

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

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): MARVIN ALEXANDER APELLIDOS: BAYONA LOAIZA

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA ELECTROMECHANICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): EDUARD APELLIDOS: ACEVEDO

NOMBRE(S): FABIO APELLIDOS: VILLAMIZAR

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO PARA EL CAMBIO DE UN TRANSFORMADOR DE POTENCIAL (PT) DE NIVEL 115KV CON TÉCNICA POTENCIAL EN LAS BAHÍAS DE LAS SUBESTACIONES DE CENTRALES ELECTRICAS DE NORTE DE SANTANDER (CENS) Y SU AREA DE COBERTURA.

RESUMEN

Se hace un estudio de los fenómenos eléctricos que puedan afectar a los operarios técnicos en el momento de realizar cambios de transformadores de tensión, sin desenergizar la línea con técnicas de trabajo a potencial. Teniendo en cuenta los efectos por arcos eléctricos, selección adecuada de EPP, distancias de trabajo, modo de uso de traje conductor, y estableciendo un instructivo óptimo para realizar un trabajo seguro.

PALABRAS CLAVE: Arco eléctrico, Técnica potencial, Jaula de Faraday, Transformador de instrumento

CARACTERISTICAS:

PÁGINAS: 86 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

**ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO PARA EL CAMBIO DE UN
TRANSFORMADOR DE POTENCIAL (PT) DE NIVEL 115KV CON TÉCNICA
POTENCIAL, EN LAS BAHÍAS DE LAS SUBESTACIONES DE CENTRALES
ELECTRICAS DE NORTE DE SANTANDER (CENS) Y SU AREA DE COBERTURA.**

TRABAJO DE GRADO

AUTOR

MARVIN ALEXANDER BAYONA LOAIZA

**FACULTAD DE INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
San José de Cúcuta
2016**

**ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO PARA EL CAMBIO DE UN
TRANSFORMADOR DE POTENCIAL (PT) DE NIVEL 115KV CON TÉCNICA
POTENCIAL EN LAS BAHÍAS DE LAS SUBESTACIONES DE CENTRALES
ELECTRICAS DE NORTE DE SANTANDER (CENS) Y SU AREA DE COBERTURA.
TRABAJO DE GRADO**

**AUTOR
MARVIN ALEXANDER BAYONA LOAIZA**

**DIRECTOR DE PROYECTO
ING. EDUAR ACEVEDO**

**CODIRECTOR DE PROYECTO
ING. FABIO VILLAMIZAR**

**FACULTAD DE INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
San José de Cúcuta
2016**



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

FECHA: 8 DE SEPTIEMBRE DE 2016

HORA: 4:00 PM

LUGAR: SALA 3 DEL CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO: "ANALISIS DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO PARA EL CAMBIO DE UN TRANSFORMADOR DE POTENCIA (PT) DE NIVEL 115 KV CON TECNICA POTENCIAL EN LAS BAHIAS DE LAS SUBESTACIONES DE CENTRALES ELECTRICAS DE NORTE DE SANTANDER (CENS) Y SU AREA DE COBERTURA"

JURADOS: Msc. YESENIA RESTREPO CHAUSTRE
Msc. JORGE ALBERTO RUIZ GARCIA
Msc. NIDIA MARIA RINCON VILLAMIZAR

DIRECTOR: Ing. EDUARD ACEVEDO CAMACHO
CODIRECTOR: Esp. FABIO ELISEO VILLAMIZAR JAIMES

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CÓDIGO	CALIFICACION
MARVIN ALEXANDER BAYONA LOAIZA	1090631	4.3

OBSERVACIONES:

APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS:

Yesenia Restrepo Ch. Jorge Alberto Ruiz Garcia. Nidia Maria Rincon Villamizar

VoBo. COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

Fabio Eliseo Villamizar Jaimes

Mery L

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. PROBLEMA	2
1.1. Título	2
1.2. Planteamiento del problema	2
1.3. Formulación del problema	3
2. JUSTIFICACIÓN	4
2.1. Beneficios tecnológicos	4
2.2. Beneficios económicos	4
2.3. Beneficios sociales	5
3. OBJETIVOS DEL PROYECTO	6
3.1. Objetivo general	6
3.2. Objetivos específicos	6
4. LIMITACIONES Y DELIMITACIONES	7
4.1. Limitaciones	7
4.2. Delimitaciones	7
4.2.1. Delimitación Conceptual	7
4.2.2. Delimitación Espacial	7
4.2.3. Delimitación Temporal	7
5. REFERENTES TEORICOS	8
6. ANTECEDENTES	9
7. MARCO TEÓRICO	10
7.1.1. Trabajo a línea viva	10
7.1.2. Normas de seguridad para trabajos en línea viva	11
7.1.3. EPP para realizar trabajos a línea viva	12

7.1.4.Trabajo a potencial	26
7.1.5.Trabajo a distancia	27
7.1.6.Trabajo a contacto	27
7.1.7.Subestación eléctrica	27
7.1.8.Tipos de subestaciones eléctricas	28
7.1.9.Subestación transformadora elevadora	29
7.1.10.Subestaciones transformadoras reductora	30
7.1.11.Ubicación	30
7.1.12.Subestación más grande de Colombia	31
7.1.13.Transformadores de instrumento	31
7.1.14.Transformadores de corriente (TC)	31
7.1.15.Transformadores de potencial (PT)	32
7.1.16.Tipos de transformadores de potencial	32
7.1.17.Transformadores inductivos	32
7.1.18.Divisores capacitivos	32
7.1.19.Divisores mixtos (capacitivo/resistivo)	33
7.1.20.Sector electrico colombiano	33
7.1.21.Incremento en facturación por concepto de distribución	35
7.1.22.Niveles de tensión	36
7.2.Marco Contextual.	36
7.2.1.Misión.	36
7.3.2. Visión	37
7.3.3. Marco de actuación	37
7.3.Marco Conceptual	38
7.3.1.Técnica potencial.	38
7.4.2. Procedimiento de trabajo seguro	38

7.4.3. Transformador de potencial (PT)	38
7.4.4. EPP	39
7.4.5. Arco eléctrico	39
6.4.6. Subestación eléctrica	39
7.4.7. Riesgo	39
7.4.8. Jaula de Faraday	39
7.4. Plan de mantenimiento.	40
8. MARCO LEGAL	41
8.1 Resolución 592/2004 SRT - Superintendencia de Riesgos del Trabajo	41
8.2 Ministerio de Minas y Energía	41
8.3 RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas)	41
8.4. Artículos destacados para la realización del proyecto.	41
9. DISEÑO METODOLÓGICO	42
9.1. Tipo de estudio	42
9.2. Población y muestra.	42
9.3 Población.	42
9.4 Muestra.	42
9.5 Recolección de datos.	42
9.6 Instrumentos para la recolección de información.	42
9.7 Técnicas para la recolección de la información	42
9.8 Fuentes primarias.	43
9.9 Fuentes secundarias.	43
9.10 Técnicas de análisis de la información	43
9.11 Plan de trabajo.	43
10. RESULTADOS	45
10.1. Transformadores de potencial de la subestación CENS	46

10.2	Transformadores de potencial inductivos	46
10.3	Tipos de fallas en transformadores de tensión	55
10.4	Especificaciones Técnicas	56
10.5	Defectos de Fabricación	56
10.6	Defectos de Operación	57
10.7	Operario técnico	57
10.8	Requisitos físicos	58
10.9	Condiciones psíquicas	58
10.10	Entrenamiento de los operarios técnicos	59
10.11	Ejecución de trabajos con tensión	59
10.12	Determinación de riesgos por arcos eléctricos	60
10.13	Riesgos del Arqueo de una Falla	65
10.14	Probabilidad de sobrevivir a un arco	65
10.15	Modo correcto de cambio de un transformador de potencial	67
10.16	EPP (equipo de protección personal) en función del riesgo en trabajos	70
10.17	EPP para trabajos a técnica potencial	71
10.17.	EPP según marco legal vigente	72
10.17.1	Determinar la frontera de protección	72
10.18	Estándares aceptados para EPP completo	75
10.19	Evaluación del peligro según norma NFPA-70E	75
10.20	Prácticas de seguridad en el trabajo	77
10.21	Estrategia de selección de ropa de protección contra arco eléctrico	79
11	CONCLUSIONES	82
12.	RECOMENDACIONES	83
13.	REFERENCIAS	84
14.	ANEXOS	85