



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

**Tesis en opción al grado académico de magister en Seguridad y
Prevención de Riesgos del Trabajo.**

TÍTULO:

Identificación y Análisis de riesgos eléctricos en el Laboratorio de Pruebas de
Transformadores de la Empresa Eléctrica Ambato R C N S. A.

Propuesta de un Manual de Procedimiento de
Trabajo Seguro.

Autor:

ALTAMIRANO,Correa,Iván Marcelo.

Tutor:

MSc. Medardo Ángel Ulloa Enríquez.

LATACUNGA – ECUADOR
Abril – 2011



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

Latacunga – Ecuador

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de Investigación de posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el maestrante: Iván Marcelo Altamirano Correa, con el título de tesis: Identificación y Análisis de riesgos eléctricos en el Laboratorio de Pruebas de Transformadores de la Empresa Eléctrica Ambato R C N S. A. – Propuesta de un Manual de Procedimiento de Trabajo Seguro, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga Agosto 3, 2011.

Para constancia firman:

Lic. MSc. Rosa Terán.

PRESIDENTE

Ing. MSc. Paulina Freire.

MIEMBRO

Ing. MSc. Hernán Navas.

MIEMBRO

Ing. MSc. Juan Eduardez.

OPOSITOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
Latacunga – Ecuador

AVAL DE TUTOR DE TESIS.

Latacunga abril, 25, 2011

Lic. MSc.
Nelson Corrales
DIRECTOR DE POSGRADOS U.T.C.
Presente

De mi consideración:

Por medio de la presente, me dirijo a su autoridad, para informar el cumplimiento de la TUTORÍA de TESIS, del maestrante: **Altamirano Correa Iván Marcelo** con el Título: **Identificación y Análisis de riesgos eléctricos en el Laboratorio de Pruebas de Transformadores de la Empresa Eléctrica Ambato R C N S. A. – Propuesta de un Manual de Procedimiento de Trabajo Seguro**; de la Tesis en opción al grado académico de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo.

Particular que informo para los fines pertinentes.

Atentamente,

MSc. Medardo Ángel Ulloa Enríquez.

RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS

Del contenido de la presente tesis, se responsabiliza el autor.

Ing. Iván Marcelo Altamirano Correa.
Número de C.I. 1802285633

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mis más sinceras muestras de agradecimiento:

A mí querida esposa, mi ayuda idónea, por su amor, paciencia, comprensión y motivación, sin lo que hubiese sido imposible lograr culminar estos estudios.

A mis maestros de la UTC, en especial a mi Tutor Msc. Ulloa Enríquez Medardo Ángel por compartir sus amplios conocimientos y experiencia.

A la Empresa Eléctrica Ambato RCN SA, por las facilidades otorgadas para el desarrollo de este proyecto de investigación.

DEDICATORIA

Dedico esta Maestría en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, a mi querida esposa, Elizabeth Miriam, quien ha sido sostén y apoyo en mis esfuerzos de superación profesional.

Dedico también este éxito académico a mis hijos: Grace Paola y Leandro Christopher, a quienes excito a mantener una visión de éxito en sus vidas mediante el estudio continuo.

A mis queridos padres Luis Altamirano y María Correa

INDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	ii
CERTIFICACIÓN DE AVAL DE TUTOR DE TESIS	iii
RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
INDICE GENERAL.....	vii
INDICE CUADROS.....	xvi
INDICE DE GRAFICOS.....	xviii
RESUMEN.....	xx
ABSTRACT.....	xxi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I – EL PROBLEMA	
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.1.1. Contextualización macro.....	3
1.1.2. Contextualización meso.....	5
1.1.3. Contextualización micro.....	5
1.1.4. Análisis crítico.....	6
1.1.5. Prognosis.....	7
1.1.6. Delimitación del objeto.....	8
1.1.7. Delimitación espacial.....	8

1.1.8. Delimitación temporal.....	8
1.1.9. Unidades de observación.....	8
1.2. Formulación del problema.....	8
1.3. Justificación.....	9
1.4.OBJETIVOS.....	10
1.4.1. General.....	10
1.4.2. Específicos.....	10

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1. Antecedentes de la investigación.....	12
2.2. Fundamento teórico.....	12
2.2.1. RIESGOS EN EL TRABAJO.....	12
2.2.2. TIPO DE RIESGOS EN EL TRABAJO.....	13
2.2.2.1.Riesgos Físicos.....	14
2.2.2.2.Riesgos Químico.....	14
2.2.2.3.Riesgos Biológico.....	15
2.2.2.4.Riesgos Ergonómicos.....	15
2.2.2.5.Riesgos Psicosociales.....	15
2.2.2.6.Riesgos mecánicos.....	15
2.2.3. LOS RIESGOS ELÉCTRICOS.....	16
2.2.4. EFECTOS FÍSICOS DEL CHOQUE ELÉCTRICO.....	18
2.2.4.1. Efectos Físicos Inmediatos.....	18
2.2.4.2.Efectos Físicos No Inmediatos.....	19
2.2.5. Primeros Auxilios en caso de Accidente Eléctrico.....	19
2.2.6. LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO RCN S.A.....	20
2.2.6.1. EL ÁREA DE LABORATORIO DE TRANSFORMADORES...	21

2.2.7. EL TRANSFORMADOR.....	21
2.2.7.1.Transformadores de distribución.....	22
2.2.7.1.1. Transformador Trifasico de Distribucción.....	22
2.2.8. PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DE PRUEBAS ELÉCTRICAS EN LABORATORIO DE TRANSFORMADORES.....	24
2.2.8.1. Procesos en Pruebas Eléctricas de Transformadores.....	24
2.2.8.2. Procedimientos en Pruebas Eléctricas de Transformadores.....	25
2.2.9. PELIGROS EN LAS PRUEBAS DE TRANSFORMADORES.....	25
2.2.9.1. Pruebas más peligrosas.....	26
2.2.9.1.1. Prueba de cortocircuito o pérdidas en el cobre.....	26
2.2.9.1.2. Prueba de medición de resistencias de bobinados.....	26
2.2.9.1.3. Prueba de circuito abierto es la prueba más peligrosa.....	26
2.2.10. Mapa de riesgos eléctricos del laboratorio de pruebas eléctricas de la EEASA.....	27
2.2.11. Identificación los Factores de Riesgo Eléctrico en Área de Pruebas de Transformadores.....	28
2.2.12. Identificación de Riesgos en el Área de Pruebas Eléctricas de Transformadores de Distribución.....	30
2.2.13. CUALIFICACIÓN DE LOS RIESGOS ELÉCTRICOS EN EL LABORATORIO DE TRANSFORMADORES.....	31
2.2.13.1. MÉTODO FINE.....	31
2.2.13.1.1. Consecuencias (C).....	32
2.2.13.1.2. Exposición al riesgo (E).....	33
2.2.13.1.3. Probabilidad (P).....	34
2.2.13.1.4. La probabilidad de ocurrencia del accidente.....	34
2.2.14. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS ELÉCTRICOS EN EL LABORATORIO DE TRANSFORMADORES DE LA EEASA CON EL MÉTODO FINE.....	35

2.2.15. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.....	36
2.3.Fundamento legal.....	36
2.3.1. Constitución del Ecuador.....	37
2.3.2. Código de Trabajo.....	37
2.3.3. Decreto 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y el mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.....	41
2.3.4. Resolución 741. Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo.....	41
2.3.5. Resolución 957. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	42
2.3.6. Resolución 148. Reglamento de Responsabilidad Patronal.....	42
2.3.7. Resolución 021. Reglamento de Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.....	43
2.3.8. Resolución 172. Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo.....	43
2.3.9. Decisión 584. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	44
2.3.10. Convenio 121 de la OIT ⁵ . Convenio relativo a las prestaciones en caso de Accidentes de trabajo y Enfermedades Profesionales.....	45
2.3.11. OHSAS 18001:2007.....	45

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	46
3.1. Modalidad de la Investigación.....	46
3.1.1. Investigación bibliográfica.....	46
3.1.2. Investigación campo.. ..	47
3.2. Tipo de Investigación.....	47
3.2.1. Investigación descriptiva.	47

3.3.Método de investigación.....	48
3.3.1. Método de la observación científica.....	48
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	48
3.5.Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	49
3.5.1. La observación.....	49
3.5.2. La Entrevista.....	50
3.5.3. La encuesta.....	51
3.6.PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.....	53
3.7. Preguntas directrices.....	53
3.8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	55
3.9.Procedimiento de la investigación.....	56
3.9.1 Plan de procesamiento de información.....	57

CAPÍTULO IV. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

4.1. Novedades de la Investigación.....	59
4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE ENTREVISTAS, ENCUESTAS, OBSERVACIONES, A LOS SECTORES INVESTIGADOS.....	60
4.2.1. Encuesta aplicada al Personal Técnico Operativo del Departamento de Operación y Mantenimiento (Dom), Área Laboratorio de Transformadores de la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A. (EEASA)....	60
Pregunta N° 1 A.....	60
Análisis.....	61
Pregunta N° 2 A.....	62
Análisis.....	62
Pregunta N° 3 A.....	64
Análisis.....	64

Pregunta N° 4 A.....	66
Análisis.....	66
Pregunta N° 5 A.....	68
Análisis.....	68
Pregunta N° 6 A.....	70
Análisis.....	71
4.2.2. Encuesta aplicada a los Mandos Medios del Departamento de Operación y Mantenimiento (DOM), área laboratorio de transformadores de la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A. (EEASA).....	72
Pregunta N° 1 B.....	72
Análisis.....	73
Pregunta N° 2 B.....	74
Análisis.....	75
Pregunta N° 3 B.....	76
Análisis.....	77
Pregunta N° 4 B.....	78
Análisis.....	79
Pregunta N° 5 B.....	80
Análisis.....	80
4.2.3. COMENTARIOS A ENTREVISTAS APLICADAS A DIRECTIVOS DE LA EEASA.....	82
4.2.3.1. Informante privilegiado No. 1 (Ing. Jaime Astudillo. Presidente Ejecutivo de la EEASA).....	82
4.2.3.2. Informante privilegiado No. 2 (Ing. Iván Naranjo Director del Departamento de Operación Mantenimiento de la EEASA).....	82
4.2.3.3. Informante privilegiado No. 3 (Ing. Héctor Bustos. Director del Departamento Comercial de la EEASA).....	82
4.3. TRIANGULACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA CON	83

LA ENTREVISTA.....	
4.4. RESULTADOS ALCANZADOS.....	84
4.4.1. Personal Técnico Laboratorio transformadores.....	84
4.4.2. Mandos Medios (DOM).....	84
4.4.3. Directivos.....	85

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES.....	86
RECOMENDACIONES.....	87

CAPÍTULO V. PROPUESTA

INTRODUCCIÓN.....	88
5.1. Título de la propuesta.....	88
5.2. Justificación.....	88
5.3. Objetivos.....	89
5.4. Estructura de la propuesta.....	89
5.5. Desarrollo de la propuesta.....	90

ÍNDICE PROPUESTA

Control de Cambios y Actualizaciones.....	1
Índice.....	2
1. Objetivo.....	3
2. Referencias.....	3
3. Alcance.....	4
4. Definiciones.....	4
5. Consideraciones Generales.....	5

6.	Actividades.....	6
6.1.	Consideraciones de seguridad.....	6
6.2.	Checklist laboratorio de transformadores.....	7
6.3.	Charlas de seguridad de cinco minutos.....	8
6.3.1.	Generalidades.....	8
6.3.2.	Conducta general.....	9
6.3.3.	Orden y limpieza.....	11
6.3.4.	Caídas.....	11
6.3.5.	Herramientas manuales.....	11
6.3.6.	Electricidad.....	12
6.3.7.	Incendios.....	12
6.3.8.	Maquinaria.....	12
6.3.9.	Manejo y almacenamiento de herramientas.....	13
6.3.10.	Protección personal.....	13
6.3.11.	Vehículos.....	14
6.3.12.	La seguridad fuera del trabajo.....	14
6.3.13.	Químicos.....	14
6.3.14.	Bloqueo y señalización.....	15
6.3.15.	Soldadura.....	15
6.3.16.	Cables y eslingas.....	15
6.4.	Pruebas eléctricas de transformadores.....	15
6.4.1.	Prueba de resistencia de bobinados del transformador.....	15
6.4.2.	Prueba de resistencia de aislamiento del transformador.....	22

6.4.3.	Prueba de la rigidez dieléctrica del aceite....	25
6.4.4.	Prueba de relación de transformación.....	26
6.4.5.	Prueba de circuito abierto o pérdidas en el núcleo.....	30
6.4.6.	Prueba de cortocircuito o pérdidas en el cobre.....	33
7.	Documentos.....	37
8.	Lista de Distribución.....	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		129
BIBLIOGRAFÍA.....		131

INDICE DE CUADROS

CUADROS	Pág.
CUADRO N° 1	
Efectos de la corriente en el organismo.....	19
CUADRO N° 2	
Riesgos eléctricos del mapa de riesgos.....	28
CUADRO N° 3	
Consecuencias del riesgo.....	34
CUADRO N° 4	
Exposición al riesgo.....	34
CUADRO N° 5	
Probabilidad de ocurrencia del riesgo.....	35
CUADRO N° 6	
Actuación sobre el riesgo.....	36
CUADRO N° 7	
Población y muestra.....	50
CUADRO N° 8	
Pregunta N° 1 A.....	62
CUADRO N° 9	
Pregunta N° 2 A.....	63
CUADRO N° 10	
Pregunta N° 3 A.....	64
CUADRO N° 11	
Pregunta N° 4 A.....	66

CUADRO N° 12	
Pregunta N° 5 A.....	67
CUADRO N° 13	
Pregunta N° 6 A.....	68
CUADRO N° 14	
Pregunta N° 1 B.....	70
CUADRO N° 15	
Pregunta N° 2 B.....	71
CUADRO N° 16	
Pregunta N° 3 B.....	73
CUADRO N° 17	
Pregunta N° 4 B.....	74
CUADRO N° 18	
Pregunta N° 5 B.....	76

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS	Pág.
GRÁFICO N° 1	
Transformador Trifásico.....	23
GRÁFICO N° 2	
Transformador Trifásico de Distribución.....	24
GRÁFICO N° 3	
Organigrama de la EEASA.....	60
GRÁFICO N° 4	
Análisis e interpretación de resultados pregunta N° 1 A.....	62
GRÁFICO N° 5	
Análisis e interpretación de resultados pregunta N° 2 A.....	63
GRÁFICO N° 6	
Análisis e interpretación de resultados pregunta N° 3 A.....	65
GRÁFICO N° 7	
Análisis e interpretación de resultados pregunta N° 4 A.....	66
GRÁFICO N° 8	
Análisis e interpretación de resultados pregunta N° 5 A.....	67
GRÁFICO N° 9	
Análisis e interpretación de resultados pregunta N° 6 A.....	69
GRÁFICO N° 10	
Análisis e interpretación de resultados pregunta N° 1 B.....	70
GRÁFICO N° 11	
Análisis e interpretación de resultados pregunta N° 2 B.....	72

GRÁFICO N° 12

Análisis e interpretación de resultados pregunta N° 3 B..... 73

GRÁFICO N° 13

Análisis e interpretación de resultados pregunta N° 4 B..... 75

GRÁFICO N° 14

Análisis e interpretación de resultados pregunta N° 5 B..... 76

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO.

TÍTULO: Identificación y Análisis de riesgos eléctricos en el Laboratorio de Pruebas de Transformadores de la Empresa Eléctrica Ambato RCN S. A. – Propuesta de un Manual de Procedimiento de Trabajo Seguro.

Autor:

ALTAMIRANO, Correa, Iván Marcelo.

Tutor:

MSc. Medardo Ángel Ulloa Enríquez.

RESUMEN

Los riesgos eléctricos están presentes en el laboratorio de pruebas de transformadores de la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A. Los contenidos más importantes de esta tesis son: los riesgos en el trabajo, riesgos eléctricos, transformadores de distribución, procedimientos de pruebas eléctricas en transformadores, peligros en las pruebas de transformadores, identificación y evaluación de los riesgos eléctricos en el laboratorio de con el método Fine, etc. El propósito de este estudio es identificar los riesgos eléctricos en los procesos de pruebas de transformadores en el laboratorio a través del estudio de procedimientos que desarrollan en esta área de trabajo eléctrico para crear un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en la prevención de accidentes de origen eléctrico. La metodología a utilizarse básicamente es bibliográfica, documental, de campo y de observación en el momento que están ejecutando las pruebas eléctricas de los transformadores. El aporte e importancia de este trabajo es de disponer de un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro con el objetivo de prevenir accidentes o incidentes generados por la corriente eléctrica. El tipo de investigación es un proyecto factible. Los beneficiados de este tema de estudio son los integrantes del laboratorio de pruebas eléctricas de la EEASA., porque normalmente sus labores lo ejecutan sin ningún procedimiento de seguridad escrito sin las precauciones necesarias que demanda una actividad laboral de alto riesgo como estas, sin las inspecciones de seguridad por parte del área encargada de ejecutar estas actividades, etc. Con la ejecución de la tesis se obtuvo que es necesario la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud del trabajo por ser empresa categorizada como de alto riesgo con respecto a sus actividades con energía eléctrica.

Descriptores: Riesgos, Eléctricos, Prueba, Transformadores.

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITE

DIRECTION OF POSTGRADUATE COURSES

MASTERY IN SAFETY AND PREVENTION OF WORK-RELATED RISKS.

TITLE: Starting with Identification and analysis of the Electric risks inside the Transformers Test Laboratory of the Empress Electrical Ambato RCN S.A., proposal of a safe work -procedures handbook.

Author: ALTAMIRANO, Correa, Iván Marcelo.

Tutor: MSc. Medardo Ángel Ulloa Enríquez.

ABSTRACT

The electric risks are constantly presents in the transformers test laboratory of the Empress Electrical Ambato RCN SA. The most important contents in this thesis are: work related risks, electric risks, physical effects of the electric shock, single and three phase Transformers of distribution, procedures of electric tests in transformers, risks in the transformers tests, identification and evaluation of the electric risks in the laboratory, using the Fine Method, safety rules for electric risks, etc. The purpose is to identify the electric risks in the several procedures of the transformers tests , besides to specify the location of the electric risks inside the tests laboratory thought the study of procedures that develop in this electric work area to create a Safe Work Procedures Handbook to prevent electricity related accidents. The methodology to use basically is bibliographical, documental, descriptive, on the field, and the observation in the same moment that the electrical test is getting done on the transformers. The contribution and importance of this job is to arrange a Safe Work Procedures Handbook with the objective of prevent accidents or incidents caused by the electric current. This kind of investigation is Feasible Project. The beneficiaries of this study are the EEASA laboratory's personnel, because their normal tasks are accomplished without a written safety procedure, with no necessary cautions required in a work activity like this, with no safety inspections done by the personnel of this area, etc.

Descriptors: Risks, Electrical, Test, Transformers.

INTRODUCCIÓN.

Dentro del sinnúmero de actividades técnicas que ejecuta la empresa, gran parte de ellas son de alto riesgo y con la probabilidad que a futuro muy cercano ocasionen enfermedades profesionales derivadas de las labores diarias. Las distintas secciones que comprende el área técnica de actividades de la empresa eléctrica se han derivado numerosos accidentes, principalmente en la área de distribución se ha producido accidentes graves que incluyen la amputación de los miembros superiores e inferiores y hasta la muerte ocasionados por la corriente eléctrica. La sección de transformadores y líneas energizadas es la encargada de ejecutar las pruebas eléctricas en los transformadores, esta área no está exenta de los distintos riesgos y enfermedades profesionales, considerando principalmente a los riesgos eléctricos, en las distintas pruebas eléctricas que ejecutan en el laboratorio como: pruebas de relación de transformación, medición de resistencia de los bobinados de media y baja tensión, medición de resistencia de aislamiento, medición de la rigidez dieléctrica del aceite, prueba de cortocircuito, prueba del circuito abierto, etc., son pruebas que deben ejecutarse con todas las seguridades necesarias y con la concientización de seguridad del personal que labora siguiendo procedimientos encaminados a labores seguras de actividades.

En la actualidad y en el mundo competitivo en el que viven, el mejorar cada día no es un logro sino una supervivencia, es por eso, que en el presente las empresas eléctricas se involucran y se comprometen en la gestión de optimizar cada uno de los procesos tratando de reducir pérdidas generados por accidentes. El presente trabajo tiene como objetivos el diagnosticar los riesgos eléctricos en el laboratorio de transformadores y el de crear un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro para que el personal este concientizado de realizar todas las actividades laborales de manera segura.

Por las características de los diversos equipos y transformadores de distribución utilizados para realizar las pruebas en el laboratorio de transformadores, se hace necesario identificar, medir, evaluar, controlar y hacer seguimiento a los

controles de los riesgos eléctricos, así como los diferentes efectos que produce la corriente eléctrica cuando circula por el cuerpo humano ya sea esta en forma de contacto directo o contacto indirecto.

La investigación constará de los siguientes capítulos:

CAPÍTULO I. Problematización. Planteamiento del tema. Formulacióndel problema.Justificación.Objetivos generales. Objetivos específicos.

CAPÍTULO II. Fundamento Teórico. Antecedentes. Marco teórico.

CAPITULO III. Metodología.

CAPITULO IV. Análisis e interpretación de resultados. Conclusiones.Recomendaciones.

CAPITULO V. PROPUESTA, Título de la propuesta.Justificación.Objetivos.Estructura de la propuesta. Desarrollo de la propuesta.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA.

1.1.Planteamiento del Problema.

El laboratorio de transformadores de la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A., ejecuta pruebas eléctricas y mantenimiento de transformadores en el campo y primordialmente en sus propias instalaciones asignadas para estas labores, las pruebas eléctricas de transformadores en su mayor parte se desarrollan en el laboratorio sin considerar aspectos de seguridad como los siguientes:

- No existe una cultura de lo que representa la seguridad y las consecuencias funestas que deriva un accidente de índole eléctrico.
- Los trabajos en el área de transformadores se ejecutan sin procedimientos de seguridad.
- El personal no utiliza los equipos de protección adecuada.
- El personal no delimita el área de trabajo en las pruebas eléctricas, con voltaje y corriente.
- No existen procedimientos de trabajo seguro.
- En el laboratorio de transformadores ingresa personal no autorizado, no existe señalizaciones de prohibición de ingreso.
- La seguridad no es suficientemente primordial en las actividades laborales diarias en el laboratorio de pruebas eléctricas de transformadores.

1.1.1. Contextualización macro.

En el Ecuador las empresas de energía eléctrica están divididas en tres secciones, Empresas de Generación Eléctrica, Empresas de Transmisión Eléctrica y las Empresas Eléctricas de Distribución, estas últimas empresas son las encargadas de suministrar el servicio eléctrico a los clientes finales en las mejores condiciones técnicas, contando con adecuadas operaciones de sus sistemas eléctricos, como

también con el realce y la importancia de los distintos tipos de mantenimiento y pruebas eléctricas ejecutadas a todos sus elementos eléctricos.

Las Empresas Eléctricas Distribución que están funcionando en el país son los siguientes:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.

Empresa Eléctrica Azogues

Empresa Eléctrica Bolívar

Empresa Eléctrica Cotopaxi S.A.

Empresa Eléctrica Centro Sur

Empresa Eléctrica El Oro S.A.

Empresa Eléctrica Emelgur

Empresa Eléctrica Esmeraldas

Empresa Eléctrica Emelnorte

Empresa Eléctrica Emelmanabi

Empresa Eléctrica Emelrios

Empresa Eléctrica Galápagos

Empresa Eléctrica Milagro

Empresa Eléctrica Quito S.A.

Empresa Eléctrica Regional Del Sur

Empresa Eléctrica Riobamba.

Empresa Eléctrica Santa Elena

Empresa Eléctrica Santo Domingo

Empresa Eléctrica Sucumbíos

Estas diecinueve Empresas Eléctricas de Distribución en la actualidad se encuentran prestando sus servicios técnicos en el país, es importante resaltar que la [Empresa Eléctrica Quito S.A.](#) y Empresa Eléctrica Azogues, son las únicas empresas de distribución eléctrica que cuentan con unidades de trabajo en líneas energizadas en media tensión, para ejecutar cualquier labor que se requiera en el campo de mantenimiento de líneas de distribución eléctrica, mejorando sus

recursos económicos, como también engrandeciendo su imagen de institución ante sus usuarios, la carencia que tienen la mayor parte de las empresas distribuidoras es que no disponen procedimientos de trabajos seguros en lo relacionado a las distintas pruebas eléctricas de sus equipos de transformación eléctrica y materiales eléctricos.

1.1.2. Contextualización meso.

La Empresa Eléctrica Ambato S.A. RCN. Está ubicada en la zona central del Ecuador, en la provincia de Tungurahua, en el cantón Ambato, en la ciudad de Ambato, en la calle 12 de noviembre y la calle Espejo esquina.

El área de concesión es de 40.805 km², la más grande del País, incluye a las provincias de Tungurahua y Pastaza, en su totalidad; la parte sur de la provincia de Napo y los Cantones Palora, Huamboya y Pablo Sexto en la Provincia de Morona Santiago.

Dispone de edificios propios en su domicilio principal en Ambato, en la sucursal mayor el Puyo; Agencias: Baños, Pelileo, Píllaro, Palora y el Tena, y arriendan para las restantes agencias. En esta área de concesión de la EEASA no se ejecutan las pruebas de transformadores de una manera técnica ni de forma segura, excepto en el cantón Ambato

1.1.3. Contextualización micro.

El Departamento de Operación Mantenimiento es el encargado que todo el sistema eléctrico de la Empresa Eléctrica Ambato S.A. (E.E.A.S.A.) esté en condiciones óptimas de funcionamiento, el mismo que está constituido por las siguientes áreas: distribución, transformadores, alumbrado público y reparaciones, subestaciones y el área de centro de control de carga.

La sección de Transformadores y líneas energizadas está facultada para el mantenimiento y ejecución de pruebas eléctricas en el laboratorio como en el

campo de los diferentes transformadores de distribución del sistema eléctrico, estas labores son extensibles de igual manera para propietarios particulares. Esta área de transformadores de igual forma está a cargo de ejecutar las revisiones de los equipos utilizados en trabajos de línea energizada en media tensión, ejecuta la toma de cargas eléctricas diurnas y nocturnas, además realiza estudios de sobrecarga y actualiza la base de datos de los transformadores existentes en el sistema de distribución.

En las distintas pruebas eléctricas que se ejecutan en el laboratorio de transformadores, los técnicos están expuestos a un sinnúmero de riesgos eléctricos laborales en desmedro de la seguridad y salud ocupacional. Un accidente producido en esta área conlleva a resultados fatales para la víctima y a responsabilidades patronales para la empresa en base al marco legal de seguridad y salud ocupacional vigente en nuestro país.

Las pruebas eléctricas de transformadores se ejecutan con niveles de voltaje comprendido entre 208 voltios en baja tensión y 13800 voltios en media tensión, si no existe la conciencia de seguridad y los procedimientos de seguridad establecidos en esta actividad pueden resultar en accidentes graves con lesiones que pueden desembocar en mutilaciones o inclusive en la muerte del accidentado.

1.1.4. Análisis crítico.

Constituyéndose la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A. en la segunda mejor empresa eléctrica del país, es preciso ejecutar un análisis crítico de las distintas causas que podrían ocasionar los incidentes o accidentes de índole eléctrico en el laboratorio.

La Empresa Eléctrica Ambato estando categorizada como Empresa tipo “A” a nivel nacional ha descuidado aspectos relevantes como es la seguridad y salud ocupacional al no tener implantado ningún tipo de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud, tampoco ha cumplido en forma integral en lo relacionado a los

Requisitos Técnicos Legales que demanda el marco legal ecuatoriano. Este incumplimiento a las normas legales generó accidentes eléctricos con mutilaciones y muertes, ocasionados por la energía eléctrica; no ha existido un compromiso integral por partes de las autoridades correspondientes de la institución en esta materia por falta de decisión y compromiso.

Al ser una empresa que su producto principal es la energía eléctrica y por ende la categorización nacional de riesgos del trabajo, la clasificaron como empresa de alto riesgo, por no haber dado la importancia necesaria en aspectos de seguridad al no haber dispuesto de Manuales de Trabajo Seguro y otros elementos necesarios en la administración de la prevención en los distintos procesos de labores, con esta falta de compromiso por parte de la administración y la falta de responsabilidad de la persona encargada de la seguridad, quienes fueron perjudicados son los trabajadores de los distintos departamentos técnicos que se exponen a diario a la corriente eléctrica, es menester que se dé una reestructuración en lo relacionado a la seguridad y salud ocupacional y con más razón cuando el IESS va a comenzar a partir de octubre de este año con las Auditorías de Seguridad a través de la Resolución No C. D. 333 Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgo del trabajo. "SART"

1.1.5. Prognosis

Si la Empresa Eléctrica Ambato S.A. no considera en implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud del Trabajo o en cumplir con los Requisitos Técnicos Legales, la empresa continuará vulnerable a los accidentes o incidentes en el laboratorio de transformadores y resto de áreas de trabajo, con lo cual está expuesta a demandas laborales, sanciones por parte de los organismos, que controlan los cumplimientos legales de seguridad, como también se da el deterioro de la imagen corporativa de la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A.

1.1.6. Delimitación del objeto.

CAMPO: Evaluación de riesgo.

ÁREA: Riesgos eléctricos

ASPECTO: Riesgos eléctricos en transformadores.

TEMA: Identificación y Análisis de los riesgos eléctricos en área de transformadores.

PROBLEMA: Los trabajos en el laboratorio de pruebas eléctricas de transformadores se ejecutan sin las seguridades necesarias.

1.1.7. Delimitación espacial

La investigación se realizó en la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A. en el Departamento de Operación Mantenimiento, en la sección de Transformadores y líneas energizadas, área laboratorio de pruebas eléctricas, Cantón Ambato

1.1.8. Delimitación temporal.

El problema que se investigó es lo relacionado al año 2011 en la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A.

1.1.9. Unidades de observación

Directivos de la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A.

Personal de mandos medios.

Personal de laboratorio de transformadores.

1.2. Formulación del problema.

¿Cuáles fueron los potenciales riesgos eléctricos a los que se encontraron expuestos los trabajadores del laboratorio de pruebas de transformadores de la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A.?

1.3. Justificación.

El trabajo en el laboratorio de pruebas eléctricas de transformadores involucran el uso de equipos de medición y otros elementos eléctricos cuyos riesgos es necesario conozcan y fue obligatorio prevenir en todos los procesos y procedimientos involucrados. Es ineludible hacer énfasis, a su vez, considerar que las cuestiones de seguridad en el laboratorio no son un mero requisito formal, el riesgo que acontezcan accidentes estarán siempre presentes, algo tan sencillo como tocar el terminal de los cables de un equipo en medición en forma casual se rose algún Bushing energizado de un transformador puede desembocar en lesiones considerables o inclusive producir la muerte.

Se investigó este tema porque la seguridad es primordial en las actividades laborales diarias, la prevención de posibles accidentes de índole eléctrico se pueden prevenir cuando trabajen con un manual básico de procedimientos de trabajo seguro.

La seguridad y la salud ocupacional debió ser parte de la política institucional prioritarias para los trabajadores de esta organización, además por el cumplimiento que demanda las leyes laborales respecto a estos temas, es necesario que las actividades se ejecuten de una manera consciente y con conciencia de seguridad para el propio beneficio de los trabajadores de la sección de transformadores de la empresa como también para el personal particular que utiliza estas áreas.

La investigación de este tema se realizó en la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A., en el Departamento de Operación y Mantenimiento correspondiente a la sección de Transformadores y Líneas Energizadas en el área de Laboratorio de Pruebas Eléctricas de Transformadores, cabe resaltar la importancia que generó este estudio por la existencia de posibles accidentes, la inobservancia o inexistencia de medidas de prevención, generando alteración en la estructura familiar del accidentado, la familia del trabajador es la involucrada directa en el caso de un evento de accidente porque psicológicamente y económicamente sale

afectada dependiendo el grado de la accidentabilidad, la recuperación es larga si es que el accidente le da ocasión para su recuperación, normalmente en accidentes eléctricos con niveles de voltaje elevado lo que sucede es la muerte, es importante resaltar también que con este estudio sepretendió crear una cultura de seguridad en el interior de la empresa como también fuera de ella, que resulte en beneficio de nuestra sociedad.

La validación de los Instrumentos de la Investigación lo realizaron expertos relacionados a este tema de investigación. (Ver anexo N° 6, 7, 8,)

La validación de la Propuesta lo realizaron expertos de la EEASA. (Ver anexo N° 9, 10,11).

1.4.OBJETIVOS.

1.4.1. General.

- ✓ Diagnosticar los riesgos eléctricos existentes en el laboratorio de pruebas de transformadores de la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A

1.4.2. Específicos.

- ✓ Identificar los riesgos eléctricos en los procesos de pruebas de los transformadores con el método de Fine para mejorar la seguridad laboral.
- ✓ Analizar los riesgos eléctricos encontrados en el laboratorio de pruebas de transformadores de la EEASA. .
- ✓ Desarrollar un manual de procedimientos de trabajo eléctrico seguro para mejor desenvolvimiento de seguridad del personal de laboratorio de transformadores.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO.

2.1. Antecedentes de la investigación.

El laboratorio de pruebas eléctricas de transformadores de la EEASA RCN está funcionando desde aproximadamente doce años, en este tiempo transcurrido se han producido algunos incidentes que no han sido registrados, ha existido una total carencia de estudios de prevención de accidentes, no se ha ejecutado ningún tipo de investigación de seguridad por ende no están identificados los factores de riesgo eléctrico razón por la cual puede existir predisposición a una serie de riesgos tanto de carácter general como específico, estas causas son más que suficientes para poder realizar el estudio de este tema por las consecuencias nefastas que produce un accidente de índole eléctrico, es ineludible tener identificados los factores de riesgo eléctrico en las actividades de pruebas, como también es necesario disponer de manuales de trabajo seguro que repercuta en el bienestar propio del personal que labora en beneficio de sus familias como en el de la institución.

2.2. Fundamento teórico.

2.2.1. RIESGOS EN EL TRABAJO

Toda actividad laboral ejecutada por el ser humano está expuesta a riesgos, estos riesgos siempre están presentes, el trabajador se ve rodeado de una serie de riesgos que si no se conocen o no fueron estudiados y evaluados, pueden desencadenar una alteración a la salud; propiciada por un accidente de trabajo, una enfermedad profesional, o una enfermedad común derivada de las condiciones de trabajo, repercutiendo en forma directa al trabajador, su familia y a la propia empresa en la que labora. Según la Revista Judicial, (2010, ¶1). “**Art. 347.- Riesgos del trabajo.**- Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad.” Recuperado el 10 de diciembre de

2010, de: http://www.derechoecuador.com/index.php?option=com_content&task=view&id=3796&Itemid=42. La mayor parte de los trabajos eléctricos en voltajes altos las eventualidades dañosas pueden ser de mayor magnitud por las consecuencias del paso de la corriente eléctrica, estos riesgos de una manera deben ser controlados a través de los distintos marcos legales vigentes en el país.

Según informa el periódico el digital el ciudadano (2010, 17 de noviembre).

Quito (Pichincha).- En el primer semestre del año 2010, el Seguro de Riesgos del Trabajo del IESS registró 4.560 accidentes de trabajo, de éstos, el mayor número se presentó en la provincia del Guayas (1672); siendo los trabajadores de la construcción los más afectados, con 220 casos. En Pichincha, de los 948 accidentes, 294 corresponden a la industria manufacturera. Recuperado el 10 de diciembre de 2010, de http://www.elciudadano.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=18735:las-auditorias-de-riesgos-del-trabajo-en-disminuir-la-siniestralidad-e-incrementar-la-productividad&catid=4:social&Itemid=45

El desinterés demostrado por parte de propietarios, gerentes de empresas, etc., en lo que respecta al cumplimiento del marco legal de seguridad y salud ocupacional es uno de los factores en aumentar la siniestralidad laboral, sumado a esto la falta de capacitación al personal en aspectos de identificación, prevención y control de los riesgos, dando como resultado un elevado índice de accidentes laborales.

2.2.2. TIPO DE RIESGOS EN EL TRABAJO.

De acuerdo a la información de la página web (2011, ¶1).

El trabajador se ve rodeado de una serie de riesgos que si no se conocen o no están estudiados y evaluados, pueden desencadenar una alteración a la salud; propiciada por un accidente de trabajo, una enfermedad profesional, o una enfermedad común derivada de las condiciones de trabajo. Todos los trabajadores, sin excepción, estamos en mayor o menor medida expuestos a los riesgos. La forma de evitarlos es actuando sobre los mismos. Para ello, debemos conocer cuales son los diferentes tipos de riesgos que nos podemos encontrar en los lugares de trabajo, para después hacerlos frente con la implantación de medidas preventivas. Recuperado 21 de enero de 2011, de http://www.ugt.es/juventud/guia/cap4_2.htm

Toda actividad laboral está inmersa en un sinnúmero de riesgos laborales, a estos riesgos laborales se los ha clasificado por su tipo de riesgos, el laboratorio de pruebas está inmiscuido en varios tipos de riesgos de trabajo pero principalmente los riesgos eléctricos.

En la acción laboral de los transformadores se encuentran inmersos todos los riesgos que pueden ocasionar accidentes o enfermedades a futuro, los cuales se clasifican de la siguiente manera:

2.2.2.1. Riesgos Físicos

- ✓ Ruido.
- ✓ Presiones.
- ✓ Temperatura.
- ✓ Iluminación.
- ✓ Vibraciones
- ✓ Radiación Ionizante y no Ionizante.
- ✓ Temperaturas Extremas (Frío, Calor).
- ✓ Radiación Infrarroja y Ultravioleta.

2.2.2.2. Riesgos Químico

- ✓ Polvos.
- ✓ Vapores.
- ✓ Líquidos.
- ✓ Disolventes.

2.2.2.3. Riesgos Biológico

- ✓ Anquilostomiasis.
- ✓ Carbunco.

- ✓ La Alergia.
- ✓ Muermo.
- ✓ Tétanos.
- ✓ Espiroquetosis Icterohemorrágica.

2.2.2.4. Riesgos Ergonómicos.

- ✓ Movimientos repetitivos

2.2.2.5. Riesgos Psicosociales.

- ✓ Stress.

2.2.2.6. Riesgos mecánicos

- ✓ Atrapamientos
- ✓ Caídas a distinto nivel
- ✓ Golpes
- ✓ Movimientos de rotación y traslación
- ✓ Puntos de atrapamiento

De acuerdo al tipo de actividad se produjeron los distintos incidentes, accidentes o enfermedades profesionales a los individuos, razones más que suficientes para que se fomente la protección del recurso humano.

Lo que menciona la página web: prevención en riesgos laborales. (s.f. ¶2).

...En primer lugar y para que podamos entender claramente, podemos decir que los tipos de riesgos laborales más conocidos y tratados en las empresas son los que afectan la salud emocional y mental de un trabajador y los que ponen en riesgo la salud física de los mismos. Recuperado el 10 de diciembre de 2010, de <http://www.prevencionenriesgoslaborales.com/tipos-de-riesgos-laborales.html>

Las distintas empresas de nuestro país deberían haber tenido identificado los tipos de riesgos más comunes a los cuales están expuestos los trabajadores para su posterior tratamiento, los riesgos imperceptibles que afectan la salud emocional y mental en nuestro medio son poco identificados y peor aún dado tratamiento médico, considerando que estos tipos de afectaciones maximizan los riesgos a la salud física del ser humano.

2.2.3. LOS RIESGOS ELÉCTRICOS.

El riesgo que la corriente eléctrica circule a través del cuerpo humano genera la posibilidad que ocasione la muerte o lesiones graves como las quemaduras, mutilaciones, caídas a distintos niveles ocasionadas por choque eléctrico, etc. Partiendo de esta premisa, podemos considerar o tener en cuenta los siguientes aspectos relacionados con la corriente eléctrica:

Factores necesarios para la circulación de una corriente eléctrica:

- ✓ La existencia de un circuito eléctrico compuesto por elementos conductores
- ✓ Que el circuito esté cerrado o pueda cerrarse
- ✓ La existencia en dicho circuito de una diferencia de potencial mayor que cero

Factores necesarios para la circulación de una corriente eléctrica a través del cuerpo humano:

- ✓ Que el cuerpo humano sea conductor. El cuerpo humano, no aislado, es conductor debido a sus fluidos internos, es decir, a la sangre, la linfa, etc.
- ✓ Que dicho circuito esté formado en parte por el propio cuerpo humano.
- ✓ La existencia entre dos puntos de entrada y salida de la corriente en el cuerpo de una diferencia de potencial distinta de cero.

Si estos requisitos se cumplieron, estamos en condiciones de afirmar que existirá la probabilidad de que ocurra riesgo de electrocución.

Según información presentada por Wikipedia la Enciclopedia libre (2010, ¶12).

Accidentes directos: son los provocados cuando las personas entran en contacto con las partes por las que circula la corriente eléctrica.: cables, enchufes, cajas de conexión, etc., Las consecuencias que se derivan del tránsito, a través del cuerpo humano, de una corriente eléctrica pueden ser las siguientes:

- ✓ Percepción como una especie de cosquilleo. No es peligroso
- ✓ Calambrazo, en este caso se producen movimientos reflejos de retirada
- ✓ Fibrilación ventricular o paro cardíaco. Es grave porque la corriente atraviesa el corazón
- ✓ Tetanización muscular. El paso de la corriente provoca contracciones musculares
- ✓ Asfixia: se produce cuando la corriente atraviesa los pulmones
- ✓ Paro respiratorio: se produce cuando la corriente atraviesa el cerebro.

Recuperado el 11 de diciembre de 2010, de Recuperado, de http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_el%C3%A9ctrico

Este posible accidente por contacto directo se pueden encontrar en varios sitios de trabajo del área de transformadores por no estar debidamente proyectada la construcción de estos puestos de pruebas eléctricas, considerando que el transformador dispone de varios contactos sin su respectivo aislamiento o protección al momento de ejecutar las pruebas.

Según información presentada por Wikipedia la Enciclopedia libre (2010, ¶13).

Accidentes indirectos: son los que, aun siendo la causa primera un contacto con la corriente eléctrica, tienen distintas consecuencias derivadas de:

- ✓ Golpes contra objetos, caídas, etc., ocasionados tras el contacto con la corriente, ya que aunque en ocasiones no pasa de crear una sensación de chispazo desagradable o un simple susto, esta puede ser la causa de una pérdida de equilibrio y una consecuente caída o un golpe contra un determinado objeto. A veces la mala suerte hace que este tipo de

accidentes se cobren la vida de personas en contacto con tensiones aparentemente seguras.

- ✓ [Quemaduras](#) debidas al arco eléctrico. Pueden darse quemaduras desde el primer al tercer grado, dependiendo de la superficie corporal quemada y de la profundidad de las quemaduras.
Recuperado el 11 de diciembre de 2010, de http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_el%C3%A9ctrico

Posterior a un accidente eléctrico normalmente se suma otro accidente como pueden ser caídas a distintos niveles, las quemaduras de distintos grados, golpes contra cualquier maquinaria u objeto, todas estas circunstancias en cualquier momento saldrán a flote a consecuencia de un accidente o incidente con energía eléctrica en el laboratorio.

2.2.4. EFECTOS FÍSICOS DEL CHOQUE ELÉCTRICO.

2.2.4.1.Efectos Físicos Inmediatos.

Según el tiempo de exposición y la dirección de paso de la corriente eléctrica para una misma intensidad pueden producirse lesiones graves, como: asfixia, fibrilación ventricular, quemaduras, lesiones secundarias a consecuencia del choque eléctrico, tales como caídas de altura, golpes, etc., cuya aparición tiene lugar dependiendo de los valores de corriente que circulen, del tiempo de exposición y del recorrido de la corriente a través del cuerpo. En el Cuadro N° 1 se ilustra acerca de los efectos en el organismo, tanto para un hombre como para una mujer, frutos del paso de distintas intensidades por el cuerpo humano, haciendo una distinción entre corriente continua y corriente alterna:

Cuadro N° 1. Efectos de la corriente en el organismo

INTENSIDAD (mA)	EFECTOS SOBRE EL
------------------------	-------------------------

C.C.		C.A. (50Hz)		ORGANISMO
HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	
1	0.6	0.4	0.3	Ninguna sensación
5.2	3.5	1.1	0.7	Umbral de percepción
76	51	16	10.5	Umbral de intensidad límite
90	60	23	15	Choque doloroso y grave (contracción muscular y dificultad respiratoria)
200	170	50	35	Principio de fibrilación ventricular
1300	1300	1000	1000	Fibrilación ventricular posible en choques cortos: Corta duración (hasta 0.03 segundos)
500	500	100	100	Fibrilación ventricular posible en choques cortos: Duración 3 segundos

Fuente: <http://www.afinidadelectrica.com.ar/articulo.php?IdArticulo=90>

2.2.4.2. Efectos Físicos No Inmediatos.

Estos efectos físicos no inmediatos ocasionados por la circulación de la corriente se manifiestan pasado un cierto tiempo después del accidente. Los más habituales son:

- Manifestaciones renales
- Trastornos cardiovasculares
- Trastornos nerviosos
- Trastornos sensoriales, oculares y auditivos

2.2.5. Primeros Auxilios en caso de Accidente Eléctrico.

La electrocución es un accidente que puede ocurrir en las normales actividades de trabajo en el laboratorio, producido por una descarga eléctrica provocada por distintos motivos. Cualquier lesión debida a la electricidad es potencialmente grave, tanto si se ha producido por media tensión como por la baja tensión, la

electricidad se extiende a todos los tejidos del cuerpo y llega a causar daños profundos y generalizados, aun cuando exteriormente la piel no muestre más que una pequeña señal en el punto de contacto con la corriente. Una instalación de un equipo de medición eléctrico en mal estado puede producir descargas eléctricas.

Esto se dará por que el cuerpo actúa como intermediario entre el conductor eléctrico y la tierra, pasando la corriente por todos los tejidos y causando las lesiones a los mismos, pudiendo llegar a ocasionar la muerte por paro cardiorespiratorio. El shock que produciría en el individuo la corriente eléctrica, que entra y sale del cuerpo, puede derribarlo, provocarle la pérdida de conciencia o incluso cortarle la respiración e interrumpir los latidos cardíacos.

2.2.6. LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO RCN S.A.

La EEASA ha sido catalogada como Distribuidora Clase “A”; es decir, una organización que sabe a dónde va y conoce exactamente lo que tiene que hacer. Sus métodos, sistemas y procedimientos de trabajo innovador y creativo, han afianzado su imagen corporativa y conquistado el favor de su clientela. La calificación otorgada a la EEASA como distribuidora de clase A, enaltece al personal que labora en la misma, convirtiéndose en un compromiso de todo el personal en beneficio de la clientela que se sirve de su servicio eléctrico.

Alrededor de tres años de sacrificio y trabajo por parte de los trabajadores y funcionarios la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte Sociedad Anónima EEASA, se logró cumplir con los requisitos que acreditan a la entidad para obtener el Certificado del Sistema de Gestión de la Calidad bajo el estándar internacional ISO9001 2008.

2.2.6.1. EL ÁREA DE LABORATORIO DE TRANSFORMADORES.

El área de laboratorio de empresa eléctrica dispone de una serie de equipos e instrumentos de mediciones para la ejecución de las pruebas que solicitan los clientes internos como los clientes externos, esta área es la encargada también del mantenimiento de los transformadores en el laboratorio y en campo, están dispuestos a dar estos servicios, se menciona que dispone de un software para la localización georeferenciado de los transformadores en el área de concesión de la Empresa Eléctrica AmbatoRCN S.A., el software dispone de todos los datos técnicos de los transformadores y tiene acceso a la mayoría de los computadores de la EEASA.

Este laboratorio de pruebas eléctricas es un lugar de trabajo potencialmente peligroso por las condiciones inadecuadas de ejecución de sus labores diarias, además por no disponer de manuales de procedimientos de trabajo seguro para el personal interno como para el personal externo razón más que suficiente para tomar varias precauciones de prevención de incidentes o accidentes.

2.2.7. EL TRANSFORMADOR.

Los transformadores eléctricos han sido uno de los inventos más relevantes de la tecnología eléctrica. Sin la existencia de los transformadores, sería imposible la distribución de la energía eléctrica tal y como la conocemos hoy en día. La explicación es muy simple, por una cuestión de seguridad no se puede suministrar a nuestros hogares la cantidad de potencia que salen de una central eléctrica, es imprescindible el concurso de unos transformadores para realizar el suministro doméstico.

El transformador, es un dispositivo que no tiene partes móviles, el cual transfiere la energía eléctrica de un circuito a otro bajo el principio de inducción electromagnética. La transferencia de energía la hace por lo general con cambios en los valores de voltajes y corrientes manteniendo la potencia constante, un transformador está constituido por un núcleo de material magnético que forma un circuito magnético cerrado, y sobre de cuyas columnas donde se localizan los

devanados, uno denominado “primario” que recibe la energía y el otro el secundario, que se cierra sobre un circuito de utilización al cual entrega la energía. Los dos devanados se encuentran eléctricamente aislados entre sí.

2.2.7.1.Transformadores de distribución.

La Empresa Eléctrica AmbatoRCN S.A. en su sistema de distribución utiliza los transformadores de distribución tanto aéreos como los subterráneos, se denomina transformadores de distribución, generalmente a los transformadores de potencias iguales o inferiores a 500 KVA y de tensiones iguales o inferiores a 67 000 V, tanto monofásicos como trifásicos. Las aplicaciones típicas son para alimentar a residencias, edificios o almacenes públicos, talleres, centros comerciales, etc.

A todos estos tipos de transformadores y de distintas potencias el laboratorio es encargado de ejecutar pruebas eléctricas para confirmar su estado de funcionamiento, en estas pruebas también constan principalmente los transformadores nuevos que van a ingresar al sistema eléctrico de la EEASA para verificar que cumplan con las normas técnicas que exige la empresa.

2.2.7.1.1. Transformador Trifásico de Distribución.

La EEASA en su sistema de distribución utiliza los transformadores monofásicos y trifásicos, la pagina web de la Universidad Poltecnica Saleciana, (s,f.Página 1), dice “...transformador trifásico compuesto de un único núcleo magnético en el que se han dispuesto tres columnas sobre las que sitúan los arrollamientos primario y secundario de cada una de las fases, constituyendo esto un transformador trifásico” Recuperado el 27 de enero de 2011, de <http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/los-transformadores-trifasicos/los-transformadores-trifasicos.pdf>, la empresa para conectar los transformadores trifásicos utiliza alimentación primaria en media tensión de 13800 voltios conectado a los Bushing de media tensión, obteniendo valores de 120/208 voltios

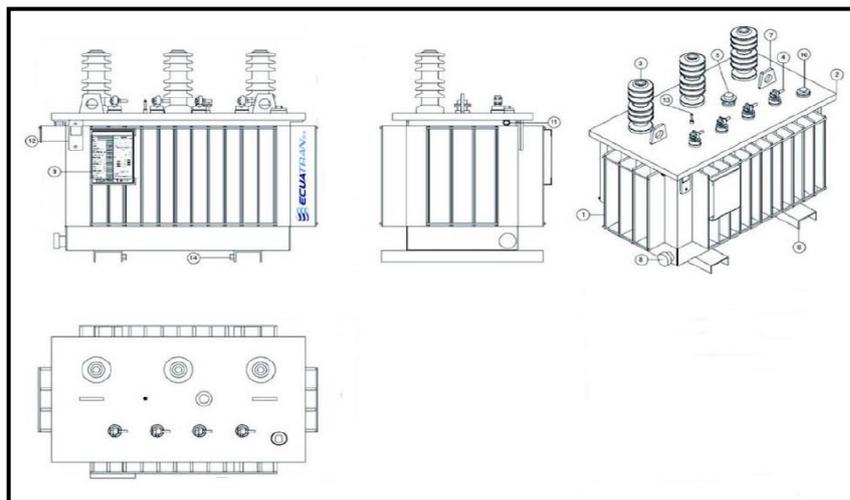
en los Bushing de baja tensión este principio se utiliza en todos los transformadores de distribución de diferentes marcas y de diferentes potencias.

GráficoN°1. Transformador Trifásico



Fuente: Bodega Subestación Loreto de la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A.

GráficoN°2. Transformador Trifásico de Distribución



Fuente: http://www.ecuatrian.com/doc/catalogo_distribucion.pdf (2007, Página 9)

Transformador Trifásico	
Ítem	Descripción
1	Cuba de transformador
2	Tapa empernada
3	Pasatapas de media tensión o Bushing
4	Pasatapas de baja tensión o Bushing
5	Cambiador de derivación de cinco posiciones o Taps
6	Chasis
7	Soportes de izado
8	Válvula de descarga
9	Placa de características
10	Tapón de llenado
11	válvula de sobrepresión
12	Nivel de aceite
13	válvula de nitrógeno
14	Conector a tierra

2.2.8. PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DE PRUEBAS ELÉCTRICAS EN LABORATORIO DE TRANSFORMADORES.

2.2.8.1. Procesos en Pruebas Eléctricas de Transformadores.

Las pruebas eléctricas en el laboratorio de transformadores dispone de varios procesos de trabajo, la definición de Procesos de Trabajo localizado en la página web (s.f. ¶1). Dice “Conjunto de uno o más procedimientos o actividades vinculados, que colectivamente realizan un objetivo de trabajo o meta táctica, en el contexto de una estructura organizada definiendo reglas funcionales y relaciones.” Recuperado 15 de enero de 2010, de <http://www.giro.infor.uva.es/oldsite/docproy/wfs/proceso.htm>., de acuerdo esta definición un proceso es un conjunto de operaciones o instrucciones que llevan a un fin que se está repitiendo razón por lo cual se puede indicar que las pruebas eléctricas de los transformadores consta de los siguientes procesos de labores.

- A. Procesos de Prueba de Resistencia de Bobinados del Transformador.
- B. Procesos de Prueba de Resistencia de Aislamiento del Transformador.

- C. Procesos de Prueba de la Rigidez Dieléctrica del Aceite.
- D. Procesos de Prueba de Relación de Transformación
- E. Procesos de Prueba de Circuito Abierto o Pérdidas en el Núcleo
- F. Procesos de Prueba de Cortocircuito o Pérdidas en el Cobre

2.2.8.2. Procedimientos en Pruebas Eléctricas de Transformadores.

Cuando trabajan en laboratorio eléctrico o cuando utilizan equipo eléctrico las precauciones de seguridad deberían ser muy importantes al momento de ejecutar mediciones o pruebas en los transformadores de distribución, existe un riesgo potencial y letal en el ambiente del laboratorio, razón por la cual se identifican procedimientos comunes, de acuerdo a la página Web Derecho Pedia, (2010, ¶3). “Para distinguir mejor entre proceso y procedimiento se puede pensar en el sistema decimal: el procedimiento es la decena; el proceso es el número concreto, el cual puede no alcanzar la decena o bien comprender más de una.”. Recuperado el 15 de enero de 2010, de <http://www.derechopedia.com/derecho-civil/7-procesal-civil/7-diferencia-entre-proceso-y-procedimiento.html>., siendo el transformador una máquina fundamental dentro del sistema eléctrico de la EEASA, es necesario que tanto los transformadores nuevos y los usados deberán pasar por el área de pruebas eléctricas para tener el conocimiento pleno en qué condiciones técnicas se encuentran y si cumplen con las normas técnicas para su posterior acople o retiro del sistema eléctrico de la empresa, se describió a continuación los procedimientos utilizados en el laboratorio de pruebas. (Ver Anexo N° 12).

2.2.9. PELIGROS EN LAS PRUEBAS DE TRANSFORMADORES.

Las pruebas que se ejecutó en el laboratorio se las puede clasificar en dos de grupos con respecto a los riesgos de electrocución, el primer grupo correspondió a las pruebas más peligrosas, el segundo grupo son pruebas de menos riesgo de posibles electrocuciones.

2.2.9.1.Pruebas más peligrosas.

2.2.9.1.1. **Prueba de cortocircuito o pérdidas en el cobre.** El módulo de pruebas inyecta la corriente nominal al transformador de acuerdo a la potencia eléctrica del mismo, el voltaje de alimentación puede oscilar entre 300 y 400 voltios, esto genera la condición de riesgo en el caso que ocurriera un evento de accidente.

2.2.9.1.2. **Prueba de medición de resistencias de bobinados.** Esta prueba se considera de riesgo alto, el instrumento que utilizan para la medición de esta magnitud eléctrica inyecta un valor de 25 amperios en el bobinados primario y secundario, el peligro está al momento de desconectar los terminales de conexión del instrumento, existe la probabilidad de electrocución al operario, si esto ocurre le ocasionaría la muerte por la corriente que circula para las pruebas.

2.2.9.1.3. **Prueba de circuito abierto es la prueba más peligrosa.** Esta prueba es considerada como la más peligrosa, si existiera el accidente de electrocución ocasionará lesiones de consideración o la muerte, el módulo de pruebas alimenta de voltaje nominal en baja tensión, razón por lo cual se obtienen el valor reflejado de voltaje nominal en media tensión del lado secundario que corresponde a 13800 voltios.

La recomendación General posterior a las pruebas indicadas anteriormente es descargar a tierra el transformador por aspectos de seguridad laboral.

Con respecto a las tres pruebas restantes es considerada de menor riesgo por la forma como se ejecuta, o por los valores bajos de las magnitudes eléctricas de voltajes y corriente.

2.2.10. Mapa de riesgos eléctricos del laboratorio de pruebas eléctricas de la EEASA.

El Mapa de Riesgos que se realizó del laboratorio está relacionado solo a los riesgos eléctricos existentes en el laboratorio y principalmente donde se genera los riesgos como es en los Bushing de Alta Tensión y los Bushing de Baja Tensión, como también en los equipos de medida que generan corrientes y voltajes peligrosos, y los módulos que inyectan voltaje y corriente para las distintas pruebas en los transformadores trifásicos y monofásicos. (Ver Anexo N°13).

CUADRO No 2 Riesgos eléctricos del mapa de riesgos

Prueba eléctrica al Transformador.	Instrumento De Medida/Transformador	Riesgo Eléctrico
Prueba de resistencia de bobinados del transformador.	Marca: Tinsley (Medir resistencia)	Corriente máxima: 25 amperios
Prueba de resistencia de aislamiento del transformador.	Marca. Megger bm21	Tensiones de comprobación: 500v, 1000v, 2500v, 5000v
Prueba de relación de transformación.	TTR Trifásico, Marca: Megger	Corriente de excitación: 0 A 500 miliamperios
Prueba de circuito abierto o pérdidas en el núcleo	Transformador trifásico	120/208 Voltios 7970/ 13800 Voltios
	Transformador monofásico	120/240 Voltios 7970 Voltios
Prueba de cortocircuito o pérdidas en el cobre	Transformador trifásico	120/208 Voltios 7970/ 13800 Voltios
	Transformador monofásico	120/240 Voltios 7970 Voltios
Prueba de circuito abierto o pérdidas en el núcleo Prueba de cortocircuito o pérdidas en el cobre	Módulo de voltaje trifásico	0 - 280 Voltios
Prueba de circuito abierto o pérdidas en el núcleo Prueba de cortocircuito o pérdidas en el cobre	Módulo de voltaje monofásico	0 - 280 Voltios

Elaborado por: Iván Altamirano.

2.2.11. Identificación los Factores de Riesgo Eléctrico en Área de Pruebas de Transformadores.

El laboratorio de transformadores de la EEASA no está exento de los factores de riesgos, dichos factores pueden desencadenar accidentes eléctricos en el laboratorio los cuales vamos a mencionar a continuación:

- La existencia de un circuito eléctrico compuesto por elementos conductores en el transformador.
- Que el circuito esté cerrado o pueda cerrarse en forma involuntaria
- La existencia en dicho circuito de una diferencia de potencial igual a 13800 voltios.
- Que el cuerpo humano sea conductor porque no esté suficientemente aislado. El cuerpo humano, no aislado, es conductor debido a sus fluidos internos, es decir, a la sangre, la linfa, etc.
- Algún circuito de conexión de pruebas pase a formar parte del propio cuerpo humano.
- La existencia entre los puntos de entrada y salida de la corriente del transformador con respecto al cuerpo de una diferencia de potencial mayor a 120 voltios
- La falta o fallas de conexión a tierra en la instalación/circuito de pruebas
- Baja resistencia eléctrica del cuerpo humano. El sudor, así como los objetos de metal en el cuerpo o la zona de contacto con el conductor son factores vitales en la resistencia ofrecido por el cuerpo en ese momento.
- Iluminación deficiente en el laboratorio acorde con la exigencia visual de las pruebas.
- La ventilación general del laboratorio no existe de acuerdo a las necesidades de las áreas de trabajo.
- Contactos eléctricos desprotegidos en equipos de medida, transformadores, cables de conexión, etc.

- Inflamación o explosión de un transformador en condiciones de prueba a causa de aceite refrigerante eléctrico que contiene el transformador.
- Por ejecución de pruebas de alto riesgo
- Por voltajes inducidos por los equipos de medida en el transformador tanto en baja tensión y en media tensión
- Áreas o zonas de pruebas no delimitadas.

2.2.12. Identificación de Riesgos en el Área de Pruebas Eléctricas de Transformadores de Distribución.

Se identificaron los riesgos que existen en el laboratorio de pruebas eléctricas, se tomó más énfasis a los riesgos eléctricos existentes, los cuales se detallan:

- Falta de prevención en evitar actos y condiciones seguras al momento de las pruebas.
- Mantener las distancias de seguridad con respecto a los transformadores de distribución al momento de ejecutar las pruebas
- Descuido de posibles voltajes inducidos por los equipos de medida en los transformadores que se ejecutan las pruebas.
- Por no utilizar los circuitos específicos para cada prueba.
- No utilizar el equipo de protección personal adecuado
- Falta de mantenimiento periódico en los distintos equipos de prueba
- Cambio de posición del Tap en el transformador cuando esté esta energizado
- No disponer de la precaución necesaria al momento de tomar las medidas eléctricas tanto en media tensión como en baja tensión en el transformador
- Precaución por el lado del primario porque se inducirá voltajes en media tensión en el lado secundario, y viceversa
- Verificación de conexiones eléctricas antes de proceder a energizar el transformador en prueba.
- Este tipo de pruebas eléctricas no se puede ejecutar en forma casual.
- Falta de mantenimiento adecuado en el área de pruebas eléctricas

- Espacio inadecuado en el ambiente de pruebas de transformadores, el cual no cumple con el dimensionamiento aconsejado.
- El área de transformadores no presentan una estructura adecuada de aislamiento de seguridad.
- Caída de herramientas, materiales, etc. desde altura
- No se cuenta con los instructivos/procedimientos o un manual de procedimientos adecuados en donde se documente las acciones a seguir
- Áreas peligrosas sin la debida señalización de alerta o cuidado
- Condiciones de iluminación inadecuadas
- Tendido eléctrico a nivel del suelo al momento de realizar las conexiones al transformador para las pruebas respectivas
- Peligros de choque de montacargas al momento de carga y descarga de los transformadores.
- Golpes y cortes, que podrían ser causados por objetos corto punzantes
- Peligros con los equipos de medida en los transformadores asociadas con las pruebas
- Incendios y explosiones de origen eléctrico
- Sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas, ya que las personas encargadas de las pruebas no utilizan el equipo de protección adecuado.
- Energías peligrosas en el orden de 120 voltios en baja tensión a 13800 voltios en media tensión
- Falta de identificación en los módulos de pruebas monofásicos y trifásicos.
- Movimientos repetitivos
- Barandillas de protección inadecuadas.
- No utilizan alfombras de seguridad aislantes.
- Manipulación de equipos de medición con las manos desprotegidas.
- Diseño no ergonómico y falta de espacio

2.2.13. CUALIFICACIÓN DE LOS RIESGOS ELÉCTRICOS EN EL LABORATORIO DE TRANSFORMADORES.

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso que se dirigió a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deberían adoptarse.

En sentido general y admitiendo un cierto riesgo tolerable, mediante la evaluación de riesgos se ha de dar respuesta a: ¿es segura la situación de trabajo analizada?

El proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

Análisis del riesgo, mediante el cual se:

- ✓ Identifica el peligro
- ✓ Se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

2.2.13.1. MÉTODO FINE.

En cualquier actividad industrial existen riesgos profesionales que, según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deben ser eliminados o minimizados por los empresarios para asegurar a la seguridad de los trabajadores durante su actividad laboral. Para eliminar los riesgos, en primer lugar deberían ser identificados y analizados, para finalmente tomar las medidas correctoras pertinentes.

Según Pico, M.E. (s,f. p.8).

La metodología propuesta por William T. Fine para la evaluación de los factores de riesgo se basa en el cálculo del grado de peligrosidad, cuya fórmula es la siguiente:

“Grado de peligrosidad = Consecuencia x Exposición x Probabilidad”

Como puede observarse se obtiene una evaluación numérica considerando tres trece factores: las consecuencias, que son los resultados ó daños más probables – un accidente o enfermedad profesional – debido al factor de riesgo que se considera, incluyendo desgracias personales y daños a la propiedad; la exposición, es la frecuencia con que las personas o la estructura entran en contacto con el factor de riesgo y la probabilidad de que se produzca el efecto, puede ser el accidente y/o enfermedad, cuando se está expuesto al factor de riesgo. Recuperado 27 de febrero de 2011 de http://promocionsalud.ucaldas.edu.co/downloads/Revista%206_4.pdf

Como se puede concluir, se obtuvo una evaluación numérica considerando los factores: la consecuencia, la probabilidad y la exposición, con estos parámetros se podrá evaluar de una forma más concreta y real con respecto a la probabilidad de accidentes o incidentes laborales en la industria eléctrica.

La evaluación de riesgos es un medio para alcanzar un fin, conseguir una herramienta para el control de riesgos, para evitar daños a la salud derivados del trabajo (accidentes y enfermedades laborales) importante para la empresa y la administración en cuanto permitiría ahorrar costos sociales y económicos, públicos y empresariales.

Este método fue diseñado y creado por WILLIAM FINE.

De acuerdo a FASES DE UN PLAN DE PREVENCIÓN. (s,f)

2.2.13.1.1. **Consecuencias (C):** que normalmente se espera en caso de producirse el accidente los resultados más probables de un riesgo laboral, debido al factor de riesgo que se estudia, incluyendo desgracias personales y daños materiales.

Cuadro N°3. Consecuencias del riesgo.

GRADO DE SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS	VALOR
Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños, gran quebranto de la actividad	100
Varias muertes	50
Muerte	25
Lesiones extremadamente graves, amputación, incapacidades permanentes	15
Lesiones con baja	5
Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños	1

Fuente:http://www.camaramadrid.es/Fepma_Web/Prevencion/Prevencion/4FasesPlanPrevencion.pdf

Consecuencias grado de severidad

2.2.13.1.2. **Exposición al riesgo (E):** es el tiempo que el personal se encuentra expuesto al riesgo de accidente, frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo tal el primero acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente.

Cuadro N°4. Exposición al riesgo.

LA EXPOSICIÓN AL RIESGO OCURRE	VALOR
Continuamente (muchas veces al día)	10
Frecuentemente (1 vez al día)	6
Ocasionalmente (1 vez / semana – 1 vez / mes)	3
Irregularmente (1 vez / mes – 1 vez al año)	2
Raramente (no se ha sabido que ha ocurrido)	1
Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido)	0,5

Fuente:http://www.camaramadrid.es/Fepma_Web/Prevencion/Prevencion/4FasesPlanPrevencion.pdf

Exposición al riesgo.

2.2.13.1.3. **Probabilidad (P)** de que el accidente se produzca cuando se están expuesto al riesgo una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completaría el accidente se suceda en el tiempo, originando accidente y consecuencia.

Cuadro N°5. Probabilidad de ocurrencia del riesgo.

LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE, INCLUYENDO LAS CONSECUENCIAS	VALOR
Es el resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de Riesgo	10
Es completamente posible, no sería nada extraño,	6
Sería una secuencia o coincidencia rara pero posible, ha ocurrido	3
Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe qué ha ocurrido	1
Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años	0,5
Prácticamente imposible, jamás ha ocurrido	0,3

Fuente: http://www.camaramadrid.es/Fepma_Web/Prevencion/Prevencion/4FasesPlanPrevencion.pdf

2.2.13.1.4. **La probabilidad de ocurrencia del accidente.**

Estos factores se emplean para conseguir un valor numérico del riesgo, denominado Grado de Peligrosidad (G.P.):

$$G.P. = C \times E \times P$$

Con este valor podríamos determinar el tipo de actuación sobre el riesgo:

Cuadro N°6. Actuación sobre el riesgo.

GRADO DE PELIGROSIDAD	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	ACTUACIÓN FRENTE AL RIESGO
Mayor de 400	Riesgo muy alto (grave e inminente)	Detención inmediata de la actividad peligrosa
Entre 200 y 400	Riesgo alto	Corrección inmediata
Entre 70 y 200	Riesgo Notable	Corrección necesaria urgente
Entre 20 y 70	Riesgo moderado	No es emergencia pero debe corregirse
Menos de 20	Riesgo aceptable	Puede omitirse la corrección, aunque deben establecerse medidas

Fuente: http://www.camaramadrid.es/Fepma_Web/Prevencion/Prevencion/4FasesPlanPrevencion.pdf

2.2.14. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS ELÉCTRICOS EN EL LABORATORIO DE TRANSFORMADORES DE LA EEASA CON EL MÉTODO FINE.

La identificación y evaluación de los riesgos eléctricos en el laboratorio de transformadores se elaboró a través de la matriz del método Fine. (Ver anexo N° 1.), que consistió en la determinación del nivel estimado de riesgo potencial, como validación de los riesgos eléctricos existentes en el laboratorio de transformadores se procedió a ejecutar una entrevista sobre los riesgos eléctricos al momento de ejecutar las pruebas respectivas al jefe del laboratorio de transformadores y al técnico con mayor experiencia laboral. (Ver anexo N° 2.)

2.2.15. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.

El manual de procedimientos es un componente del sistema de control interno, el cual se crea para obtener una información detallada, ordenada, sistemática e integral que contiene todas las instrucciones, responsabilidades e información sobre políticas, funciones, sistemas y procedimientos de las distintas operaciones o actividades que se realizan en una organización. El documento denominado manual de procedimientos dispone de la descripción clara y precisa de las actividades que debieron seguirse en la realización de las labores de una manera que se cumpla con todas las seguridades necesarias para trabajos seguros en el laboratorio, además se convierte en una herramienta de control interno, de igual manera dicta las responsabilidades a los individuos con posibles sanciones en caso de incumplimientos de este manual.

Para la fácil comprensión los manuales deberían disponer características de sencillez, precisión y entendibles en la lectura para el cumplimiento de las disposiciones por parte de los trabajadores que ejecuta las pruebas eléctricas, estas características se transformarán en ventajas al personal que disponga de un manual de procedimientos para su aplicación inmediata.

El Manual de Procedimientos Trabajo Seguro está estructurado de la siguiente manera:

- ✓ Objetivo
- ✓ Alcance
- ✓ Metodología
- ✓ Desarrollo de los procedimientos de trabajo

2.3.Fundamento legal.

La seguridad y salud de los trabajadores ecuatorianos está respaldada por la legislación ecuatoriana con una serie de Decretos, Resoluciones, Convenios,

Reglamentos y Normas que han sido emitidas con el fin de salvaguardar los derechos de los trabajadores y establecer las obligaciones y deberes de los empleadores en cuanto a Salud y Seguridad Ocupacional (S&SO), las cuales serán descritas brevemente a continuación.

2.3.1. Constitución del Ecuador.

La Constitución del Ecuador en el Título II “Derechos”, Capítulo Primero, Sección Octava – Trabajo y Seguridad Social, Art. 33 garantiza a los trabajadores el derecho de ejercer un trabajo saludable, lo cual se ve respaldado por la normativa legal vigente.

En el Título VI “Régimen de Desarrollo”, Capítulo Sexto, Sección Tercera – Formas de trabajo y su retribución, Art. 326, Numeral 5 manifiesta que *“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”*.

Constitución de la República del Ecuador aprobada mediante referéndum el 28 de septiembre de 2008., de igual manera en el Numeral 6 del mismo artículo garantiza el derecho de todo trabajador a ser reintegrado a su trabajo y a mantener la relación laboral luego de haberse rehabilitado después de un accidente de trabajo. En el Art. 332 de la sección anterior, se menciona la eliminación de riesgos laborales a los trabajadores a fin de no afectar su salud reproductiva.

2.3.2. Código de Trabajo.

El Código de Trabajo del Ecuador fue expedido con la finalidad de regular las relaciones entre empleadores y trabajadores, siendo éste el documento normativo por el cual se rige la actividad laboral del país, basándose en las disposiciones contempladas en la Constitución Política de la República; convenios con la Organización Internacional del Trabajo, OIT, ratificados por el Ecuador; entre otras legislaciones laborales vigentes.

En los preceptos del Código de Trabajo se mencionan regulaciones en cuanto a la salud y seguridad del trabajador, y las medidas de prevención laboral, teniendo los siguientes artículos de referencia:

Título I, “Del contrato Individual de Trabajo”

- Capítulo III, “De los Efectos del Contrato de Trabajo”, Art. 38., “Riesgos provenientes del trabajo”. Este artículo menciona que el empleador tiene a su cargo los riesgos provenientes del trabajo y cuando a consecuencia de ellos, el trabajador sufriera daño personal, está en la obligación de indemnizarlo.
- Capítulo IV, “De las Obligaciones del Empleador y del Trabajador”, Art. 42, “Obligaciones del empleador”. En el numeral 2 de este artículo se menciona que es obligación del empleador de proporcionar al trabajador un lugar de trabajo de acuerdo a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo, tomando en cuenta facilitar el desplazamiento adecuado de las personas con discapacidad. En el numeral 3 se manifiesta que el empleador tiene la obligación de *“Indemnizar a los trabajadores por los accidentes que sufrieren en el trabajo y por las enfermedades profesionales, con la salvedad prevista en el Art. 38 de este Código”*. Adicionalmente consta como compromiso del empleador en el numeral 8 que debe proporcionar oportunamente a los trabajadores los instrumentos necesarios para la ejecución del trabajo en condiciones seguras e idóneas.
- Capítulo IV, “De las Obligaciones del Empleador y del Trabajador”, Art. 45, “Obligaciones del trabajador”. En el literal b del presente artículo se estipula que es obligación del trabajador *“Restituir al empleador los materiales no usados y conservar en buen estado los instrumentos y útiles de trabajo, no siendo responsable por el deterioro que origine el uso normal de esos objetos, ni del ocasionado por caso fortuito o fuerza mayor, ni del proveniente de mala calidad o defectuosa construcción”*, además en su literal g menciona que el trabajador tiene

el deber de *“Comunicar al empleador o a su representante los peligros de daños materiales que amenacen la vida o los intereses de empleadores o trabajadores”*.

- Capítulo IV, “De las Obligaciones del Empleador y del Trabajador”, Art. 46, “Prohibiciones al trabajador”. Entre las prohibiciones realizadas el trabajador en el presente artículo tenemos que en el literal a se manifiesta la prohibición a *“Poner en peligro su propia seguridad, la de sus compañeros de trabajo o la de otras personas, así como de la de los establecimientos, talleres y lugares de trabajo”*, así como según el literal f no es permitido *“Usar los útiles y herramientas suministrados por el empleador en objetos distintos del trabajo a que están destinados”*.

- Capítulo VII, “Del Trabajo de Mujeres y Menores”, Art. 149, “Accidentes o enfermedades de adolescentes atribuidos a culpa del empleador”. En este inciso del Código de Trabajo se presentan las garantías con las que cuentan menores de edad y mujeres embarazadas en caso de sufrir un accidente de trabajo si se comprobare que han sido ocasionados por un trabajo de los prohibidos para ellos, en cuyo caso la indemnización por riesgos del trabajo, no podrá ser menor del doble de la que corresponde a la ordinaria.

- Capítulo VII, “Del Trabajo de Mujeres y Menores”, Art... (1) (Agregado por el Art. 1 de la Ley 2006-40, R.O. 259, 27-IV-2006). En este artículo se declara que deben realizarse exámenes médicos para los mayores de quince años tomando en cuenta para ello los riesgos físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos y/o psicosociales a los que se encuentran expuestos durante el desarrollo de sus actividades laborales.

Título IV, “De los riesgos del trabajo”

- Capítulo I, “Determinación de los riesgos y de la responsabilidad del empleador”. En este capítulo se hace referencia a lo que se considera como Riesgo del trabajo, Accidente de Trabajo, Enfermedades profesionales; así como las indemnizaciones a las cuales tiene derecho el trabajador o derechohabientes en

caso de deceso, de suceder un accidente o enfermedad a causa del trabajo. El empleador está exento de responsabilidad en las siguientes causas: cuando el trabajador hubiere causado su accidente intencionalmente, cuando se debiere a fuerza mayor extraña al trabajo, en caso de que los derechohabientes de la víctima hubieren causado intencionalmente el accidente al trabajador.

- Capítulo II, “De los accidentes”. En el artículo 359 se especifica que serán objeto de pago de indemnizaciones en caso de muerte, incapacidad permanente y absoluta para todo trabajo, disminución permanente de la capacidad para el trabajo; e, incapacidad temporal. En los artículos 360, 361 y 362 se especifica lo que se considera como incapacidad permanente y absoluta para todo trabajo, disminución permanente de la capacidad para el trabajo; e, incapacidad temporal.
- Capítulo III, “De las enfermedades profesionales”. En el artículo 363 de este capítulo se habla sobre la clasificación de las enfermedades profesionales que el estado ecuatoriano considera como tales, clasificadas según su origen en: enfermedades infecciosas y parasitarias y enfermedades de la vista y del oído.
- Capítulo IV, “De las indemnizaciones”, Parágrafo 2do, “De las indemnizaciones en caso de enfermedades profesionales”. En el presente parágrafo se manifiesta cómo y en qué proporción serán canceladas las indemnizaciones en caso de enfermedades profesionales, las cuales serán determinadas según lo dictamine un Juez de Trabajo.

Información tomada del texto del Artículo 369 del Código de Trabajo del Ecuador.

- Capítulo V, “De la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo”. En los artículos que conforman este capítulo del código se enuncian las obligaciones en cuanto a prevención de riesgos, así como los preceptos que se deben tomar en cuenta en cuanto a prevención de riesgos se refiere. Además, se

encuentran regulaciones en cuanto a las formas y medidas a tomar para realizar un trabajo seguro, en lo que se refiere a andamios, higiene, maquinarias, y asistencia médica.

2.3.3. Decreto 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y el mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

En el presente reglamento se aplica a toda la actividad laboral teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de riesgos del trabajo y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, es el manual interno de seguridad e higiene industrial.

2.3.4. Resolución 741. Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo

El presente reglamento fue publicado en el publicado en el Registro Oficial No. 427 del 30 de abril de 1986 como respuesta a la responsabilidad del IESS de actualizar el sistema de calificación, de evaluación e indemnización de los accidentes del Trabajo y las enfermedades profesionales, en concordancia con la técnica y los problemas actuales y mejorar, además, las prestaciones económicas del Seguro de Riesgos del Trabajo para los afiliados o para sus deudos así como impulsar las acciones de prevención de riesgos y de mejoramiento del medio ambiente laboral.

En los preceptos de esta normativa se hace referencia a los diferentes tipos de agentes que ocasionan enfermedades profesionales, así como los accidentes laborales. Adicionalmente se menciona el derecho a las prestaciones en el seguro de riesgos del trabajo a las que tiene derecho los trabajadores tanto del sector público y privado, además de regular la obligación de los empleadores a dar aviso de los accidentes de trabajo que sufrieren sus trabajadores; y, la responsabilidad patronal en cuanto a la prevención de riesgos laborales.

2.3.5. Resolución 957. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La Resolución 957 es un Instrumento Andino que trata acerca de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, para lo cual se divide la gestión en los siguientes aspectos: Gestión administrativa, Gestión técnica, Gestión del talento humano, y Procesos operativos básicos. Adicionalmente norman aspectos en cuanto a la salud y seguridad de los trabajadores, así como la disposición de la creación del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, las medidas de protección a los trabajadores para lo cual se establecen revisiones médicas a los mismos; y, las responsabilidades y sanciones de los empleadores, las empresas, los contratistas y subcontratistas frente a los trabajadores, de acuerdo a los parámetros que establezca la legislación nacional de cada país miembro de la Comunidad Andina.

2.3.6. Resolución 148. Reglamento de Responsabilidad Patronal.

Mediante el Registro Oficial N° 13 publicado el 1 de febrero de 2007, se pone en vigencia la Resolución 148 con la finalidad de optimizar los procesos de establecimiento, cálculo y recaudación de la responsabilidad patronal, debido a la variación de los indicadores económicos del país.

4. Comunidad Andina conformada por Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Más información <http://www.comunidadandina.org>.

En el presente reglamento se menciona la responsabilidad patronal, así como la mora en que incurren los empleadores en caso de no reportar un accidente de trabajo, además de las causas en las cuales no se consideran como causa para la determinación de la responsabilidad patronal, las cuales se mencionan en el artículo 3.

2.3.7. Resolución 021. Reglamento de Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

En la sección tercera del presente reglamento se hace referencia acerca de la Dirección del Seguro General de Riesgos de Trabajo, en cuanto a su competencia, responsabilidades, dependencia de la dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo, de la subdirección de Prevención de Riesgos del Trabajo, de la Subdirección de Contabilidad y Control Presupuestario, y de las responsabilidades de las unidades provinciales de riesgos de trabajo.

2.3.8. Resolución 172. Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo.

La Resolución 172 fue creada con la finalidad de normar aspectos en cuanto a Seguridad e Higiene en el Trabajo se refiere, teniendo como principales objetivos la prevención de riesgos laborales, en cuanto a accidentes y enfermedades profesionales; servir de guía para que los empleadores elaboren para sus respectivas empresas el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene; demostrar el beneficio que conllevan las técnicas de prevención para empleadores y trabajadores; y, establecer las sanciones por la inobservancia de las disposiciones de este Reglamento y de la Ley Institucional.

En el Título Primero de este reglamento se mencionan los parámetros generales de los lugares de trabajo que afectan directa o indirectamente la salud de los trabajadores.

En el Título Segundo del reglamento se tratan temas sobre la seguridad en el trabajo, tomando en cuenta aspectos como la protección de maquinarias, equipos y herramientas de trabajo, del trabajo con explosivos y sustancias inflamables, de los andamios, remoción de escombros, excavaciones, transporte de los trabajadores, prevención de incendios y ropa de trabajo y uso de Equipos de Protección Personal (EPP).

En el Título Tercero se mencionan las obligaciones, prohibiciones, reclamos y sanciones por parte de los trabajadores y empleadores.

En el Título Cuarto se trata el tema de la organización de prevención de riesgos en cuanto a los comités de seguridad e higiene industrial y de los departamentos de seguridad.

En el Título Quinto se enuncian los incentivos del IESS para empresas y trabajadores, y en el Título Sexto se mencionan temas tales como las obligaciones de la división de riesgos del trabajo.

2.3.9. Decisión 584. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La Resolución 584 fue aprobada en sustitución de la Decisión 547 con la finalidad de establecer normas fundamentales en materia de seguridad y salud en el trabajo que sirva de base para la armonización de las leyes y reglamentos que regulen las situaciones particulares de las actividades laborales que se desarrollan en cada uno de los países andinos; al mismo tiempo que pretende ser una directriz para la implementación de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

En el presente instrumento andino se enuncian temas como la política de prevención de riesgos laborales, gestión de la seguridad y salud en los centros de trabajo, las obligaciones y derechos de los trabajadores, los trabajadores objeto de protección especial, las sanciones, y del Comité Andino de Autoridades en Seguridad y Salud en el Trabajo.

2.3.10. Convenio 121 de la OIT⁵. Convenio relativo a las prestaciones en caso de Accidentes de trabajo y Enfermedades Profesionales.

El Convenio sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales fue aprobado en Ginebra por el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo en 1964.

Todo miembro del presente convenio tendrá la obligación de prescribir una lista de enfermedades, incluir en su legislación una definición general de las enfermedades profesionales, establecer una lista de enfermedades. Además de garantizar a las personas protegidas asistencia médica y prestaciones monetarias en caso de contingencias.

Cabe mencionar que todo Miembro cuya economía y cuyos recursos médicos estén insuficientemente desarrollados podrá acogerse, mediante una declaración motivada anexa a la ratificación del presente convenio.

2.3.11. OHSAS 18001:2007

Las OHSAS 18001:2007 ha sido desarrolladas en respuesta a la demanda de los clientes por una norma para un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional con la finalidad de que éste puede ser evaluado y certificado.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Modalidad de la Investigación.

La modalidad de investigación corresponde a la de proyecto factible. Proyecto factible según dice YÉPEZ (2002):

Comprende la elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable, para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas tecnologías; metodólogo procesos. Para su formulación y ejecución debe apoyarse en investigaciones de tipo documental, de campo un diseño que incluye ambas modalidades. (pág. 37).

El estudio correspondió a un proyecto factible porque se ejecutó investigación de campo a los integrantes del grupo de trabajo del área de pruebas eléctricas de transformadores de la EEASA, esta investigación de campo se la realizó a través de la observación, encuestas y de entrevistas, esta tesis es factible porque se efectuó investigación bibliográfica de los siguientes temas: riesgo eléctrico, análisis del riesgo eléctrico, transformadores, procedimientos peligrosos en pruebas eléctricas de transformadores, identificación de factores de riesgo eléctrico, etc. Además es factible porque en mi propuesta se realizó un Manual de Procedimientos Trabajo Seguro.

3.1.1. Investigación bibliográfica.

Esta investigación se caracteriza por usar, en forma predominante la información obtenida de libros, revistas, periódicos y documentos en General. La información

se obtuvo mediante la lectura científica de los textos, se acudió a las bibliotecas, donde se encontraron concentradas las fuentes de información bibliográfica.

La investigación bibliográfica constituyó un aspecto muy importante para la partida de la investigación en torno a los campos del conocimiento del ser humano, razón suficiente y necesaria para el tema que se está desarrollando en el área técnica de transformadores.

3.1.2. Investigación de campo.

Además en esta investigación se utilizó algunas técnicas necesarias para el desenvolvimiento del problema planteado en esta tesis de investigación que se ejecutó en el laboratorio de la empresa, empleo básicamente la información obtenida a través de las técnicas de observación, entrevista y cuestionario. Las técnicas de investigación de campo utilizó sus propios procedimientos de instrumentos para la recolección de datos, junto a los mecanismos específicos de control y validez de la información, esta información se recepto en el área de labores de pruebas de la empresa en el instante mismo que estuvo ejecutando sus habituales trabajos eléctricos.

3.2. Tipo de Investigación.

3.2.1. Investigación descriptiva.

En la ejecución de los procedimientos de trabajo seguro se utilizó la descripción de las actividades laborales como si fuera a manera de filmación para posteriormente analizar las condiciones y los actos subestándares existentes en las labores de trabajo del laboratorio, esta investigación descriptiva consistió en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes de los trabajos que ejecutan diariamente, a través de la descripción exacta de las actividades, la meta de la investigación fue la recolección de los datos de trabajos en las pruebas, necesarios para que contribuyan a la elaboración del manual de trabajo seguro.

3.3.Método de investigación.

3.3.1. Método de la observación científica

Una de las herramientas más importantes que se utilizó en la obtención de información en el laboratorio de pruebas eléctricas es el método de la observación científica porque nos dio parámetros que nos facilitó llegar al objetivo deseado, se obtuvo un conocimiento cabal y real de los distintos procedimientos que utilizó en sus actividades diarias.

A través de este método de observación se recogió la información de cada uno de los distintos procedimientos de trabajos que se ejecutan en las pruebas de transformadores, este documento de observación debe ser lo suficientemente preciso y claro para garantizar las distintas observaciones a las actividades laborales para generar información confiable para su posterior procesamiento, este método de observación científica tuvo que estar adecuadamente concebido para llegar a una observación concisa con respecto a los distintos procesos que se maneja en el área evitando en lo posible todo elemento de subjetividad y juicios de valor con respecto a los procedimientos de trabajo que ejecutan en este sitio.

3.4.POBLACIÓN Y MUESTRA.

Cuadro N° 7 Población y muestra

UNIDADES DE OBSERVACIÓN	POBLACIÓN	OBSERVACIÓN
Directivos de la EEASA	3	Tres principales
Mandos Medios	5	Personal del DOM
Personal Técnico Laboratorio	6	Todo el personal operativo
Personal de pasantías Laboratorio	5	Todo el personal operativo
Total	19	

Elaborado por: Investigador

Para los directivos de la EEASA se utilizó la técnica de la entrevista, esta entrevista se ejecutó al Presidente Ejecutivo de la Empresa, al Director del Departamento de Operación y Mantenimiento y al Director del Departamento Comercial.

Para la encuesta a los mandos medios se ejecutó a cinco integrantes del Departamento de Operación y Mantenimiento (DOM) que tienen más relación a las pruebas de laboratorio de transformadores.

El Personal Técnico a encuestar correspondió a seis técnicos electricistas que ejecutan las pruebas eléctricas, corresponden al área de transformadores del Departamento de Operación y Mantenimiento (DOM) de la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A.

La misma encuesta del Personal Técnico se utilizó para el personal de pasantías de la universidad y colegio por estar al momento realizando las prácticas técnicas con respecto a las pruebas eléctricas de transformadores en el laboratorio.

3.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

Para la investigación de campo se utilizó las técnicas de observaciones, entrevistas y encuestas.

3.5.1. La observación.

Se utilizó la observación también para darnos cuenta del comportamiento real que tienen los trabajadores en su escenario de labores, en lo posible se trató de ser discreto en la observación requerida para la obtención de información nueva que demanda la tesis, al observar el comportamiento en forma directa. La observación se realizó de manera discreta, para que la gente no detecte que está siendo observada.

Dicen Herrera, E.L., Medina F.A., y Naranjo L. G. (2004).

Tipo de observación

Directa: es aquella observación en que el investigador se pone en contacto personal con el objeto de estudio

... Por la actitud frente al observado:

Participante: se realiza cuando el investigador comparte la vida del grupo humano estudiado por él, lo que permite el recoger información "desde adentro" sobre aspectos privados y públicos del grupo.

... Por la metodología utilizada:

Estructurada: es una observación planificada en todos los aspectos especificados, metódica y críticamente realizada, cuyos datos se registran con precisión e instrumentos técnicos especiales.

...Por el número de observadores:

Individual: cuando interviene un solo investigador

... Por el lugar de observación:

...De laboratorio: cuando se realicen ambiente seleccionados, debidamente preparados de equipados para realizar experimentos (p.126, 127).

El tipo de observación que se ejecutó en el laboratorio es directa por existir la oportunidad de ponerse en contacto directo con el personal que ejecuta las labores diarias, además la observación es participante porque se comparte momentos conjuntamente con el grupo humano, esto facilitó recoger información desde adentro, la obtención de la información es estructurada por que se ejecutó de una manera planificada, metódica y crítica, se recalca que el tipo de observación es individual por intervenir un solo investigador en un ambiente seleccionado como es el área de pruebas de la EEASA.

3.5.2. La Entrevista.

La Entrevista se utilizó como una técnica para obtener datos a través de un diálogo entre dos personas. El entrevistador "investigador y el entrevistado; se realizó con el fin de obtener información más concreta por parte de los colaboradores de la empresa y específicamente con las autoridades extendidas en la materia de transformadores que es el tema de la investigación.

3.5.3. La encuesta.

La encuesta se utilizó también como una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones impersonales interesan como investigador. Para ello, a diferencia de la entrevista, se utilizó un listado de preguntas escritas que se entregaron a los sujetos que fueron investigados, a fin de que las contesten de una manera escrita, este listado se denomina cuestionario.

Para la investigación de campo se utilizó las técnicas de entrevistas y de encuestas.

Para los directivos de la EEASA, se preparó una entrevista corta con cuatro preguntas (Ver Anexo N° 3.), con el objetivo de obtener información real en lo relacionado a los aspectos de seguridad laboral para prevención de los accidentes laborales que su texto de cuestionario indica: ¿Qué Sistemas de Gestión conoce usted?, ¿Considera usted que todos los procesos laborales de la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A., deberían disponer de Manuales de Procedimientos de Trabajo Seguro?, ¿Cuáles serían otras alternativas de prevención de riesgos laborales con respecto a los procesos más expuestos a accidentes o incidentes de origen eléctrico?, ¿Considera usted que en la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A. debería implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional con el objetivo de prevenir los accidentes e incidentes de orden laboral?;

Para el personal de Mandos Medios del Departamento de Operación Mantenimiento se preparó una encuesta con un cuestionario de cinco preguntas (Ver Anexo N° 4.) con el objetivo de obtener información acerca de la necesidad de implementar un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en el Laboratorio de Pruebas Eléctricas de Transformadores de Distribución para trabajar con seguridad al momento de ejecutar las pruebas eléctricas, que su cuestionario indica: ¿Qué tipo de pruebas eléctrica en el transformador genera más condición de riesgo de electrocución al personal del laboratorio?, ¿Cuál es su

sugerencia para prevenir accidentes o incidentes laborales en el laboratorio de pruebas eléctricas que afecten la integridad física y emocional del personal?, ¿Considera usted importante que el Personal Operativo del laboratorio debe disponer de un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro con constante capacitación en el tema en mención?, ¿Considera usted que la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A. debería incursionar en la elaboración de Manuales de Procedimientos de Trabajo Seguro en todos los procesos de trabajo que dispone la empresa por estar categorizada como empresa de alto riesgo?, ¿Considera usted que es necesario disponer de un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en Pruebas Eléctricas de Transformadores?

Para el Personal Técnico Operativo del Laboratorio de Transformadores Departamento de Operación y Mantenimiento, se preparó otra encuesta con un cuestionario de seis preguntas (Ver Anexo N° 5.) con el objetivo de detectar la necesidad de implementar un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en el Laboratorio de Pruebas Eléctricas de Transformadores de Distribución para prevenir accidentes de origen eléctrico que su texto indica: ¿Sabe usted que es un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro?, ¿Considera usted que con la implementación de un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en Pruebas Eléctricas de Transformadores, mejoraría la seguridad laboral al personal que ejecuta las pruebas eléctricas?, ¿En el caso que la EEASA implementara un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en Pruebas Eléctricas de Transformadores Ud. se comprometería a cumplir fielmente las disposiciones escritas para prevenir accidentes o incidentes de índole eléctrico?, ¿Dispone usted licencia para trabajos eléctricos como dispone la ley laboral?, ¿Para la ejecución de las distintas pruebas eléctricas en los transformadores utiliza usted el EPP (Equipo de Protección Personal) para su seguridad?, ¿Considera usted que es necesario que la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A. debe disponer de Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro para disminuir la probabilidad de accidentes eléctricos?

3.6.PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.

Se realizó el procesamiento y análisis de la información de una manera que se pueda disponer de información oportuna clara y entendible para tener facilidad de entender el tema que se investigó y por ende obtener las conclusiones de recomendaciones que demanda el proyecto.

Según la página web, ((S.F. ¶1)

La definición de pautas para el procesamiento y análisis de la información es clave para que los distintos actores de un Proyecto² puedan disponer de información de calidad, oportuna y útil, según sus necesidades. En este sentido, hay que tener en cuenta definir pautas coherentes para los niveles de ejecución del proyecto y las unidades funcionales: Recuperado el 12 de diciembre de 2010, (s.f.) de <http://preval.org/documentos/001gv.pdf>

En este proyecto de investigación existió la certeza de contar con calidad de información adecuada y oportuna para enrumbarde una manera confiable, a la elaboración de los datos recogidos, es decir el procesamiento y análisis de los datos es una etapa de importancia. Una vez recogidos los datos fue necesario elaborarlos, procesarlos, analizarlos e interpretarlos.

3.7. Preguntas directrices.

¿El laboratorio de pruebas eléctricas de transformadores de la EEASA prevee situaciones de riesgos para sus trabajadores?

¿El manejo técnico de los transformadores genera situaciones de alto riesgo para el personal interno y externo de la EEASA?

¿Existe protocolo de prevención de riesgos para el ingreso y permanecer en el laboratorio de pruebas eléctricas de transformadores de la EEASA?

¿El Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro disminuirá los riesgos eléctricos en el laboratorio de pruebas eléctricas de transformadores?

¿El Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro permitirá a los trabajadores del laboratorio de transformadores desarrollar el trabajo de una manera más eficiente?

3.8.OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLE INDEPENDIENTE: Riesgos eléctricos en el Laboratorio de Pruebas de Transformadores de la Empresa Eléctrica Ambato R C N S. A.		
VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Riesgo eléctrico es la probabilidad de sufrir una descarga eléctrica (sea por contacto directo o indirecto) que produce el efecto inicial fisiológico debido al paso de la corriente por el cuerpo humano, cuyo origen sea una utilización indebida o accidental de la electricidad, en labores de mantenimiento de transformadores en el laboratorio de la EEASA.</p>	Riesgos en el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de riesgos en el trabajo - Los riesgos eléctricos - Peligros en las pruebas eléctricas de transformadores
	Efectos físicos del choque eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> - Efectos físicos - Manifestaciones renales - Trastornos - Primeros auxilios
	EEASA	<ul style="list-style-type: none"> - Laboratorio de transformadores
	El transformador	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de transformador - Pruebas eléctricas en el transformadores
	Método Fine.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación y evaluación de los riesgos eléctricos de los transformadores.



VARIABLES DEPENDIENTE: Propuesta de un Manual de Procedimientos Trabajo Seguro.		
VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Manual de procedimientos de trabajo seguro incrementa los niveles de calidad de vida de los trabajadores, elimina o reduce a valores tolerables los riesgos de daños a los trabajadores, a las instalaciones, mediante el mejoramiento de las condiciones de trabajo a través de procedimientos seguros.	Manual de procedimientos de trabajo seguro	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación - Organización - Ejecución - Control - Evaluación. - Normas de seguridad para riesgos eléctricos - SGC ISO 9001:2008 de EEASA

Elaborado por: Iván Altamirano

3.9. Procedimiento de la investigación.

En el procedimiento que se utilizó en la investigación del tema de tesis del laboratorio de pruebas se detalla de la siguiente forma:

- ✓ Determinación de población y muestra.
- ✓ Diseño y elaboración de instrumentos.
- ✓ Depuración, codificación y reproducción de instrumentos.
- ✓ Aplicación a la muestra.
- ✓ Tabulación de datos.
- ✓ Procesamiento de información.
- ✓ Diseño y elaboración de tablas y gráficos.
- ✓ Verificación preliminar de los objetivos específicos.
- ✓ Redacción de conclusiones.
- ✓ Preparación de cuestionario y depuración.

- ✓ Guía de entrevistas a directivos de la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A.
- ✓ Cuestionario para la encuesta a Personal de Mandos Medios del Departamento de Operación y Mantenimiento.
- ✓ Cuestionario para encuestas a Personal Técnico Operativo del Departamento de Operación y Mantenimiento de todas las áreas de: distribución; transformadores y líneas energizadas; y alumbrado público.

3.9.1 Plan de procesamiento de información.

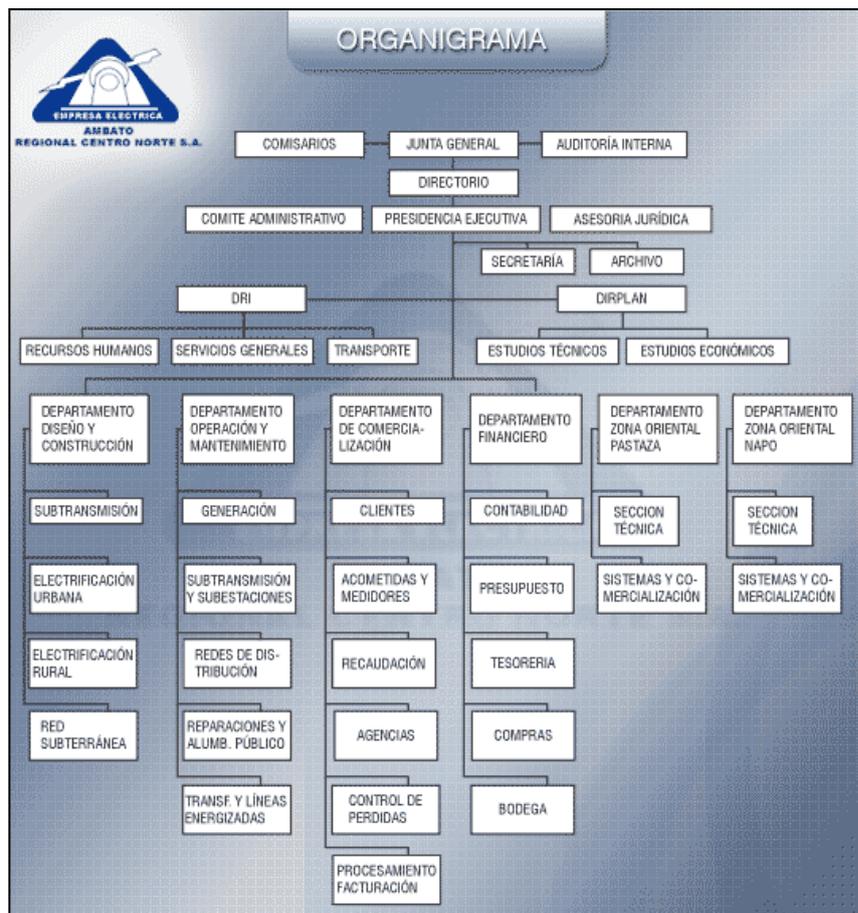
- ✓ **Revisión crítica de la información recogida.** Es decir limpieza de información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- ✓ **Repetición de la recolección.** En ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- ✓ **Tabulación o cuadros según variables.** manejo de información, estudio estadístico de datos para presentación de resultados en tablas a ser utilizadas para la presentación de los resultados obtenidos con los instrumentos recolección de información primaria.
- ✓ **Representaciones gráficas.** De figuras a ser utilizadas para la presentación visual de los resultados.

CAPITULO IV.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

La Empresa Eléctrica Ambato, Regional Centro Norte Sociedad Anónima se encuentra domiciliada en: Ecuador, Tungurahua, Ambato, Calle 12 de noviembre y Espejo, su Presidente Ejecutivo es el Ing. Jaime Astudillo, su actividad empresarial en la compra, venta, comercialización y distribución de energía eléctrica, la institución cuenta con 285 trabajadores de los cuales son 212 hombres y 73 mujeres, su organización está estructurada como lo señala el gráfico.

Gráfico N°3. Organigrama de la EEASA



Fuente: <http://www.eeasa.com.ec/estructura/organigrama.php>

El Departamento de Operación y Mantenimiento es encargado de que todo el sistema eléctrico de la Empresa Eléctrica Ambato S.A. esté en condiciones óptimas de operación y funcionamiento, para lo cual está constituido por las siguientes áreas: Generación, subtransmisión y distribución, reparaciones y alumbrado público, transformadores y líneas energizadas, y el centro de control de carga.

El Área de Transformadores está facultado del mantenimiento y de las distintas pruebas eléctricas a los transformadores del sistema eléctrico de la compañía, también está autorizado a realizar las pruebas eléctricas en transformadores particulares. Igualmente está a cargo de ejecutar las revisiones de las herramientas utilizadas en línea energizada en media tensión, ejecuta la toma de cargas eléctricas diurnas nocturnas, actualiza la base de datos de los transformadores existentes en el sistema de distribución.

El Análisis e interpretación de resultados de esta tesis se realizó específicamente a los riesgos eléctricos del laboratorio de transformadores cuando ejecutan las distintas pruebas eléctricas a los equipos de transformación.

4.1. Novedades de la Investigación.

La investigación que se realizó en la Empresa Eléctrica Ambato contó con toda la colaboración por la parte de los involucrados en el desarrollo de la tesis, es importante resaltar el interés que demostraron los directivos de la empresa con este tema, también resaltó la preocupación por parte de la administración en disponer procedimientos de labores seguras en todas las áreas de la empresa y que a futuro la institución disponga de un sistema de gestión de seguridad laboral.

4.2.ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE ENTREVISTAS, ENCUESTAS, OBSERVACIONES, A LOS SECTORES INVESTIGADOS.

4.2.1. Encuesta aplicada al Personal Técnico Operativo del Departamento de Operación y Mantenimiento (Dom), Área Laboratorio de Transformadores de la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A. (EEASA).

Estas encuestas se realizó con el objetivo de:

Detectar la necesidad de implementar un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en el Laboratorio de Pruebas Eléctricas de Transformadores de Distribución para prevenir accidentes de origen eléctrico.

Pregunta N° 1 A: ¿Sabe usted que es un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro?

Cuadro N°8Pregunta N° 1 A

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJES
Si	8	73%
No	3	27%
Desconozco	0	0
Total	11	100%

Elaborado por: Iván Altamirano.

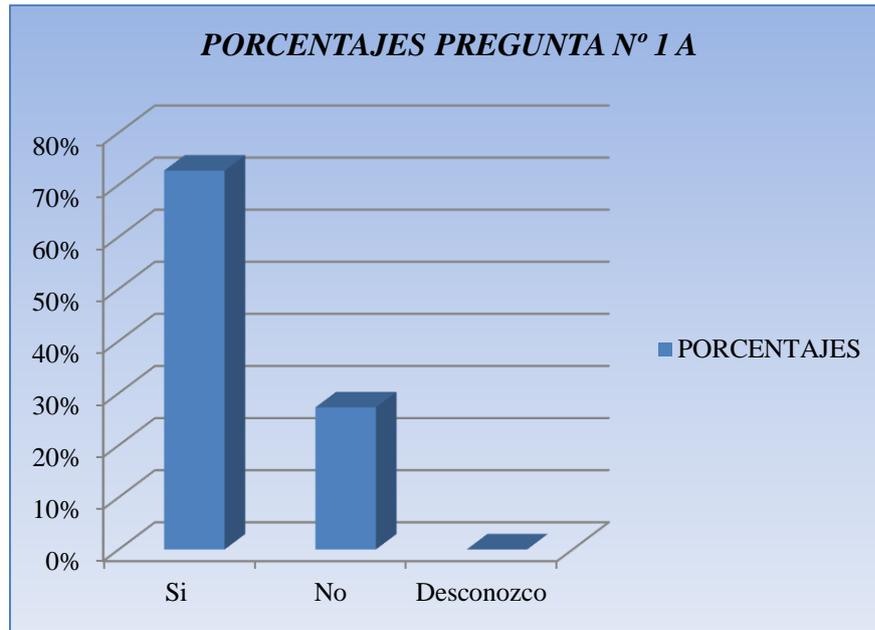


Gráfico N° 4. Relación de porcentajes a la pregunta sí sabe que es un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro realizada al Personal Técnico de Laboratorio de transformadores de la EEASA.

Fuente: Investigación Efectuada.

Elaborado por: Iván Altamirano.

Análisis: Con respecto a la primera pregunta realizada al personal técnico del laboratorio se obtuvo como resultado que el 73% del personal encuestado si sabe lo que es un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro, y el 27% del personal restante desconoce de lo que se trata. Es importante que todo el personal involucrado en estas actividades de trabajo disponga el conocimiento básico de lo que se tratan estos temas, necesarios para la prevención de posibles accidentes de laborales en sus sitios de desempeño.

Pregunta N° 2 A: ¿Considera usted que con la implementación de un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en Pruebas Eléctricas de Transformadores, mejoraría la seguridad laboral al personal que ejecuta las pruebas eléctricas?

Cuadro N°9. Pregunta N° 2 A

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJES
Si	11	100%
No	0	0%
Desconozco	0	0%
Total	11	100%

Elaborado por: Investigador

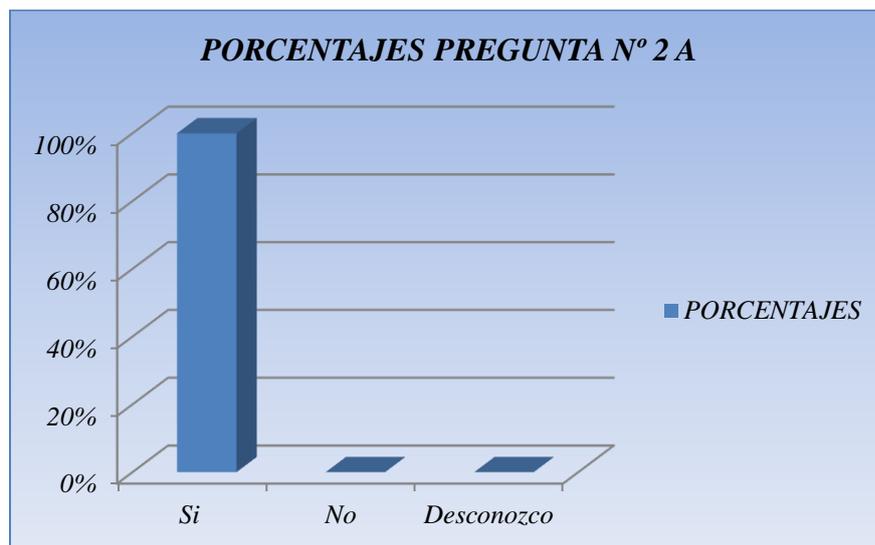


Gráfico N° 5. Relación de porcentajes a la pregunta sí considera que la implementación de un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en Pruebas Eléctricas de Transformadores, mejoraría la seguridad laboral al personal que ejecuta las pruebas eléctricas.

Fuente: Investigación Efectuada.

Elaborado por: Iván Altamirano.

Análisis: El 100% del Personal Técnico del Laboratorio encuestado con respecto a esta pregunta considero que es necesaria la implementación de un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en Pruebas Eléctricas de Transformadores con

el fin de mejorar la seguridad al personal que ejecuta las pruebas eléctricas, están conscientes que se debe implementar mejoras de seguridad a las actividades laborales que actualmente tiene muchas falencias por el descuido del área encargada de la seguridad.

Pregunta N° 3 A: ¿En el caso que la EEASA implementara un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en Pruebas Eléctricas de Transformadores Ud. se comprometería a cumplir fielmente las disposiciones escritas para prevenir accidentes o incidentes de índole eléctrica?

Cuadro N° 10 Pregunta N° 3 A

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJES
Si	11	100%
No	0	0%
Desconozco	0	0%
Total	11	100%

Elaborado por: Investigador

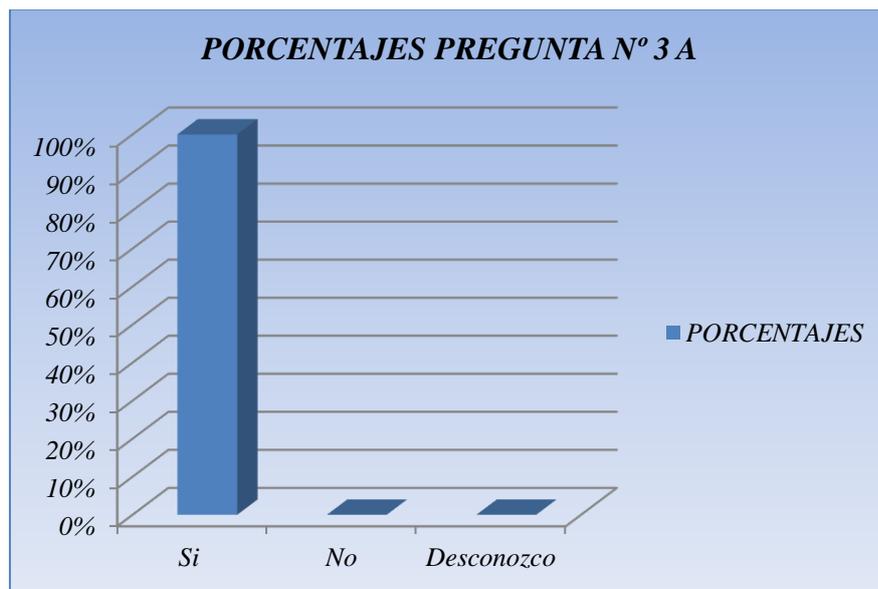


Gráfico N° 6. Relación de porcentajes a la pregunta sí en el caso que la EEASA implementara un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en Pruebas Eléctricas de Transformadores, se comprometerían a cumplir fielmente las disposiciones escritas para prevenir accidentes o incidentes de índole eléctrico.

Fuente: Investigación Efectuada.

Elaborado por: Iván Altamirano.

Análisis: En esta pregunta el 100% del Personal Técnico encuestado se comprometerían a cumplir fielmente las disposiciones escritas para prevenir

accidentes o incidentes de índole eléctrica en el caso que la EEASA implementara un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en Pruebas Eléctricas de Transformadores., es ineludible resaltar que existió el total compromiso del personal en cumplir con las disposiciones escritas para el beneficio personal y el de la empresa con respecto a la prevención de accidentes que estaría generando este manual de procedimientos.

Pregunta N° 4 A: ¿Dispone usted licencia para trabajos eléctricos como dispone la ley laboral?

Cuadro N°11. Pregunta N° 4 A

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJES
Si	5	45%
No	4	36%
Desconozco	2	18%
Total	11	100%

Elaborado por: Investigador

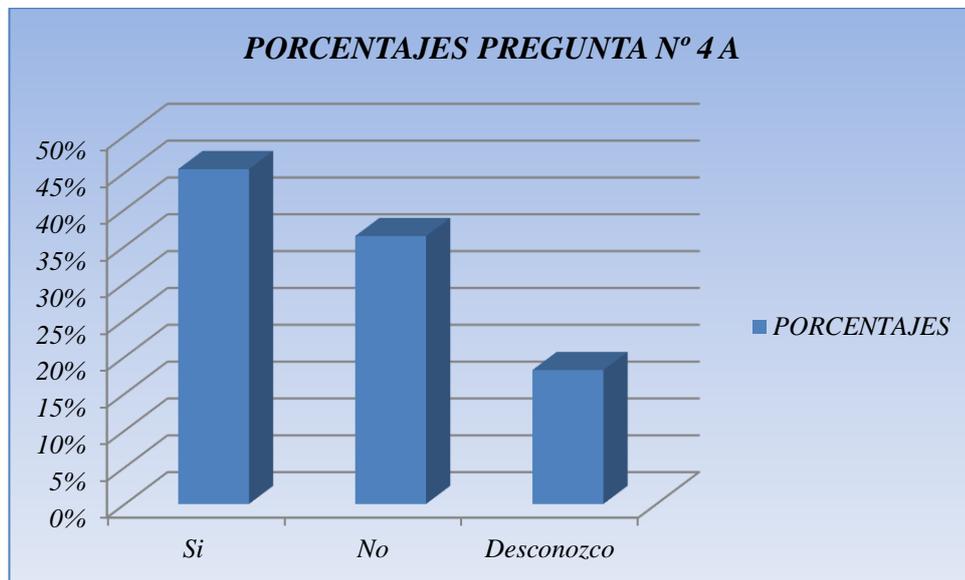


Gráfico N° 7. Relación de porcentajes a la pregunta sí dispone de licencia para trabajos eléctricos como dispone la ley laboral.

Fuente: Investigación Efectuada.

Elaborado por: Iván Altamirano.

Análisis: en esta pregunta existió división de criterios del personal técnico del laboratorio, el 45% indica que si disponía la licencia para trabajos eléctricos como lo demanda la ley, 36% no disponía de esta licencia para trabajos eléctricos, mientras que el 18% desconocen de lo que se trata la pregunta, es necesario resaltar que la EEASA está cumpliendo con esta disposición legal en forma

progresiva que a su debido tiempo cumplirá con todo el personal que dispone la EEASA porque actualmente está capacitando y entregando las licencias para trabajos eléctricos.

Pregunta N° 5 A: ¿Para la ejecución de las distintas pruebas eléctricas en los transformadores utiliza usted el EPP (Equipo de Protección Personal) para su seguridad?

Cuadro N° 12. Pregunta N° 5 A

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJES
Si	9	82%
No	2	18%
Desconozco	0	0%
Total	11	100%

Elaborado por: Investigador.

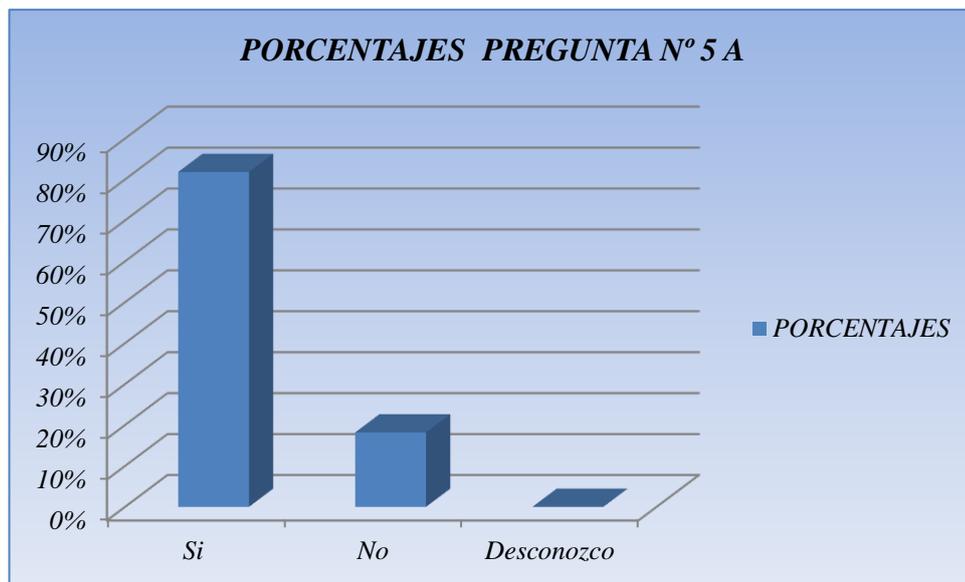


Gráfico N° 8. Relación de porcentajes a la pregunta sí para la ejecución de las distintas pruebas eléctricas en los transformadores utiliza usted el Equipo de Protección Personal para su seguridad.

Fuente: Investigación Efectuada.

Elaborado por: Iván Altamirano.

Análisis: El 82% del Personal Técnico del laboratorio utiliza el Equipo de Protección Personal para salvaguardar su seguridad al momento de la ejecución de las pruebas eléctricas en los transformadores de distribución, el 18% restante del personal técnico no utilizan el EPP por diferentes circunstancias poniendo en

riesgo su integridad física frente a los accidentes o incidentes laborales, estando conscientes de los resultados catastróficos que ocasiona un accidente propiciado por la energía eléctrica en rangos de media tensión que normalmente trabajan al momento de ejecutar sus actividades diarias.

Pregunta N° 6 A: ¿Considera usted que es necesario que la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A. debe disponer de Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro para disminuir la probabilidad de accidentes eléctricos?

Cuadro N° 13. Pregunta N° 6 A

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJES
Si	11	100%
No	0	0%
Desconozco	0	0%
Total	11	100%

Elaborado por: Investigador

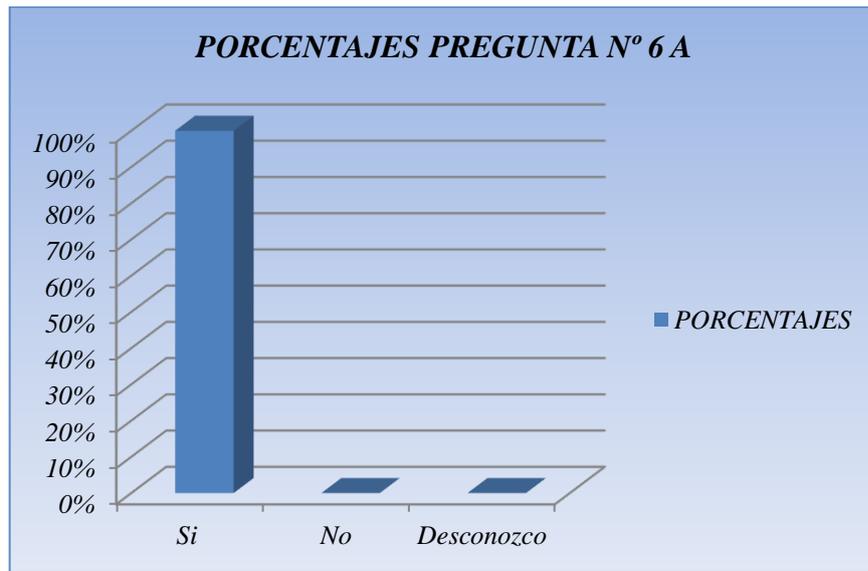


Gráfico N° 9. Relación de porcentajes a la pregunta sí considera que es necesario que la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A. deba disponer de Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro para disminuir la probabilidad de accidentes eléctricos.

Fuente: Investigación Efectuada.

Elaborado por: Iván Altamirano.

Análisis: El personal técnico encuestado con respecto a esta pregunta obtuvo un acierto del 100% que consideran la necesidad de disponer de un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro para disminuir la probabilidad de accidentes eléctricos en la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A., como trabajadores tienen la necesidad de disponer este documento relacionado a los aspectos del trabajo seguro en su sitio de labores.

4.2.2. Encuesta aplicada a los Mandos Medios del Departamento de Operación y Mantenimiento (DOM), área laboratorio de transformadores de la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A. (EEASA).

Estas encuestas se realizaron con el objetivo de:

Obtener información de los Mandos Medios acerca de la necesidad de implementar un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en el Laboratorio de Pruebas Eléctricas de Transformadores de Distribución para trabajar con seguridad al momento de ejecutar las pruebas eléctricas.

Pregunta N° 1 B: ¿Qué tipo de pruebas eléctrica en el transformador genera más condición de riesgo de electrocución al personal del laboratorio?

Cuadro N° 14. Pregunta N° 1 B

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJES
Prueba de relación de transformación	0	0%
Prueba de circuito abierto	4	80%
Prueba de rigidez dieléctrica	1	20%
Total	5	100%

Elaborado por: Investigador

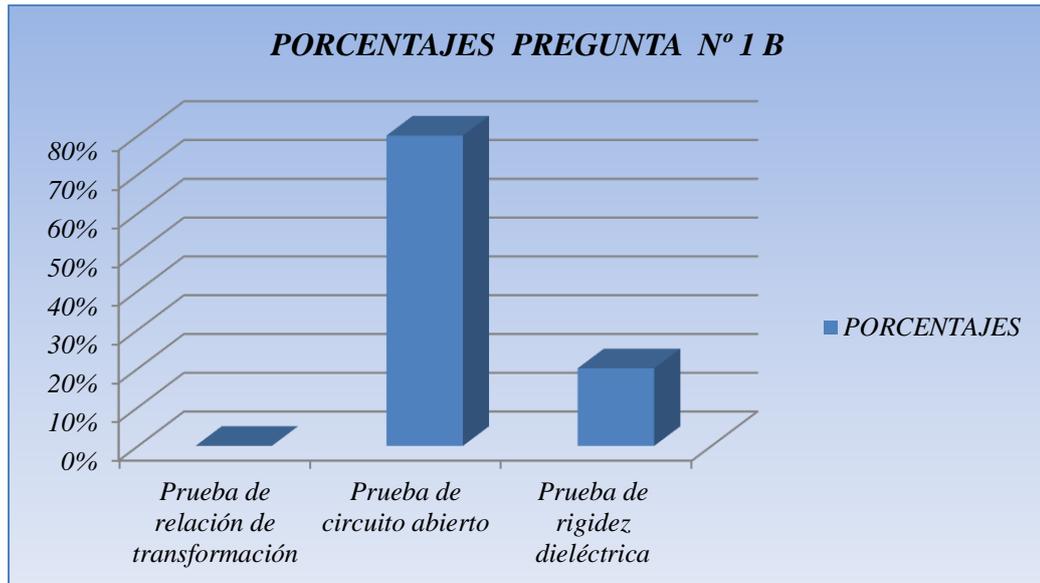


Gráfico N° 10. Relación de porcentajes a la pregunta que pruebas eléctricas en el transformador genera más condición de riesgo de electrocución al personal del laboratorio.

Fuente: Investigación Efectuada.

Elaborado por: Iván Altamirano.

Análisis: El personal de Mandos Medios a esta pregunta respondió en un porcentaje del 80% que la prueba de circuito abierto en el transformador genera más condición de riesgo de electrocución al personal del laboratorio lo cual es muy cierto, el 20% contesta que la prueba de rigidez dieléctrica del aceite del transformador genera condiciones de electrocución y por supuestos que no es así, considerando que el equipo utilizado tiene rangos altos de seguridad laboral al momento de ejecutan esta prueba eléctrica.

Pregunta N° 2 B: ¿Cuál es su sugerencia para prevenir accidentes o incidentes laborales en el laboratorio de pruebas eléctricas que afecten la integridad física y emocional del personal?

Cuadro N° 15. Pregunta N° 2 B

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJES
Sistema de Gestión de Seguridad	2	40%
Manual de Procedimientos Trabajo Seguro	1	20%
Comité de seguridad laboral	0	0%
Unidad de Seguridad Laboral	2	40%
Total	5	100%

Elaborado por: Investigador

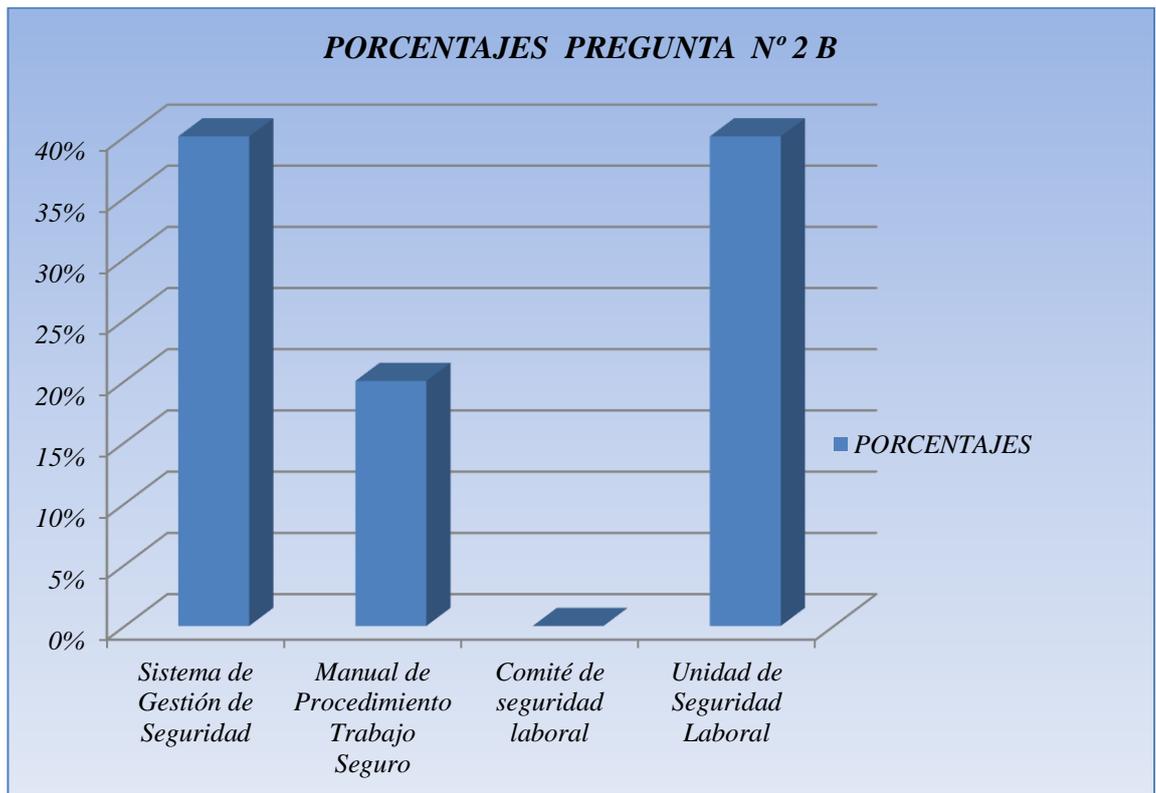


Gráfico N° 11. Relación de porcentajes a la pregunta de sugerencia para prevenir accidentes o incidentes laborales en el laboratorio de pruebas eléctricas que afecten la integridad física y emocional del personal.

Fuente: Investigación Efectuada.

Elaborado por: Iván Altamirano.

Análisis: Con respecto a esta pregunta a los Mandos Medios el 40% contestó que es necesario que la EEASA debe disponer de un Sistema de Gestión de Seguridad, otro 40% contestó que la EEASA debe disponer de una Unidad de Seguridad Laboral y un último 20 % consideró que la empresa debe de disponer de un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro, todos encaminados a prevenir accidentes o incidentes laborales en el laboratorio de pruebas eléctricas que afecten la integridad física y emocional del personal.

Pregunta N° 3 B: ¿Considera usted importante que el Personal Operativo del laboratorio debe disponer de un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro con constante capacitación en el tema en mención?

Cuadro N° 16. Pregunta N° 3 B

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJES
Mucha capacitación	5	100%
Media capacitación	0	0%
Poca capacitación	0	0%
Total	5	100%

Elaborado por: Investigador.

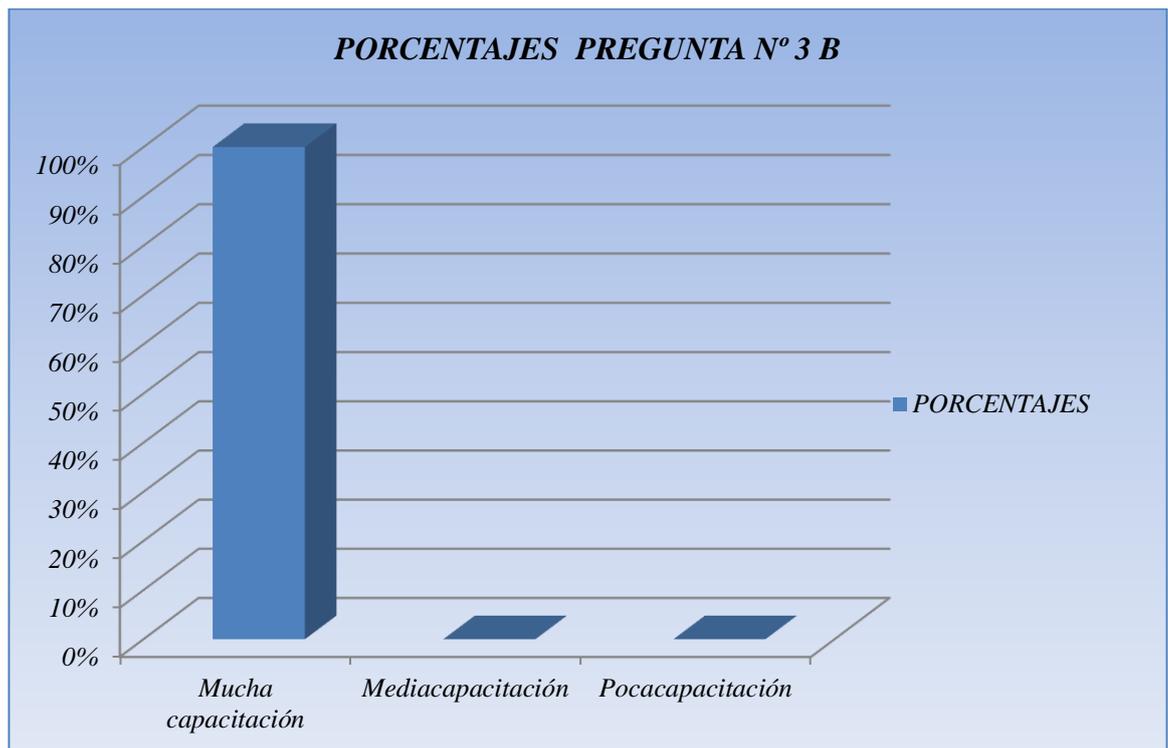


Gráfico N° 12. Relación de porcentajes a la pregunta si considera importante que el Personal Operativo del laboratorio debe disponer de un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro con constante capacitación.

Fuente: Investigación Efectuada.

Elaborado por: Iván Altamirano.

Análisis: El 100% del personal de Mandos Medios encuestado consideran la importancia de disponer un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro para el Personal Operativo del Laboratorio de Transformadores con permanente capacitación en el tema y se convierte en un soporte a la seguridad con el fin de estar ayudando a incrementar la conciencia de seguridad que todos los trabajadores deben de disponer por beneficio propio.

Pregunta N° 4 B: ¿Considera usted que la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A. debería incursionar en la elaboración de Manuales de Procedimientos de Trabajo Seguro en todos los procesos de trabajo que dispone la empresa por estar categorizada como empresa de alto riesgo?

Cuadro N° 17. Pregunta N° 4 B

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJES
Si	5	100%
No	0	0%
Desconozco	0	0%
Total	5	100%

Elaborado por: Investigador.

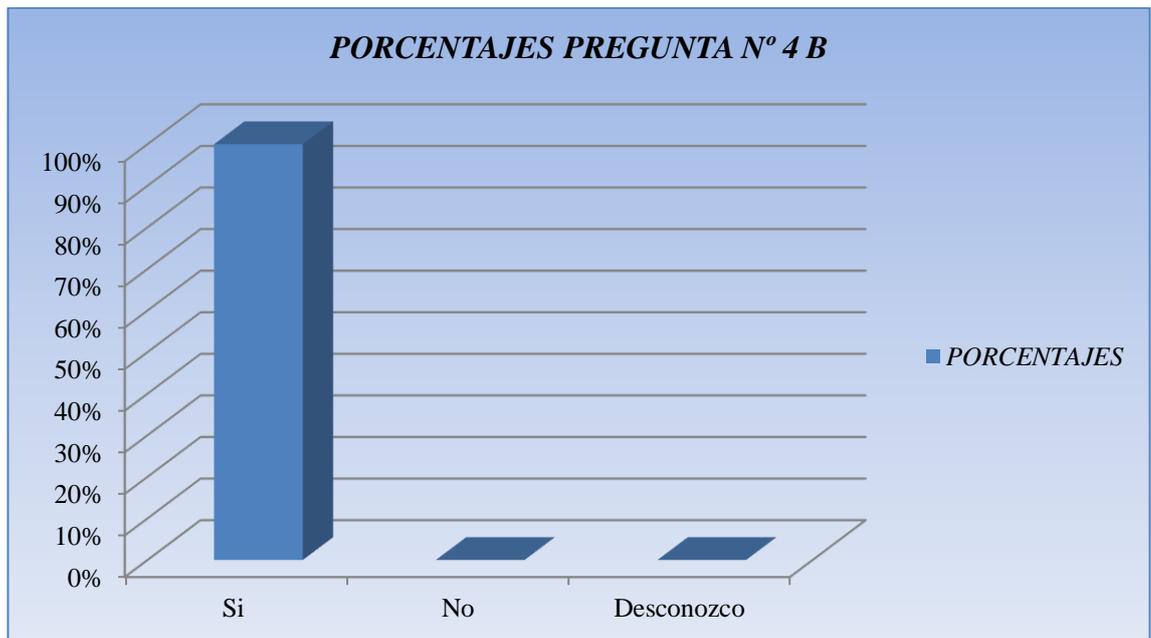


Gráfico N° 13. Relación de porcentajes a la pregunta si considera que la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A. debería incursionar en la elaboración de Manuales de Procedimientos de Trabajo Seguro en todos los procesos de trabajo que dispone la empresa por estar categorizada como empresa de alto riesgo.

Fuente: Investigación Efectuada.

Elaborado por: Iván Altamirano.

Análisis: El 100% de los encuestados con respecto a esta pregunta consideran que la EEASA debería incursionar en la elaboración de Manuales de Procedimientos de Trabajo Seguro en todos los procesos de trabajo que dispone la institución por estar categorizada como empresa de alto riesgo calificada por los organismos de control en aspectos de seguridad laboral, este criterio debería ser compartido por la parte administrativa para incursionar en aspectos de seguridad que integre a toda la empresa y además se estaría cumpliendo una parte del marco legal vigente en lo relacionado a la seguridad de los trabajadores.

Pregunta N° 5 B: ¿Considera usted que es necesario disponer de un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en Pruebas Eléctricas de Transformadores?

Cuadro N° 18. Pregunta N° 5 B

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJES
Si	5	100%
No	0	0%
Desconozco	0	0%
Total	5	100%

Elaborado por: Investigador.

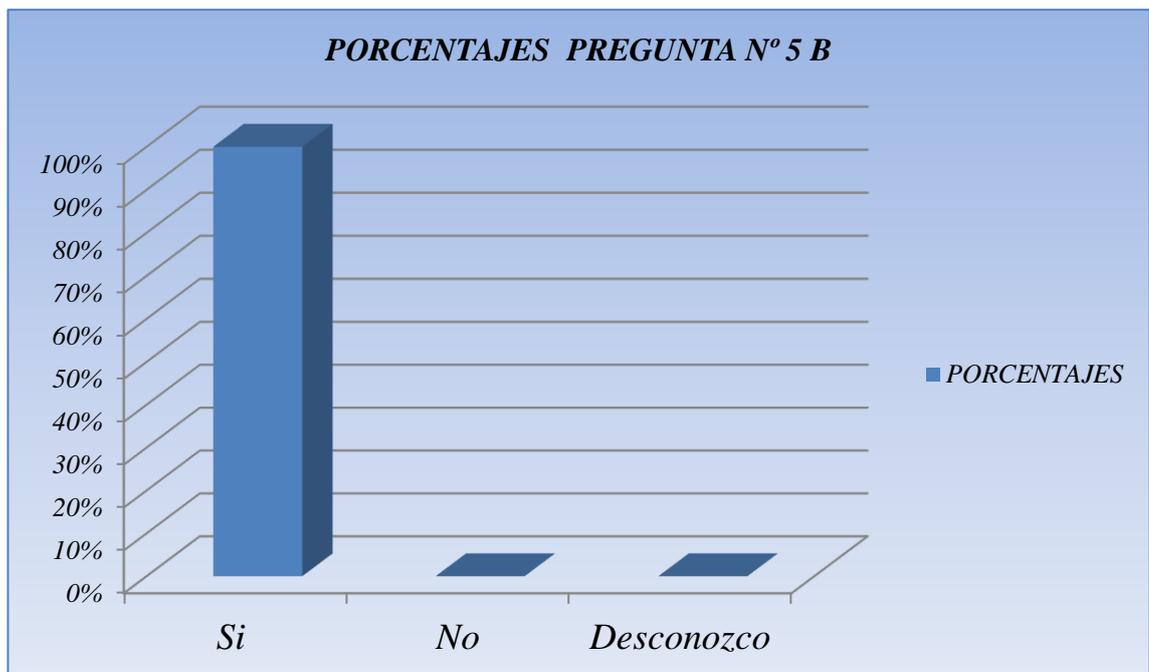


Gráfico N° 14. Relación de porcentajes a la pregunta si considera que es necesario disponer de un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en Pruebas Eléctricas de Transformadores.

Fuente: Investigación Efectuada.

Elaborado por: Iván Altamirano.

Análisis: La necesidad de disponer de un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en Pruebas Eléctricas de Transformadores en el laboratorio es ratificado

con el 100% de aceptación a la encuesta realizada con respecto a esta pregunta, existe conciencia de seguridad y que está debe estar escrita para el beneficio de los integrantes del laboratorio de pruebas.

4.2.3. COMENTARIOS A ENTREVISTAS APLICADAS A DIRECTIVOS DE LA EEASA.

La entrevista completa realizada a directivos de la EEASA. (Ver Anexo N° 3.)

Estas entrevistas se realizaron con el objetivo de:

Obtener información real por parte de los directivos o autoridades de la Empresa Eléctrica Ambato RCN S.A. en lo relacionado a los aspectos de seguridad laboral para prevención de los accidentes laborales.

4.2.3.1. Informante privilegiado No. 1 (Ing. Jaime Astudillo. Presidente Ejecutivo de la EEASA).

Los comentarios que se realizó a la entrevista aplicada a informante privilegiado N°. 1 (Ing. Jaime Astudillo. Presidente Ejecutivo de la EEASA). (Ver Anexo N°3.1.1)

4.2.3.2. Informante privilegiado No. 2 (Ing. Iván Naranjo Director del Departamento de Operación Mantenimiento de la EEASA).

Los comentarios que se realizó a la entrevista aplicada a Informante privilegiado No. 2 (Ing. Iván Naranjo Director del Departamento de Operación Mantenimiento de la EEASA). (Ver Anexo N°3.2.1.)

4.2.3.3. Informante privilegiado No. 3 (Ing. Héctor Bustos. Director del Departamento Comercial de la EEASA).

Los comentarios que se realizó a la entrevista aplicada a Informante privilegiado No. 3(Ing. Héctor Bustos. Director del Departamento Comercial de la EEASA). Ver (Anexo N°3.3.1.)

4.3.TRIANGULACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA CON LA ENTREVISTA.

Se realizó la triangulación de resultados entre la encuesta y entrevista respectivamente ejecutados en la Empresa Eléctrica AmbatoRCN S.A., se llegó a la conclusión que tanto los Directivos que fueron entrevistados, los Mandos Medios y el Personal Técnico del laboratorio de pruebas eléctricas de transformadores del Departamento de Operación y Mantenimiento que fueron encuestados coincidían que el área de laboratorio de transformadores debe disponer de un manual de procedimientos de trabajo seguro, estos manuales de procedimientos de trabajo seguro debe extenderse a todos los procesos de trabajo de la EEASA, además existe la necesidad de implementar una Unidad de Seguridad que se encargue de identificar, medir, evaluar, controlar y hacer seguimiento los controles en aspectos de seguridad y salud ocupacional, la EEASA por estar categorizada a nivel nacional como empresa de alto riesgo también es necesario incrementar un Sistema de Gestión de Seguridad en beneficio de los trabajadores y la propia institución que estaría cumpliendo con el marco legal vigente en el país considerando que en los próximos meses a nivel nacional el Ministerio de Relaciones Laborales y el área de Riesgos del Trabajo del IESS basado en la Resolución C:D: 333 del IESS, Reglamento para el Sistema de Auditoria va a ejecutar las Auditorías a los Riesgos del Trabajo a las distintas empresas del país.

4.4.RESULTADOS ALCANZADOS.

Los resultados de esta investigación fueron los siguientes:

4.4.1. Personal Técnico Laboratorio transformadores:

- El 100% del Personal considera que es necesaria la implementación de un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en el laboratorio de Transformadores.
- El 100% del Personal se compromete a cumplir las disposiciones escritas para prevenir accidentes o incidentes en el caso que la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. implementara un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro.
- El 45% del personal indica que si dispone la licencia para trabajos eléctricos, 36% no dispone de la licencia y 18% desconocen de lo que se trata la pregunta.
- El 82% del Personal utiliza el Equipo de Protección Personal, el 18% no utilizan el Equipo de Protección Personal.

4.4.2. Mandos Medios (DOM):

- El 80% conocen que la Prueba de Circuito Abierto en el transformador es la más peligrosa.
- Para la prevención de accidentes el 40% manifiesta que es necesario que la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. debe disponer de un Sistema de Gestión de Seguridad, otro 40% indica que debe disponer de una Unidad de Seguridad Laboral y 20 % consideró que debe disponer Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro.

- El 100% de los encuestados consideran que la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. debería incursionar en la elaboración de Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro en todos los procesos que involucra la institución

4.4.3. Directivos:

- Los directivos conocen y aplican el Sistema de Gestión de Calidad pero poco o nada conocen el Sistema de Gestión de Seguridad.
- Los diferentes procesos laborales que tiene la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. deben disponer de Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro.
- Criterios de implementar un Sistema de Gestión de Seguridad bajo el mismo estándar ISO, e implementar una Unidad de Seguridad.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES:

- En el laboratorio de pruebas eléctricas de transformadores no previenen situaciones de riesgos para los trabajadores.
- Las distintas pruebas eléctricas que se ejecutan en el laboratorio de transformadores generan alto riesgo para el personal interno y externo.
- No existen protocolos de prevención de riesgos para el ingreso y permanencia del personal en el momento de la ejecución de pruebas eléctricas.
- Un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro para el laboratorio de transformadores disminuirá los riesgos de accidentes eléctricos en las pruebas y desarrollará trabajos más eficientes.
- En el laboratorio de transformadores existe personal que no utiliza el Equipo de Protección Personal.
- Los directivos de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. en su totalidad conocen del Sistema de Gestión de Calidad pero conocen poco o nada del Sistema de Gestión de Seguridad.
- Los directivos consideran que todos los procesos involucrados en la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. deben disponer de un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro como prevención de accidentes e implementar una Unidad de Seguridad Laboral y disponer de un Sistema de Gestión de Seguridad.

RECOMENDACIONES:

Se recomienda que:

- **El laboratorio de pruebas eléctricas de transformadores de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. debe disponer de un Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro.**
- El personal que ejecuta las pruebas eléctricas a los transformadores debe tener constante capacitación en lo relacionado al Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro y otros temas de seguridad laboral.
- Que se concluya con la capacitación y entrega de las licencias para trabajos eléctricos a todos los integrantes de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.
- Que los Equipo de Protección Personal deben ser utilizados en todo momento que estén ejecutando labores en el laboratorio de transformadores y también las en las distintas actividades eléctricas en otras áreas de la empresa.
- Que el laboratorio de transformadores tenga áreas seguras y exclusivas para las pruebas eléctricas con sus respectivas señalizaciones de prevención.
- Que la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. cumpla con la obligación legal de disponer una Unidad de Seguridad y un Sistema de Gestión de Seguridad.

CAPÍTULO V.

PROPUESTA.

INTRODUCCIÓN

En la industria eléctrica a nivel mundial este trabajo es considerado como de alto riesgo por la probabilidad y exposición constante a los riesgos principalmente de origen eléctrico además por las diferentes secuelas que ocasionan cuando se genera accidentes, las afectaciones ocasionadas van por distintas vías como en lo económico, en lo familiar, en salud, en la psicología del accidentado, problemas de índole legal. Estas consecuencias inmedibles deberían concientizar a la empresa para que todos los procesos laborales dispongan de Manuales de trabajo seguro, a través de una implementación de algún sistema de gestión de seguridad de manera responsable y comprometida por parte de la administración

En base a la investigación que se realizó en el laboratorio de transformadores de pruebas eléctricas de la EEASA y a los datos que se obtuvo a través de la investigación permitió dar la siguiente propuesta de un manual de trabajo seguro.

5.1. Título de la propuesta.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO PARA EL LABORATORIO DE PRUEBAS DE TRANSFORMADORES

5.2. Justificación.

Este Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro para el laboratorio de pruebas eléctricas de transformadores de la EEASA nace como resultado de una investigación previa relacionado a la identificación y evaluación de los riesgos

eléctricos que están constantemente expuestos el personal que ejecuta las pruebas a los transformadores de distribución del sistema de la EEASA.

Las actuales leyes de Seguridad y Salud Ocupacional que rigen a nuestro país demandan que todas las empresas grandes deben disponer de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para la prevención de accidentes o incidentes, con más razón todavía a las empresas que están categorizadas dentro del Nivel Alto Riesgo como es el caso de la EEASA, es prioritario entonces que la EEASA de cumplimiento al marco legal vigente con la elaboración de este Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro para al área de Transformadores, y que a futuro implemente un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para el beneficio de todos los integrantes de la EEASA y además estaría dando cumplimiento a una pequeña parte la ley de seguridad y evitarse problemas de índole legal en el caso de accidentes en el laboratorio de transformadores.

5.3. Objetivos.

- ✓ Establecer procedimientos adecuados de seguridad para que los trabajos de pruebas eléctricas de transformadores se realicen de manera correcta y segura.
- ✓ Prevenir accidentes de orden laboral con el cumplimiento del Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro.

5.4. Estructura de la propuesta.

El Manual de Procedimientos de Trabajo Seguro diseñado para el laboratorio de pruebas eléctricas está estructurado de la siguiente manera:

INDICE

5.4.1. OBJETIVOS

5.4.2. REFERENCIAS

- 5.4.3. ALCANCE
- 5.4.4. DEFINICIONES
- 5.4.5. CONSIDERACIONES GENERALES
- 5.4.6. ACTIVIDADES
- 5.4.7. DOCUMENTOS
- 5.4.8. LISTA DE DISTRIBUCIÓN

5.5. Desarrollo de la propuesta

CITAS BIBLIOGRÁFICAS.

Herrera, E.L., Medina F.A., y Naranjo L. G. (2004). *Tutoría de la Investigación Científica*. Quito: Diemerino Editores. (p.126, 127,).

http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_el%C3%A9ctrico. Recuperado el 11 de diciembre de 2010, (2010, ¶12).

<http://preval.org/documentos/001gv.pdf> Recuperado el 12 de diciembre de 2010, (s.f.)

<http://sites.google.com/site/ciefim/investigaci%C3%B3ncorrelacional> Recuperado el 11 de diciembre de 2010, (S.F. ¶1).

<http://www.afinidadelctrica.com.ar/articulo.php?IdArticulo=90> Recuperado el 24 de enero de 2011, (s. f., ¶12).

http://www.camaramadrid.es/Fepma_Web/Prevencion/Prevencion/4FasesPlanPrevencion.pdf. (s,f)

http://www.derechoecuador.com/index.php?option=com_content&task=view&id=3796&Itemid=42. Recuperado el 10 de diciembre de 2010, (2010, ¶1).

<http://www.derechopedia.com/derecho-civil/7-procesal-civil/7-diferencia-entre-proceso-y-procedimiento.html>. Recuperado el 15 de enero de 2011, (2010, ¶3)

http://www.ecuatran.com/doc/catalogo_distribucion.pdf. Recuperado el 10 de diciembre de 2010 (2007, Pág. 9)

<http://www.ecuatran.com/unlimitpages.asp?id=10> Recuperado el 27 de enero de 2011, (s. f., ¶1).

<http://www.eeasa.com.ec/estructura/organigrama.php>

http://www.elciudadano.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=18735:las-auditorias-de-riesgos-del-trabajo-en-disminuir-la-siniestralidad-e-incrementar-la-productividad&catid=4:social&Itemid=45 Recuperado el 10 de diciembre de 2010, (2010).

<http://www.giro.infor.uva.es/oldsite/docproy/wfs/proceso.htm> Recuperado el 10 de diciembre de 2010 Recuperado 15 de enero de 2010, (s.f., ¶1).

<http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/los-transformadores-trifasicos/los-transformadores-trifasicos.pdf>, Recuperado el 27 de enero de 2011, (s.f. Pág. 1).

<http://www.prevencionenriesgoslaborales.com/tipos-de-riesgos-laborales.html>
Recuperado el 10 de diciembre de 2010, (s.f. ¶2).

<http://www.seguridad-e-higiene.com.ar/normas-de-higiene-y-seguridad.php>
Recuperado el 11 de diciembre de 2010, (s.f.).

<http://www.slideshare.net/leofer38/hazop> Recuperado el 22 de enero de 2011,
(2011. ¶1)

http://www.spri.upv.es/IOP_ELEC_02.htm Recuperado el 24 de enero de 2011,
(s. f., ¶17).

http://www.ugt.es/juventud/guia/cap4_2.htm. Recuperado 21 de enero de 2011,
(2011, ¶1).

Pico, M.E. Metodología de los Panoramas de Factores de Riesgo Ocupacional.
Recuperado el 27 de febrero de 2011, de
http://promocionsalud.ucaldas.edu.co/downloads/Revista%206_4.pdf. (s.f.
p.8).

Yépez A. E, Terán A. R, y Alegría C. R. (2002). *Guía para la elaboración del proyecto del trabajo de tesis de grado*, Ecuador (p. 37).

BIBLIOGRAFÍA.

- CARVAJAL, Lizardo. “Metodología de la Investigación Científica. Curso general y Aplicado”. 12º- Ed. Cali: F.A.I.D., 1998.
- Centro de Investigación y Capacitación Eléctrica. (2011). *Fundamentos de Higiene Industrial, Salud Ocupacional y Primeros Auxilios*. (Quito).
- Centro de Investigación y Capacitación Eléctrica. (2011). *Riesgos de la Corriente Eléctrica*. (Quito).
- Centro de Investigación y Capacitación Eléctrica. (2011). *Seguridad Industrial Operativa*. (Quito).
- COBO Bejarano, Héctor. “Glosario de Metodología”. 8ª. Ed. Cali: Impretec, 1998.
- CORTÉS, J. “Técnicas de prevención de riesgos laborales: Seguridad e higiene del trabajo”, 2002
- ESCOBAR, Francisco y otro. “Guía de Laboratorio de Circuitos”. Escuela Tecnológica. Universidad Tecnológica de Pereira. 1990.
- GONZÁLEZ, A. “Auditoría de los sistemas de prevención de riesgos laborales”, 2000
- Grupo Editorial Ceac, S.A. (2000). *Evaluación y Prevención de Riesgos*. Barcelona: Ediciones Ceac.
- Grupo Editorial Ceac, S.A. (2000). *Técnicas Afines a la Prevención*. Barcelona: Ediciones Ceac.
- HERRERA E. Luís, MEDINA F. y NARANJO L. Galo, “Tutoría de la Investigación Científica” Diemerino Editores. Año 2004.
- Herrera, E.L., Medina F.A., y Naranjo L. G. (2004). *Tutoría de la Investigación Científica*. Quito: Diemerino Editores.
- MUGUERZA, J. “Análisis de Riesgos en Puesto de Trabajo”. Maracay. Trabajo de Investigación Especial. 2001
- MUGUERZA, J. “Higiene y Seguridad Ocupacional”. (Actualización). Maracay. Ediciones INCE. 2001
- Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial, Empresa Eléctrica Quito.

Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, Empresa Eléctrica
Ambato RCN S.A.

TORRES J.”Choques eléctricos en baja tensión. Riesgos y protecciones”, 1999

TORRES, J. “Sobre intensidades en baja tensión: Riesgos, protecciones” 2001

Universidad Técnica Particular de Loja. (2005). *Guía Didáctica Diseño,
Ejecución y Gerencia de Proyectos para la Salud.* (Quito).

Universidad Tecnológica Indoamérica. (2004). *Proceso de Investigación
Científica.* (Ambato).