribución Normal	53
7.8.2.	Distribución Normal	53
7.8.3.	Distribución Gumbel	55

7.8.4.	Distribución Log-Pearson	56
7.9.	Precipitaciones promedio para las cuencas, método de polígonos de Thiessen	57
7.10.	Cálculo curvas IDF por método simplificado	59
7.11.	Curvas IDF reales	65
7.12.	Aplicación de los modelos hidrológicos	71
7.12.1.	Método racional	71
7.12.2.	Método racional modificado	75
7.12.3.	Factor de torrencialidad	76
7.13.	Validación del método racional y racional modificado	82
7.14.	Calibración del método racional modificado	84
7.15.	Regionalización del método racional modificado	86
8.	Conclusiones	90
9.	Recomendaciones	91
10.	Referencias	92
11.	Anexos	95