

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

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR:

NOMBRE(S): RAFAEL ISAURO APELLIDOS: CONTRERAS QUINTERO

FACULTAD: DE INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS: DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): GLORIA ESMERALDA APELLIDOS: SANDOVAL MARTINEZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): PROGRAMA DE MANTENIMIENTO BASADO EN LA METODOLOGÍA DE LAS 6S Y LOS REQUISITOS DE LA NORMA NTC 17025/2017, PARA EL LEMAT (LABORATORIO DE ENSAYOS, METROLOGÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA) DE LA EMPRESA C.E.N.S S.A E.S.P GRUPO EPM CÚCUTA

### RESUMEN

La siguiente pasantía se llevó a cabo en la empresa Centrales Eléctricas de Norte de Santander cuyas siglas son C.E.N.S S.A E.S.P GRUPO EPM CÚCUTA, en el laboratorio LEMAT. El trabajo realizado por el pasante fue diseñar un plan de mantenimiento adecuado para implementarlo a los equipos de medición y generación de energía que son usados en los ensayos de aislamiento y análisis del contenido de PCB'S en el aceite dieléctrico de los transformadores por cromatografía; pero primero se realizó un diagnostico referente al mantenimiento para saber cómo se realizaba hasta el momento en el laboratorio con la ayuda de la metodología de las 5M; también se diseñó una metodología llamada método de las 6S para la implementación en el laboratorio cuya metodología fue diseñada paso a paso, luego socializada y por ultimo implementada en el laboratorio

PALABRAS CLAVE: mantenimiento, metodología, equipos, diseño.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 150 PLANOS: 0 ILUSTRACIONES: 13 CD ROOM: 1

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

COPIA NO CONTROLADA

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO BASADO EN LA METODOLOGÍA DE LAS 6S Y  
LOS REQUISITOS DE LA NORMA NTC 17025/2017, PARA EL LEMAT (LABORATORIO  
DE ENSAYOS, METROLOGÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA) DE LA EMPRESA C.E.N.S S. A  
E.S.P GRUPO EPM CÚCUTA

RAFAEL ISAURO CONTRERAS QUINTERO

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

2019

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO BASADO EN LA METODOLOGÍA DE LAS 6S Y  
LOS REQUISITOS DE LA NORMA NTC 17025/2017, PARA EL LEMAT (LABORATORIO  
DE ENSAYOS, METROLOGÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA) DE LA EMPRESA C.E.N.S S. A  
E.S.P GRUPO EPM CÚCUTA

RAFAEL ISAURO CONTRERAS QUINTERO

PROYECTO DE GRADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO ELECTROMECÁNICO

DIRECTOR

Esp. GLORIA ESMERALDA SANDOVAL MARTÍNEZ

INGENIERA ELECTROMECÁNICA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2019

**ACTA DE SUSTENTACIÓN PROYECTO DE GRADO  
MODALIDAD TRABAJO DE PASANTIA**

**FECHA:** 26 de febrero de 2019

**HORA:** 3:00 PM

**LUGAR:** Laboratorio Empresarial LE 103

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

**TITULO DEL TRABAJO DE GRADO:** "PROGRAMA DE MANTENIMIENTO BASADO EN LA METODOLOGÍA DE LOS 6S Y LOS REQUISITOS DE LAS NORMAS NTC 17025/2017, PARA EL LEMAT DE LA EMPRESA CENS S.A. E.S.P, GRUPO EPM CÚCUTA".

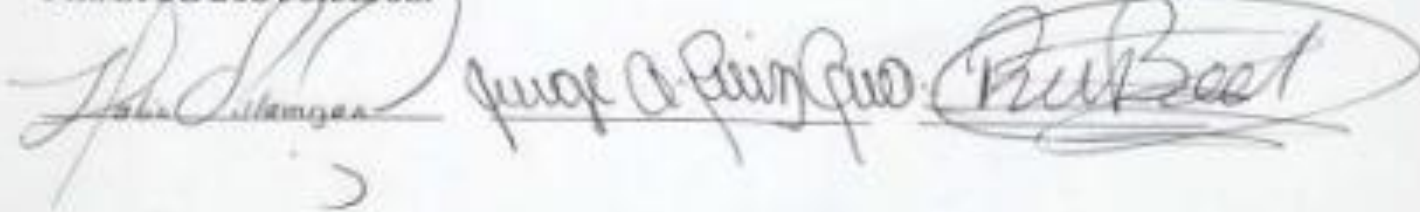
**JURADOS:** Esp. FABIO ELISEO VILLAMIZAR JAIMES  
Ing. JORGE ALBERTO RUIZ  
Msc. JOSÉ RICARDO BERMUDEZ SANTAELLA

**DIRECTOR:** Esp. GLORIA ESMERALDA SANDOVAL MARTINEZ


**APROBADA**

<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE:</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>CALIFICACION</b>
RAFAEL ISAURO CONTRERAS QUINTERO	1091202	4.4

**FIRMA DE LOS JURADOS:**



**VOBO, COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR**



Mogotá, Cú.

## 1. Contenido

1. Problema	14
1.1 . Titulo	14
1.2 . Planteamiento del Problema	14
1.3 . Formulación del problema	15
1.4 .Objetivos	15
1.4.1 . Objetivo General	15
1.4.2 . Objetivos específicos.	15
1.5 Justificación	16
1.6 Alcances y Limitaciones	17
1.6.1 Alcances	17
1.6.2 Limitaciones	17
1.7 Delimitaciones	17
1.7.1 Delimitación Temporal	17
1.7.2 Delimitación Espacial	17
2. Marco Referencial	18
2.1 Antecedentes	18
2.2 Marco Teórico	21
2.2.1 Teoría de las 5M	21
2.2.2 Mantenimiento centrado en la confiabilidad (MCC)	22
2.2.3 Mantenimiento productivo total (MPT)	23

2.2.4	Teoría de las 6s	25
2.3	Marco legal	26
2.4	Marco Conceptual	27
2.5	Marco Contextual	29
3.	Diseño metodológico	31
3.1	Tipo de investigación.	31
3.2	Población y Muestra.	31
3.2.1	Población	31
3.2.2	Muestra	32
3.3	Instrumentos para la recolección de la información.	32
3.3.1	Fuentes primarias	32
3.3.2	Fuentes secundarias	32
3.4	Análisis de la información	32
3.5	Actividad y Metodología.	33
	Actividad	33
	Metodología	33
4.	Beneficios	35
4.1	Tecnológico	35
4.2	Científico	35
4.3	Institucional.	36

5. Desarrollo y Resultados	36
5.1 DESARROLLAR UN DIAGNÓSTICO A LOS DIFERENTES PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO Y ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL LEMAT	36
5.1.1 Recopilar información actual del laboratorio utilizando el método de las “5M”:	36
5.1.2 Analizar documentación de consulta del proceso relacionada con la actividad de mantenimiento	84
5.1.3 Validar la documentación del proceso y la metodología de mantenimiento a nivel mundial	86
5.2 VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS EXIGIDOS POR LA NORMA NTC 17025/2017 REFERENTE A LOS NUMERALES DE MANTENIMIENTO.	90
5.2.1 Realizar análisis comparativo de los requisitos de la norma NTC 17025/2017 frente al diagnóstico realizado.	90
5.3 IMPLEMENTAR LA METODOLOGÍA DE LAS 6S EN EL LABORATORIO DE ENSAYOS DEL LEMAT.	94
5.3.1 Diseñar la metodología de las 6S adecuada para aplicar en el laboratorio de ensayos del LEMAT	94
5.3.2 Socializar la metodología de las 6S a todos los integrantes del laboratorio	100
5.3.3 Implementar la metodología de las 6S diseñada	101
5.4 DISEÑAR EL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN DEL LEMAT.	108
5.4.1 Diseño del plan de mantenimiento preventivo (interno)	108

5.4.2 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (MANTENIMIENTO INTERNO)	113
5.4.3 Diseño del protocolo de mantenimiento correctivo (mantenimiento externo)	116
6. CONCLUSIONES	119
7. RECOMENDACIONES	121
8. Aspectos administrativos	123
8.1 Recursos humanos	123
8.2 Recursos materiales	123
8.3 Recursos institucionales	123
8.4 Recursos financieros	123
8.4.1 Presupuesto	124
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	126
10. ANEXOS	128