

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/158

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR:

NOMBRE(S): WILLIAM EVELIO APELLIDOS: MESA GÓMEZ

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): NORBEY APELLIDOS: CHINCHILLA HERRERA

TÍTULO DEL TRABAJO: DISEÑO DE LOS INSTRUCTIVOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS MECÁNICOS Y ELECTROMECAÁNICOS DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO NIDIA Y TASAJERO DE LA EMPRESA AGUAS KPITAL CÚCUTA SA.ESP.

### RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo el diseño de instructivos de mantenimiento preventivo y correctivo para equipos mecánicos y electromecánicos de las estaciones de bombeo Nidia y Tasajero de la empresa AGUAS KPITAL CÚCUTA SA.ESP, para poder cumplir con todos los objetivos planteados, se realizó una recolección de información de los equipos mecánicos y electromecánicos que se encuentran en las estaciones de bombeo de nidia y tasajero, a los cuales mediante estudio fotográfico, revisión de la placa de característica del equipo, y asesoramiento del operador de la estación de bombeo, se realizó la tarjeta maestra de cada equipo en la cual se establecen las características y las respectivas actividades de mantenimiento que se le deben realizar al equipo y sus fechas de ejecución, teniendo en cuenta las actividades a realizar a los equipos, Se diseñaron instructivos de la manera adecuada, herramienta específica, tiempo de ejecución, persona responsable y encargada para la realización de dichos mantenimientos, describiendo la manera en cómo se debe realizar cada paso y estandarizando los nombres de los elementos que posee cada equipo y teniendo en cuenta los protocolos de seguridad industrial para evitar lesiones y se puedan realizar los mantenimientos de una manera confiable y segura.

PALABRAS CLAVE: Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Correctivo, Tarjeta Maestra, Protocolo Seguridad.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 158 PLANOS:     ILUSTRACIONES:     CDROOM: 1

DISEÑO DE LOS INSTRUCTIVOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y  
CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS MECÁNICOS Y ELECTROMECAÓNICOS DE LAS  
ESTACIONES DE BOMBEO NIDIA Y TASAJERO DE LA EMPRESA AGUAS KPITAL  
CÚCUTA SA.ESP.

WILLIAM EVELIO MESA GÓMEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÓNICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016

DISEÑO DE LOS INSTRUCTIVOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y  
CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS MECÁNICOS Y ELECTROMECÁNICOS DE LAS  
ESTACIONES DE BOMBEO NIDIA Y TASAJERO DE LA EMPRESA AGUAS KPITAL  
CÚCUTA SA.ESP.

WILLIAM EVELIO MESA GÓMEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniero  
electromecánico.

Director: ing. Norbey Chinchilla Herrera

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016



FACULTAD DE INGENIERIAS  
ACTA DE SUSTENTACIÓN PROYECTO DE GRADO  
MODALIDAD TRABAJO DIRIGIDO

FECHA: 8 DE NOVIEMBRE DE 2016

HORA: 10:00 AM

LUGAR: SALA 4 CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO: "DISEÑO DE LOS INSTRUCTIVOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS MECANICOS Y ELECTROMECHANICOS DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO NIDIA Y TASAJERO DE LA EMPRESA AGUAS KPITAL CUCUTA S.A. E.S.P."

JURADOS: Msc. PEDRO JOSE PATIÑO CARDENAS  
Esp. FABIO ELISEO VILLAMIZAR JAIMES  
Esp. GIOVANNY RAMIREZ AYALA

DIRECTOR: Esp. NORBEY CHINCHILLA HERRERA  
Codirector: Ing. YESID ALBARRACIN

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:  
WILLIAM EVELIO MESA GOMEZ

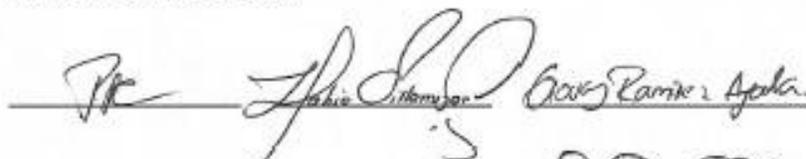
CÓDIGO  
1090547

CALIFICACION  
4.2

OBSERVACIONES:

**APROBADA**

FIRMA DE LOS JURADOS:



VoBo. COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR



Mery L.

## **Dedicatoria**

Dedico este proyecto a Dios, por darme absolutamente todo lo que necesitaba para poderlo realizar de la mejor manera y en el tiempo que él lo ha dispuesto.

A mis padres por su gran apoyo incondicional, por ayudarme cuando más lo necesitaba, por confiar siempre en mí, por su comprensión, por su paciencia, por sus consejos tan sabios y llenos de experiencias, gracias por todo.

A mis abuelos por su amor, sabiduría, comprensión, tolerancia, paciencia, y gran apoyo en el transcurso de mi vida.

A mi hermano por ser una de mis motivaciones para luchar por alcanzar mis metas y poderlo ayudar a él a alcanzar las suyas.

A mi mujer por ser un gran apoyo, una gran compañera y por darme mi mayor motivación que es mi hijo Esteban porque él es y será siempre la razón más importante para luchar y nunca darme por vencido, porque sé que soy el mayor ejemplo para él y por eso siempre voy a dar lo mejor de mí y mucho más... Infinitas ¡Gracias!

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por sobre todas las cosas, por darme tantas bendiciones a diario.

A mi director el ingeniero Norbey Chinchilla por orientarme, guiarme y colaborarme en mi proceso para lograr la realización de este proyecto.

Al ingeniero Yesid Albarracín mi codirector y al señor Duvan Beltrán quienes con su experiencia me colaboraron y guiaron para llevar a cabo los objetivos propuestos en mi proyecto.

A los ingenieros, compañeros y amigos por los conocimientos adquiridos en el transcurso de mi formación universitaria

A la empresa Aguas Kpital Cúcuta SA.ESP. Por darme la oportunidad de realizar mi proyecto de grado en sus instalaciones.

A las Doctoras Blanca Cruz González y Felisa Cruz González por su apoyo, ayuda y confianza.

## Tabla De Contenido

Introducción	19
1. Título	20
2. Problema	21
2.1 Identificación del problema	21
2.2 Formulación Del Problema	21
3. Justificación	22
4. Beneficios	24
4.1 Tecnológico	24
4.2 Institucional	24
4.3 Social	24
5. Objetivos	25
5.1 Objetivo General	25
5.2 Objetivos Específicos	25
6. Delimitaciones Y Limitaciones	26
6.1 Delimitaciones	26
6.1.1 Delimitación Espacial	26
6.1.2 Delimitación Temporal	26
6.2 Limitaciones	26
7. Reseña histórica de la empresa	29

8. Marco Referencial	30
8.1 Marco conceptual	31
8.1.1 ¿Qué es el mantenimiento?	31
8.1.2 Tipos De Mantenimiento	32
8.1.2.1 Mantenimiento Correctivo	33
8.1.2.2 Mantenimiento Periódico	33
8.1.2.3 Mantenimiento Programado	34
8.1.2.4 Mantenimiento Preventivo	34
8.1.2.5 Mantenimiento Predictivo	34
8.1.2.6 Mantenimiento Proactivo	35
8.1.3 Seguridad Industrial	35
8.2 Antecedentes	36
8.3 Marco Legal	38
9. Diseño Metodológico	41
9.1 Tipo De Proyecto	41
9.2 Desarrollo Del Proyecto	42
9.2.1 Información Del Motor Horizontal De Inducción De La Estación De Nidia	42
9.2.1.1 Motor De Inducción De La Estación De Nidia	42
9.2.1.2 Descripción Del Motor De Inducción	43

9.2.1.3 Característica del Motor Horizontal De Inducción De La Estación De Nidia	43
9.2.2 Información De La Bomba De La Estación De Nidia	44
9.2.2.1 Bomba De La Estación De Nidia	44
9.2.2.2 Descripción De La Bomba	44
9.2.2.3 Características De La Bomba De La Estación De Nidia	45
9.2.3 Información Del Compresor De La Estación De Nidia	45
9.2.3.1 Compresor De La Estación De Nidia	45
9.2.3.2 Descripción Del Compresor	46
9.2.3.3 Característica Del Compresor De La Estación De Nidia	46
9.2.4 Información De Los Tableros De Control De La Estación De Nidia	46
9.2.4.1 Tableros De Control De La Estación De Nidia	46
9.2.4.2 Descripción De Los Tableros De Control	47
9.2.5 Información del Motor Vertical De La Estación De Tasajero	47
9.2.5.1 Motor Vertical De La Estación De Tasajero	47
9.2.5.2 Características Del Motor Vertical De La Estación De Tasajero	48
9.2.6 Información De La Bomba De La Estación de Tasajero	48
9.2.6.1 Bomba De La Estación De Tasajero	48
9.2.6.2 Características De La Bomba De La Estación De Tasajero	49
9.2.7 Información Del Compresor De La Estación De Tasajero	49

9.2.7.1 Compresor De La Estación De Tasajero	49
9.2.7.2 Características Del Compresor De La Estación De Tasajero	50
9.2.8 Información De Los Tableros De Control De La Estación De Tasajero	50
9.2.8.1 Tableros De Control De La Estación De Tasajero	50
9.2.8.2 Información De Los Tableros De Control De La Estación De Tasajero	51
10. Resultados	57
10.1 Instructivos De Mantenimiento De La Estación De Nidia	58
10.1.1 Instructivo De Cambio De Conductores, Conectores, Contactores Y Relés En Tableros De Control	58
10.1.2 Instructivo De Cambio De Rodamientos De La Bomba	59
10.1.3 Instructivo De Desenclavamiento Eléctrico De La Estación De Bombeo	62
10.1.4 Instructivo De Enclavamiento Eléctrico De La Estación De Bombeo	63
10.1.5 Instructivo Cambio De Rodamientos De Motor	64
10.1.6 Instructivo De Desmontaje De Bomba	68
10.1.7 Instructivo De Montaje De Bomba	69
10.1.8 Instructivo De Desmontaje De Motor	70
10.1.9 Instructivo De Montaje De Motor	71
10.1.10 Instructivo De Operación E Inspección De Sistema Hidroneumático	72

10.1.11 Instructivo De Rutina De Encendido, Operación Y Suspensión Del Grupo De Bombeo	73
10.2 Instructivos De Mantenimiento De La Estación De Tasajero	75
10.2.1 Instructivo De Cambio De Conductores, Conectores, Contactores Y Relés En Tableros De Control	75
10.2.2 Instructivo De Desenclavamiento Eléctrico De La Estación De Bombeo	76
10.2.3 Instructivo De Enclavamiento Eléctrico De La Estación De Bombeo	77
10.2.4 Instructivo De Cambio De Rodamiento Superior	78
10.2.5 Instructivo De Cambio De Rodamiento Inferior	82
10.2.6 Instructivo De Desmontaje De Bomba	86
10.2.7 Instructivo De Montaje De Bomba	89
10.2.8 Instructivo De Desmontaje De Motor	91
10.2.9 Instructivo De Montaje De Motor	93
10.2.10 Instructivo De Operación E Inspección De Sistema Hidroneumático	95
10.2.11 Instructivo De Rutina De Encendido, Operación Y Suspensión Del Grupo De Bombeo	96
10.3 Realización De los Protocolos De Seguridad	98
10.3.1 Protocolo de elementos de protección personal	98
10.3.2 Protocolo de Manipulación Manual De Las Cargas	107
10.3.3 Protocolo del Correcto Uso De La Herramienta	114

11. Conclusiones	123
12. Recomendaciones	124
13. Presupuesto	125
13.1 Descripción Gastos Personales	125
13.2 Descripción Gastos de los equipos utilizados en este proyecto:	126
13.3 Descripción Gastos Administrativos:	126
14. Referencias	127
Anexos	129