



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TESIS DE GRADO

AUTOR (ES):

NOMBRE (S): ANDREA CAROLINA **APELLIDOS:** SANTANDER GUTIERREZ

NOMBRE (S): _____ **APELLIDOS:** _____

FACULTAD: _____ INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: _____ INGENIERÍA MECANICA

DIRECTOR:

NOMBRE (S): JESUS BETHSAID **APELLIDOS:** PEDROZA ROJAS

TITULO DE LA TESIS: DISEÑO Y CALCULO DE UN SISTEMA DE FLOCULACIÓN MECÁNICO DE PALETAS VERTICALES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA PLANTA No.1 DE EL PÓRTICO, DE LA EMPRESA AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A E.S.P

RESUMEN:

Se revisó el estado de arte sobre el objeto del proyecto por medio de un diagnostico general sobre el funcionamiento del sistema de floculación horizontal instalado actualmente. Igualmente, se diseñó y calculó el sistema de floculación de paletas vertical con los planos donde se especificaron las características del nuevo diseño. Por ultimo, se elaboraron los costos de construcción del proyecto y se realizó la comparación de los costos de mantenimiento.

Palabras claves: diseño, calculo de un sistema, floculación mecánico, paletas verticales, tratamiento de agua potable.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 112

PLANOS: 2

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

DISEÑO Y CALCULO DE UN SISTEMA DE FLOCULACIÓN MECÁNICO DE
PALETAS VERTICALES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA
PLANTA No.1 DE EL PÓRTICO, DE LA EMPRESA AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A
E.S.P

ANDREA CAROLINA SANTANDER GUTIERREZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA MECANICA
SAN JOSÉ DE CUCUTA
2012

DISEÑO Y CALCULO DE UN SISTEMA DE FLOCULACIÓN MECÁNICO DE
PALETAS VERTICALES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA
PLANTA No.1 DE EL PÓRTICO, DE LA EMPRESA AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A
E.S.P

ANDREA CAROLINA SANTANDER GUTIERREZ

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

Director:
JESUS BETHSAID PEDROZA ROJAS
Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA MECANICA
SAN JOSÉ DE CUCUTA
2012

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 18 DE MAYO DE 2012

HORA: 04:00 P.M.

LUGAR: SEDE GRUPO GIDIMA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA MECANICA

Título de la Tesis: "DISEÑO Y CALCULO DE UN SISTEMA DE FLOCULACION MECANICO DE PALETAS VERTICALES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA PLANTA Nº 1 DE EL PORTICO, DE LA EMPRESA AGUAS KPITAL CUCUTA S.A. E.S.P."

Jurados: Ing. MIGUEL ARMANDO BRICEÑO
Ing. PEDRO ANTONIO PEREZ ANAYA
Dra. LILIANA CONTRERAS M.

Director: Ing. JESUS BETHSAID PEDROZA

| Nombre de los estudiantes | Código | Calificación | |
|---------------------------|---------|--------------|--------|
| | | Letra | Número |
| ANDREA CAROLINA SANTANDER | 0123171 | Cuatro, Cero | 4.0 |

APROBADA


MIGUEL ARMANDO BRICEÑO


PEDRO ANTONIO PEREZ ANAYA


LILIANA CONTRERAS M.

Vo.Bo GONZALO DE LA CRUZ ROMERO GARCIA
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Mecánica

Abuelos, Christina Ramírez, Alejandro Gutiérrez y Tulio Santander, por acompañarme en cada uno de los momentos vividos en mi carrera. A mis padres, por todo lo que me han dado en esta vida, especialmente por sus sabios consejos y por estar a mi lado en los momentos difíciles.

A mis hermanos, Maria Alejandra Santander Gutiérrez, Genny Samaris Santander Gutiérrez y Jesús Samir Santander Gutiérrez, quienes me han acompañado en silencio con una comprensión a prueba de todo.

A mi Novio José Miguel Contreras quien ha sido de mi gran apoyo e inspiración y me ha ayudado a encontrar la luz cuando todo es oscuridad.

A mi abuelita Ana Paula Sánchez, y hermana Karina Santander Sánchez quien desde el cielo me guían y estoy segura que en estos momentos están orgullosas de mí.

A mi Director de Tesis el Ing. Jesús Bethsaid Pedroza Rojas por su invaluable ayuda en este trabajo, por sus sabios consejos, por su enseñanza y su gran experiencia.

ANDREA

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de esta meta, ser Ingeniera Mecánica. Especialmente a mi director de tesis el Ing. Jesús Bethsaid Pedroza Rojas por su paciencia y dedicación a este Proyecto y al Ing. Yesid Albarracín por su colaboración y dedicación. TABLA DE

CONTENIDO

| | pág. |
|---|------|
| INTRODUCCIÓN | 14 |
| 1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA | 15 |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 15 |
| 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 15 |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN | 15 |
| 1.4 OBJETIVOS | 16 |
| 1.5 DELIMITACION | 16 |
| 2. REFERENTES TEORICOS | 18 |
| 2.1 ANTECEDENTES | 18 |
| 2.2 MARCO TEÓRICO | 19 |
| 2.3 MARCO LEGAL | 24 |
| 3. METODOLOGÍA | 25 |
| 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN | 25 |
| 3.2 METODOLOGÍA | 25 |
| 3.3 TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN. | 26 |
| 4. GENERALIDADES | 27 |
| 4.1 POTABILIZACIÓN | 27 |
| 4.2 CAPTACIÓN | 28 |

| | |
|---|----|
| 4.3 COAGULACIÓN – FLOCULACIÓN | 28 |
| 4.4 COAGULANTE | 28 |
| 4.5 SEDIMENTACIÓN | 29 |
| 4.6 FILTRACIÓN | 29 |
| 4.7 PROCESO DE FLOCULACIÓN | 30 |
| 5. ESTADO DEL SISTEMA DE FLOCULACION HORIZONTAL | 35 |
| 5.1 CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS EQUIPOS | 38 |
| 6. FLOCULADOR MECÁNICO DE PALETAS VERTICALES | 40 |
| 6.1 DESCRIPCIÓN TEORICA | 40 |
| 7. CALCULO DEL SISTEMA DE FLOCULACIÓN MECÁNICO VERTICAL | 43 |
| 7.1 CARACTERISTICAS GENERALES | 43 |
| 7.2 CALCULO DEL SISTEMA DEL FLOCULADOR MECANICO VERTICAL | 44 |
| 7.3 CÁLCULO Y DISEÑO DE LAS PALETAS | 45 |
| 7.4 DISTRIBUCION DE LAS PALETAS | 48 |
| 7.5 CALCULO DE LA POTENCIA DISIPADA POR LAS PALETAS | 48 |
| 7.6 CALCULO DE LA POTENCIA PARA VENCER LA INERCIA | 53 |
| 7.7 DETERMINACIÓN DEL MOMENTO DE INERCIA DEL SOPORTE DE LAS PALETAS | 56 |
| 7.8 DISEÑO DEL EJE DE LAS PALETAS | 62 |
| 7.9 DISEÑO DE LOS TORNILLOS DE LAS PALETAS Y LAS BRIDAS | 73 |
| 7.10 SELECCIÓN DEL COJINETE DE DESLIZAMIENTO PARA EL SOPORTE EN A | 78 |

| | |
|---|-----|
| 7.11 SELECCIÓN DEL RODAMIENTO PARA EL SOPORTE EN B | 82 |
| 7.12 SELECCIÓN DEL MOTOR Y VARIADOR DE VELOCIDAD | 85 |
| 7.13 SELECCIÓN DEL ACOPLER FLEXIBLE | 87 |
| 7.14 SELECCIÓN DE LOS TORNILLOS DE FIJACIÓN DE LAS PLACAS DEL MURO DE CONCRETO UBICADO EN EL FONDO DEL TANQUE | 89 |
| | |
| 8. DISEÑO DE LA VIGA | 94 |
| 8.1 CARACTERÍSTICAS DE LA VIGA | 94 |
| 8.2 CARGAS DE LA VIGA | 94 |
| 8.3 RESULTADOS DEL SOFTWARE ANSYS 10.0 | 95 |
| 8.4 COMPONENTES DE ANCLAJE DE LA VIGA | 98 |
| | |
| 9. COSTOS DEL PROYECTO | 105 |
| 9.1 COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE FLOCULACIÓN MECÁNICO VERTICAL | 105 |
| 9.2 COSTOS DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE FLOCULACIÓN MECÁNICO VERTICAL (Sistema a instalar) | 106 |
| 9.3 COSTOS DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE FLOCULACIÓN HORIZONTAL (SISTEMA ACTUALMENTE INSTALADO) | 106 |
| | |
| 10. MANUAL DE MANTENIMIENTO | 109 |
| | |
| 11. CONCLUSIONES | 110 |
| | |
| 12. RECOMENDACIONES | 111 |
| | |
| BIBLIOGRAFIA | 112 |