


| | | | |
|---|---|---------------|-------------|
|  | GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS | Código | FO-SB-12/v0 |
| | ESQUEMA HOJA DE RESUMEN | Página | 1/1 |

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): ELISBETH VANNESA **APELLIDOS:** PEÑA CACERES
NOMBRE(S): MARIA ANDREA **APELLIDOS:** DIAZ CONTRERAS

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): FERNANDO **APELLIDOS:** ORTEGA RINCON

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑOS DE LAS OBRAS DE PROTECCION MARGENES DE LA QUEBRADA LA FLORESTA SECTOR LA ESPERANZA CUCUTA-NORTE DE SANTANDER. DISTRITO DE RIEGO ZULIA

RESUMEN

El desarrollo del proyecto tiene como objetivo diseñar las obras de protección de márgenes para la quebrada La Floresta. Los resultados presentan los estudios topográficos con el fin de conocer la geometría del río, el perfil longitudinal, secciones transversales del cauce y puntos de interés especial para la quebrada la Floresta desde el km 4 hasta el km 5 del corregimiento Buena Esperanza. Se realiza el estudio de suelos teniendo en cuenta los ensayos de humedad natural, pesos unitarios, granulometría, límites de consistencia y degradación, compresión incofinada para la quebrada la Floresta desde el km 4 hasta el km 5. Igualmente, se realiza el estudio hidrológico para obtener los caudales máximos para la determinación de las cotas de inundación en la quebrada. Se diseñan las defensas de protección con Gaviones, Hexápodos y piedras sueltas, escogiendo la más adecuada en las riberas de ambas márgenes para la quebrada la Floresta en el tramo seleccionado. Por último, se establece la ubicación de las obras de defensa en la quebrada la Floresta y se calcula el presupuesto de obra.

PALABRAS CLAVES: topografía, estudio de suelos, hidrología, caudal.

CARACTERISTICAS:

PÁGINAS: 227 **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 |

COPIA NO CONTROLADA

DISEÑOS DE LAS OBRAS DE PROTECCION MARGENES DE LA QUEBRADA LA
FLORESTA SECTOR LA ESPERANZA CUCUTA. NORTE DE SANTANDER.
DISTRITO DE RIEGO ZULIA

ELISBETH VANNESA PEÑA CACERES

MARIA ANDREA DIAZ CONTRERAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016

DISEÑOS DE LAS OBRAS DE PROTECCION MARGENES DE LA QUEBRADA LA
FLORESTA SECTOR LA ESPERANZA CUCUTA. NORTE DE SANTANDER.
DISTRITO DE RIEGO ZULIA

ELISBETH VANNESA PEÑA CACERES

MARIA ANDREA DIAZ CONTRERAS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de

Ingeniero Civil

Director

FERNANDO ORTEGA RINCON

Especialista en el área de Hidráulica e Hidrología

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016



ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO


FECHA: 22 DE SEPTIEMBRE DE 2016 HORA: 4:00 p. m.
LUGAR: SALA 3 – EDIFICIO CREAD - UFPS
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL
TITULO DE LA TESIS: "DISEÑO DE LAS OBRAS DE PROTECCION EN MARGENES DE LA QUEBRADA LA FLORESTA SECTOR LA ESPERANZA CUCUTA, NORTE DE SANTANDER, DISTRITO DE RIEGO ZULIA".
JURADOS: ING. NELSON JAVIER CELY CALIXTO
ING. JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA
DIRECTOR: INGENIERO FERNANDO ORTEGA RINCON.

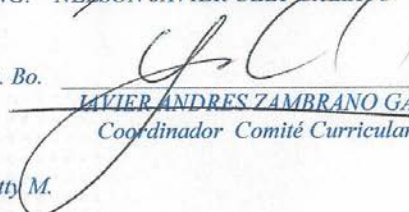
| NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES: | CODIGO | CALIFICACION | |
|-------------------------------|---------|--------------|--------------|
| | | NUMERO | LETRA |
| ELISBETH VANNESA PEÑA CACERES | 1111218 | 4,0 | CUATRO, CERO |
| MARIA ANDREA DIAZ CONTRERAS | 1111229 | 4,0 | CUATRO, CERO |

APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS


ING. NELSON JAVIER CELY CALIXTO


ING. JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA

Vo. Bo. 
JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

Contenido

| | pág. |
|-----------------------------------|-------------|
| Introducción | 18 |
| 1. Problema | 20 |
| 1.1 Planteamiento del Problema | 20 |
| 1.2 Formulación del problema | 21 |
| 1.3 Justificación | 21 |
| 1.3.1 A nivel del estudiante | 21 |
| 1.3.2 A nivel de la comunidad | 21 |
| 1.4 Objetivos | 22 |
| 1.4.1 Objetivo general | 22 |
| 1.4.2 Objetivos específicos | 22 |
| 1.5 Alcances y Delimitaciones | 23 |
| 1.5.1 Alcance | 23 |
| 1.5.2 Limitación y delimitaciones | 24 |
| 1.5.2.1 Delimitación espacial | 25 |
| 1.5.2.2 Delimitación temporal | 25 |
| 2. Marco Referencial | 26 |
| 2.1 Antecedentes | 26 |
| 2.2 Marco Teórico | 28 |
| 2.2.1 Topografía | 28 |
| 2.2.2 Geotecnia | 28 |
| 2.2.3 Hidrología | 30 |
| 2.2.4 Diseño de la obra | 31 |

| | |
|---|----|
| 2.3 Marco Conceptual | 31 |
| 2.4 Marco Legal | 34 |
| 3. Diseño Metodológico | 36 |
| 3.1 Metodología | 36 |
| 3.1.1 Obtención, solicitud e interpretación de la información existente relacionada con el proyecto | 37 |
| 3.1.2 Definición de las variables hidráulicas e hidrológicas de la quebrada La floresta | 37 |
| 3.1.3 Modelación Hidráulica según parámetros establecidos con el software HEC RAS, obtención e interpretación de resultados obtenidos | 38 |
| 3.1.4 Calculo de la socavación en las zonas especificadas en la modelación del cauce con el HEC RAS con diferentes metodologías | 38 |
| 3.1.5 Recopilación de diseños de obras de protección usadas debido a problemas de socavación en márgenes de ríos o quebradas | 38 |
| 3.1.6 Selección y diseño de la obra de protección que mejor se ajusta a las necesidades del proyecto y elaboración del diseño | 38 |
| 3.1.7 Elaboración presupuesto definitivo de la obra seleccionada | 39 |
| 4. Aspecto generales de la zona | 40 |
| 4.1 Generalidades | 40 |
| 4.2 Recolección de Información | 42 |
| 4.2.1 Batimetría | 42 |
| 4.2.2 Estudios de suelo | 42 |
| 4.2.3 Estaciones Hidrológicas | 43 |
| 4.3 Análisis de la Información Obtenida | 6 |
| 5. Definición de las Variables Hidráulicas e Hidrológicas de la Quebrada la Floresta | 45 |

| | |
|---|----|
| 5.1 Cálculo de la Cota de Inundación | 45 |
| 5.1.1 Extrapolación de caudales | 46 |
| 5.2 Pendiente Hidráulica | 47 |
| 5.3 Variables Geométricas | 47 |
| 5.3.1 Numero de Froude | 48 |
| 5.4 Cálculo de los Parámetros Hidráulicos | 48 |
| 6. Calculo del Caudal de Diseño para Diferentes Periodos de Retornos $t = 10, 50$ y 100 años Obtenidos a partir de las Variaciones de la Profundidad de Flujo con el Software Hec-Ras 4.0 | 52 |
| 7. Socavación | 53 |
| 7.1 Socavación General | 53 |
| 7.2 Calculo de Socavación | 54 |
| 7.2.1 Calculo del diámetro medio de las partículas del lecho del rio | 54 |
| 7.2.2 Método Lischtvan-Levediev | 54 |
| 7.2.3 Cálculo de la socavación general por Lischtvan-Levediev | 58 |
| 7.2.4 Método Altunin | 59 |
| 7.2.5 Calculo de la Socavación generada por la curva método Altunin | 60 |
| 8. Estado del Arte | 61 |
| 8.1 Obras de Protección de Orillas | 61 |
| 8.1.1 Criterios generales de diseño | 62 |
| 8.1.1.1 Caudales de diseño | 62 |
| 8.1.1.2 Análisis morfológico e hidráulico | 63 |
| 8.1.1.3 Determinación de la longitud a proteger | 63 |
| 8.1.1.4 Tipo de obra | 64 |

| | |
|---|----|
| 8.1.1.5 Especificaciones de diseño | 64 |
| 8.2 Protecciones Longitudinales | 64 |
| 8.2.1 Muros | 64 |
| 8.2.1.1 Muros masivos rígidos | 64 |
| 8.2.1.2 Muros masivos Flexibles | 66 |
| 8.2.1.3 Muros de Tierra Reforzada | 68 |
| 8.2.1.4 Estructuras ancladas | 69 |
| 8.2.1.5 Estructuras enterradas | 71 |
| 8.2.1.6 Revestimientos | 72 |
| 8.3 Enrocado o RIPRAP | 77 |
| 8.4 Bloques de Concreto | 78 |
| 8.4.1 Bloques de piedra o de concreto pegados con concreto. | 79 |
| 8.5 Revestimientos de concreto | 80 |
| 8.5.1 Placas prefabricadas de concreto | 82 |
| 8.5.2 Armazones o marcos de concreto | 82 |
| 8.5.3 Revestimiento con paneles metálicos tridimensionales | 82 |
| 8.5.4 Geotextiles rellenos de concreto | 83 |
| 8.6 Colchones de Gaviones o Colchoneta Reno | 83 |
| 8.6.1 Colchones sintéticos rellenos de bloques de roca | 84 |
| 8.7 Revestimientos de Asfalto | 85 |
| 8.8 Revestimientos con Suelo | 86 |
| 8.8.1 Revestimiento con arcilla | 86 |
| 8.8.2 Revestimiento con suelos estabilizados | 86 |
| 8.8.3 Estabilización con cemento | 86 |

| | |
|---|----|
| 8.8.4 Tratamiento químico | 87 |
| 8.8.5 Chunam. | 87 |
| 8.9 Revestimientos Blandos | 87 |
| 8.9.1 Esterillas sintéticas | 88 |
| 8.9.2 Revestimiento con mantos orgánicos | 88 |
| 8.9.3 Textiles orgánicos | 89 |
| 8.9.4 Revestimiento con tela de yute o de fique | 89 |
| 8.9.5 Textiles prefabricados | 89 |
| 8.10 Obras Complementarias para la Protección de Erosiones y Socavación | 90 |
| 8.10.1 Obras Biomecánicas área Plantas o semillas | 90 |
| 8.10.1.1 Siembra de semillas | 90 |
| 8.10.1.2 Siembra por estacas, estolones y ramas en taludes | 91 |
| 8.10.1.3 Siembra de Cespedotes | 92 |
| 8.10.1.4 Siembra de pasto Vetiver | 92 |
| 8.11 Determinación de la Obra de Protección a Escoger | 93 |
| 9. Diseño de Obras de Protección | 95 |
| 9.1 Consideraciones para el Diseño | 95 |
| 9.1.1 Variables del flujo | 95 |
| 9.1.2 Parámetros del cauce | 95 |
| 9.1.3 Materiales disponibles para construcción | 95 |
| 9.1.4 Posibilidad de avalanchas y otras amenazas | 95 |
| 9.2 Elementos a Diseñar | 96 |
| 9.2.1 Localización en planta | 9 |
| 9.2.2 Altura la obra de proteccion marginal | 97 |

| | |
|--|-----|
| 9.3 Definición y Cálculo de las Variables del Diseño | 98 |
| 9.3.1 Longitud de protección | 98 |
| 9.3.2 Pendientes longitudinales, transversales y laterales del espigón | 98 |
| 9.3.3 Altura de la protección y cantidad de elementos a instalar | 99 |
| 9.3.4 Dimensionamiento de la protección al pie del talud | 101 |
| 9.3.5 Verificación de los elementos a instalar | 102 |
| 9.3.5.1 Ecuación de Pilarczyk | 102 |
| 10. Presupuesto | 109 |
| 10.1 Analisis de Precios Unitarios | 109 |
| 10.2 Presupuesto Final | 109 |
| 11. Conclusiones | 111 |
| 12. Recomendaciones | 113 |
| Referencias Bibliográficas | 115 |
| Anexos | 118 |