

|  |  |        |             |
|--|--|--------|-------------|
|  | GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS | Código | FO-SB-12/v0 |
|  | ESQUEMA HOJA DE RESUMEN                        | Página | 1/368       |

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): HEYNNER YESID

APELLIDOS: CHONA JURADO

FACULTAD: INGENIERIAS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENNERIA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): OSCAR EDUARDO

APELLIDOS: ZAMBRANO CORZO

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO PARA ATENDER LA PARTE ALTA DE LOS BARRIOS CUMBRES DEL NORTE, PANAMERICANO, SALADO Y VIRGILIO BARCO UBICADOS EN LA CIUDAD DE CÚCUTA DEL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

RESUMEN

En el presente trabajo de grado se realizo el diseño del sistema de acueducto el cual garantizará una solución definitiva a la problemática actual presentada en la parte alta de los barrios objeto de estudio, este diseño contempla el planteamiento de 4 alternativas de solución las cuales cuentan con un sistema de bombeo desde tanque de succión para algunas alternativas y para otras el bombeo se realiza directamente desde la fuente de abastecimiento, tubería de 16" ubicada a un costado de la redoma de la cárcel modelo en el barrio el salado. Desde allí se impulsa el agua hasta la parte más alta donde se dispuso el sistema de rebombeo para algunas alternativas se planteo re bombear el agua hacia un tanque ubicado a 15m de elevación, para las demás alternativas el rebombeo se realizo directamente hacia la red de distribución, garantizando de esta manera la presión mínima establecida en la normativa colombiana vigente, presentando finalmente un informe detallado para cada alternativa, verificando el cumplimiento de los parámetros de diseño establecidos en la normativa colombiana vigente ras -2000 para cada una de ellas .

PALABRAS CLAVE: Diseño Del Sistema De Acueducto, Diseño Del Sistema De Bombeo, Red De Distribución, Tanque De Almacenamiento.

CARACTERISTICAS:

PÁGINAS: 368 PLANOS: \_\_\_ ILUSTRACIONES: X CD ROOM: 1

DISEÑO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO PARA ATENDER LA PARTE ALTA DE LOS  
BARRIOS CUMBRES DEL NORTE, PANAMERICANO, SALADO Y VIRGILIO BARCO  
UBICADOS EN LA CIUDAD DE CUCUTA DEL DEPARTAMENTO NORTE DE  
SANTANDER

HEINNER YESID CHONA JURADO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

DISEÑO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO PARA ATENDER LA PARTE ALTA DE LOS  
BARRIOS CUMBRES DEL NORTE, PANAMERICANO, SALADO Y VIRGILIO BARCO  
UBICADOS EN LA CIUDAD DE CUCUTA DEL DEPARTAMENTO NORTE DE  
SANTANDER

HEINNER YESID CHONA JURADO

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

Director

OSCAR EDUARDO ZAMBRANO CORZO

Ingeniero

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS INGENIERIA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

Archivo

## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

**FECHA:** 10 DE AGOSTO DE 2017 **HORA:** 4:00 p.m.

**LUGAR:** AUDITORIO BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS - UFPS

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERIA CIVIL

**TITULO DE LA TESIS:** "DISEÑO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO PARA ATENDER LA PARTE ALTA DE LOS BARRIOS CUMBRES DEL NORTE, PANAMERICANO, SALADO Y VIRGILIO BARCO EN LA CIUDAD DE CUCUTA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER".

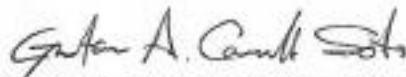
**JURADOS:** ING. GUSTAVO ADOLFO CARRILLO SOTO  
ING. JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA

**DIRECTOR:** INGENIERO OSCAR EDUARDO ZAMBRANO CORZO.

| NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES: | CODIGO  | CALIFICACION |               |
|----------------------------|---------|--------------|---------------|
|                            |         | NUMERO       | LETRA         |
| HEYNNER YESID CHONA JURADO | 1111208 | 4,5          | CUATRO, CINCO |

# MERITORIA

### FIRMA DE LOS JURADOS

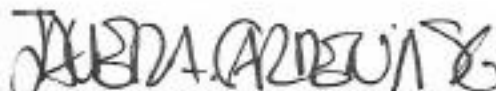


ING. GUSTAVO ADOLFO CARRILLO SOTO



ING. JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA

Va. Bo.



JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

## Tabla de Contenido

|                                | <b>Pág.</b> |
|--------------------------------|-------------|
| Introducción                   | 20          |
| 1. El problema                 | 22          |
| 1.1 Título                     | 22          |
| 1.2 Planteamiento del problema | 22          |
| 1.3 Formulación del problema   | 23          |
| 1.4 Justificación              | 23          |
| 1.5 Objetivos                  | 23          |
| 1.5.1 Objetivo General         | 23          |
| 1.5.2 Objetivo Específicos     | 24          |
| 1.6 Alcance y Limitaciones     | 24          |
| 1.6.1 Alcance                  | 24          |
| 1.6.2 Limitaciones             | 25          |
| 1.7 Delimitaciones             | 25          |
| 1.7.1 Espacial                 | 25          |
| 1.7.2 Temporal                 | 25          |
| 2. Marco Referencial           | 26          |
| 2.1 Antecedentes               | 26          |
| 2.1.1 Internacionales          | 26          |

|  |    |
|--|----|
| 2.1.2 Nacionales   | 29 |
| 2.1.3 Locales  | 32 |
| 2.2 Marco Teórico  | 35 |
| 2.2.1 Consideraciones teóricas iniciales                                       | 35 |
| 2.2.2 El derecho humano al agua potable  | 38 |
| 2.2.3 Naturaleza jurídica del derecho humano al agua                           | 40 |
| 2.2.4 Los efectos y alcances del reconocimiento del derecho humano al agua     | 42 |
| 2.2.5 El agua como servicios públicos  | 44 |
| 2.2.6 Agua potable y saneamiento en Colombia                                   | 45 |
| 2.2.7 Empresas públicas fuertes y participación del sector privado exitosa     | 47 |
| 2.2.8 Evolución y enfoque de la planeación                                     | 48 |
| 2.2.9 La planificación urbana  | 50 |
| 2.2.10 Oblación y pobreza  | 54 |
| 2.2.11 Los programas y proyectos municipales para el sector                    | 55 |
| 2.3 Marco Contextual   | 57 |
| 2.4 Marco Legal  | 58 |
| 2.5 Servicios públicos domiciliarios y acceso al servicio de acueducto         | 60 |
| 2.6 Derecho al agua potable y derecho al saneamiento básico                    | 61 |
| 2.7 La nueva política sectorial de 1994  | 61 |
| 2.8 Creación de un viceministro de agua y saneamiento y planes departamentales | 62 |
| 2.9 Ley 142 julio 11 de 1994   | 63 |

|   |     |
|---|-----|
| 2.10 Decreto 229 de febrero 11 de 2002                          | 69  |
| 3. Diseño Metodológico  | 73  |
| 3.1 Tipo de Investigación                                       | 73  |
| 3.2 Población y Muestra   | 73  |
| 3.2.1 Población   | 73  |
| 3.2.2 Muestra   | 73  |
| 3.3 Administración del Proyecto                                 | 74  |
| 3.3.1 Recursos Humanos  | 74  |
| 3.3.2 Recursos Institucionales                                  | 74  |
| 3.3.3 Recursos Materiales                                       | 74  |
| 3.3.4 Recursos Financieros                                      | 74  |
| 4. Estado Actual Del Sistema de Acueducto                       | 75  |
| 4.1 Sistema de acueducto ciudad de Cúcuta                       | 75  |
| 4.2 Diagnostico general servicio en zona proyecto               | 81  |
| 4.3 Registro fotográfico sistema existente                      | 87  |
| 4.4 Polígono de afectación                                      | 89  |
| 4.5 Limites   | 90  |
| 4.6 Encuesta  | 91  |
| 5. Población, demanda y caudales de diseño                      | 113 |
| 5.1 Nivel de complejidad del sistema                            | 113 |
| 5.2 Periodo de diseño según el nivel de complejidad del sistema | 113 |

|  |     |
|--|-----|
| 5.3 Población a beneficiar                               | 114 |
| 5.3.1 Calculo de población                               | 114 |
| 5.3.2 Demanda de agua                                    | 114 |
| 5.3.3 Dotación neta                                      | 115 |
| 5.3.4 Dotación Bruta                                     | 116 |
| 5.3.5 Caudal medio diario                                | 116 |
| 5.3.6 Caudal máximo diario                               | 116 |
| 5.3.7 Caudal máximo horario                              | 117 |
| 5.3.8 Estimación de la demanda                           | 117 |
| 5.3.9 Demanda puntual en la red de distribución          | 118 |
| 6. Planteamiento, evaluación y selección de alternativas | 120 |
| 6.1 Planteamiento de alternativas                        | 122 |
| 6.1.1 Alternativa 1                                      | 122 |
| 6.1.2 Alternativa 2                                      | 125 |
| 6.1.3 Alternativa 3                                      | 127 |
| 6.1.4 Alternativa 4                                      | 129 |
| 6.2 Dimensionamiento de Alternativas                     | 131 |
| 6.2.1 Almacenamiento y volumen de regulación             | 131 |
| 6.2.2 Volumen de regulación curva de consumo integral    | 134 |
| 6.2.3 Volumen de regulación adoptado                     | 135 |
| 6.2.4 Delimitación zona de presión                       | 135 |



|   |     |
|---|-----|
| 6.2.5 Capacidad tanques de almacenamiento                             | 138 |
| 6.2.6 Dimensionamiento Tanques de almacenamiento                      | 139 |
| 6.2.7 Niveles tanques de almacenamiento                               | 152 |
| 7. Diseños definitivos  | 157 |
| 7.1 Tiempo de bombeo  | 157 |
| 7.2 Caudal de diseño de la estación de bombeo                         | 157 |
| 7.3 Numero de bombas  | 158 |
| 7.4 Diseño de bombeo tanques de succión redoma cárcel modelo a tanque |     |
| Alto-Rebombeo   | 158 |
| 7.4.1 Altura máxima de succión A.M.S                                  | 159 |
| 7.4.2 Altura neta de succión positiva NPSHD                           | 159 |
| 7.5 Altura dinámica de succión. ADS                                   | 163 |
| 7.6 Altura dinámica de impulsión, ADI                                 | 165 |
| 7.7 Altura dinámica de total, ADT                                     | 165 |
| 7.8 Selección de la bomba   | 166 |
| 7.9 Bomba para el rebombeo  | 167 |
| 7.10 Modelaciones Epanet  | 168 |
| 7.11 Simulación fuente de abastecimiento                              | 172 |
| 7.12 Distritos  | 178 |
| 7.13 Modelación Alternativas  | 185 |
| 7.13.1 Alternativa 1  | 185 |

|  |     |
|--|-----|
| 7.13.2 Alternativa 2   | 202 |
| 7.13.3 Alternativa 3   | 217 |
| 7.13.4 Alternativas 4  | 230 |
| 7.14 Parámetros de diseño según Alternativas                 | 243 |
| 7.14.1 Periodo de diseño                                     | 244 |
| 7.14.2 Caudal de diseño de la estación de bombeo             | 245 |
| 7.14.3 Tiempo de bombeo                                      | 245 |
| 7.14.4 Presiones Máximas y mínimas en la red de distribución | 246 |
| 7.14.5 Número mínimo de bombas                               | 247 |
| 7.14.6 Pozo de Succión                                       | 248 |
| 7.14.7 Velocidades en la red de Distribución                 | 248 |
| 7.15 Presupuesto general alternativas                        | 249 |
| 7.16 Alternativas más económica                              | 264 |
| 8. Conclusiones  | 265 |
| 9. Recomendaciones   | 270 |
| Referentes bibliográficas                                    | 271 |
| Anexos   | 277 |