



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN

TEMA:

“RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA SUBESTACIÓN LA PENÍNSULA DE LA EEASA.”

Trabajo de Graduación. Modalidad: Proyecto de investigación, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Sistema de Control

AUTOR: Juan Diego Moya Castillo

TUTOR: Ing. Christian José Mariño Rivera Mg.

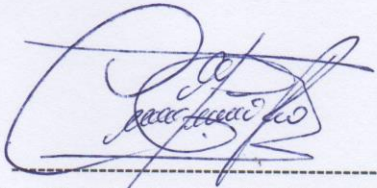
**Ambato - Ecuador
Febrero 2018**

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema: “RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA SUBESTACIÓN LA PENÍNSULA DE LA EEASA.”, del señor Juan Diego Moya Castillo, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato abril, 2018

EL TUTOR

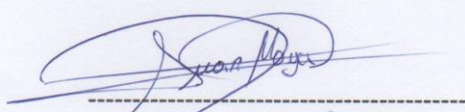
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Christian José Mariño Rivera Mg.', is written over a horizontal dashed line.

Ing. Christian José Mariño Rivera Mg.

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: “RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA SUBESTACIÓN LA PENÍNSULA DE LA EEASA.”, es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato abril, 2018



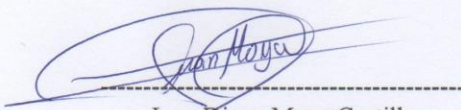
Juan Diego Moya Castillo
CC: 1804343661

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

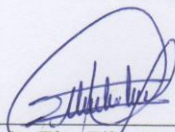
Ambato abril, 2018



Juan Diego Moya Castillo
CC: 1804343661

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

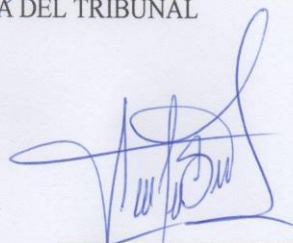
La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Franklin Tigre Ortega Mg. e Ing. Franklin Salazar Mg., revisó y aprobó el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado "RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA SUBESTACIÓN LA PENÍNSULA DE LA EEASA.", presentado por el señor Juan Diego Moya Castillo de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Mg. Elsa Pilar Urrutia Urrutia
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL



Ing. Franklin Tigre Ortega Mg
DOCENTE CALIFICADOR



Ing. Franklin Salazar Mg.
DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA:

A Dios, a mi familia y a mi Madre Guadalupana.

Porque la vida es una bendición, porque gracias a Dios he tenido las fuerzas necesarias para continuar en ese corto caminar por la vida.

A mis padres

Edgar y María Elena, los pilares importantes que tengo como apoyo de vida, agradezco cada palabra, y cada consejo que hoy en día han dado fruto.

A mi hermana

Erika Moya, mi amiga, cómplice y compañera que la vida me ha dado.

A mi tío

Rodrigo Moya, mi segundo padre quién con su carisma entusiasmo y consejos me ha alentado a luchar por mis sueños y cumplir cada objetivo.

A mis ángeles en el cielo, ellos han dejado un legado muy importante, la humildad detrás de cada logro y la fuerza para enfrentar las pruebas de la vida.

Este trabajo es producto de tantos años de esfuerzo, de lucha incansable en cada día, que no solo se debe a la vida académica sino a la formación personal que he obtenido.

Juan Diego Moya Castillo.

AGRADECIMIENTO:

Un agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato, institución que me abrió sus puertas durante estos años para adquirir los conocimientos y la experiencia necesaria.

A la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial que me permitió formarme profesionalmente.

A los docentes de pregrado quienes con su paciencia y su tiempo formaron no solo un profesional, sino más bien una persona con valores éticos y morales que he aprendido en el transcurso de mi vida estudiantil. En especial al Ing. Christian Mariño Rivera quién con su guía, amistad y paciencia me orientó a culminar el desarrollo de la presente investigación.

Expreso mi gratitud a personas importantes como mis amigos, quienes me han brindado una amistad sincera, un consejo, un abrazo y el apoyo necesario para alcanzar esta meta.

Al personal de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A. en especial al Ing. Jaime Astudillo Mg. al Ing. Héctor Barrera Mg y en especial a la Sra. Ruth Terán, que con su apoyo y cooperación he alcanzado cumplir el objetivo deseado.

Juan Diego Moya Castillo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xv
CAPÍTULO 1.....	1
EL PROBLEMA.....	1
1.1 Tema.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.3 Delimitación.....	2
1.4 Justificación.....	3
1.5 Objetivos.....	4
1.5.1 Objetivo General.....	4
1.5.2 Objetivos Específicos.....	4
CAPÍTULO 2.....	5
MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Antecedentes Investigativos.....	5
2.2 Fundamentación Teórica.....	6
2.2.1 Seguridad e Higiene Industrial.....	6
2.2.2 Conceptos Básicos.....	6
2.2.3 Factores que intervienen en el paso de la corriente eléctrica.....	11
2.2.4 Cortocircuito.....	16
2.2.5 Arco eléctrico.....	19
2.2.6 Falla de aislamiento.....	20
2.2.7 Sobrecarga.....	22
2.3 Propuesta de solución.....	23
CAPÍTULO 3.....	24
METODOLOGÍA.....	24
3.1. Modalidad de Investigación.....	24
3.1.1. Investigación Documental – Bibliográfica.....	24
3.1.2. Investigación de Campo.....	24
3.2. Población y Muestra.....	24
3.3. Recolección de información.....	25
3.4. Procesamiento y análisis de datos.....	25

CAPÍTULO 4	26
DESARROLLO DE LA PROPUESTA	26
4.1. Introducción a la empresa	26
4.1.1. Datos de la empresa	26
4.1.2. Reseña histórica	27
4.2. Análisis de la situación actual de la empresa.....	29
4.2.1. Identificación de peligros y riesgo eléctrico.....	29
4.2.2. Procesos internos.	36
4.2.3. Identificación de fuentes de peligro.	42
4.2.4. Evaluación de riesgos	45
CAPÍTULO 5	136
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	136
5.1 Conclusiones.....	136
5.2 Recomendaciones	137
BIBLIOGRAFÍA:.....	139
ANEXOS:	142

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Efecto sobre la piel derivados del paso de una densidad de corriente [1].	9
Tabla 2. Efectos fisiológicos producidos por el paso de corriente eléctrica [1].	12
Tabla 3. Subestación La Península de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.	25
Tabla 4. Checklist de situación actual de la subestación.	29
Tabla 5. Proceso de abrir líneas energizadas.	37
Tabla 6. Proceso de cerrar líneas energizadas.	38
Tabla 7. Proceso de inspección visual.	39
Tabla 8. Proceso de fallo de red (Panel).	40
Tabla 9. Proceso de mantenimiento de fusibles.	41
Tabla 10. Identificación de fuentes de peligro al abrir líneas energizadas.	43
Tabla 11. Identificación de fuentes de peligro al cerrar líneas energizadas.	44
Tabla 12. Identificación de fuentes de peligro al realizar la inspección visual.	44
Tabla 13. Identificación de fuentes de peligro durante el mantenimiento de fusibles.	45
Tabla 14. Eventos y efectos potenciales.	46
Tabla 15. Eventos y efectos potenciales.	46
Tabla 16. Evaluación de riesgos al abrir líneas energizadas arcos eléctrico.	47
Tabla 17. Evaluación de riesgos al abrir líneas energizadas equipos defectuosos.	48
Tabla 18. Evaluación de riesgos al abrir líneas energizadas tensión de paso.	50
Tabla 19. Evaluación de riesgos al abrir líneas energizadas contacto directo.	51
Tabla 20. Evaluación de riesgos al abrir líneas energizadas 5.	52
Tabla 21. Matriz de análisis de riesgos eléctricos en el proceso de abrir líneas.	54
Tabla 22. Eventos y efecto al cerrar líneas energizadas.	55
Tabla 23. Evaluación de riesgos al cerrar líneas energizadas arco eléctrico.	55
Tabla 24. Evaluación de riesgos al cerrar líneas energizadas equipos defectuosas.	57
Tabla 25. Evaluación de riesgos al cerrar líneas energizadas tensión de paso.	58
Tabla 26. Evaluación de riesgos al cerrar líneas energizadas contacto directo.	59
Tabla 27. Evaluación de riesgos al cerrar líneas energizadas tensión de contacto.	61
Tabla 28. Matriz de análisis de riesgos eléctricos en el proceso de abrir líneas.	62
Tabla 29. Eventos y efectos potenciales en la inspección visual.	63
Tabla 30. Evaluación de riesgos en inspección visual arco eléctrico.	64

Tabla 31. Evaluación de riesgos en inspección visual ausencia de electricidad.	65
Tabla 32. Evaluación de riesgos en inspección visual tensión de paso.	67
Tabla 33. Evaluación de riesgos en inspección visual contacto directo.	68
Tabla 34. Evaluación de riesgos en inspección visual tensión de contacto.	69
Tabla 35. Matriz de análisis de riesgos eléctricos en el proceso de inspección visual.	70
Tabla 36. Eventos y efectos potenciales en mantenimiento de fusibles.	71
Tabla 37. Evaluación de riesgos en mantenimiento de fusibles arco eléctrico.	72
Tabla 38. Evaluación de riesgos en mantenimiento de fusibles electricidad estática.	73
Tabla 39. Evaluación de riesgos en mantenimiento de fusibles tensión de contacto.	74
Tabla 40. Evaluación de riesgos en mantenimiento de fusibles contacto directo.	75
Tabla 41. Matriz de análisis de riesgos eléctricos en el proceso de mantenimiento.	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Efecto sobre la piel derivados del paso de una densidad de corriente [1].....	8
Figura 2. Persona frente a un posible arco eléctrico.....	10
Figura 3. Curvas de seguridad (I vs t) para corriente alterna (50-60Hz) trayectoria mano izquierda - pies [2].....	13
Figura 4. Recorrido de la corriente por el cuerpo humano [18].	16
Figura 5. Cortocircuito Trifásico [19].	17
Figura 6. Cortocircuito bifásico aislado [19].....	17
Figura 7. Cortocircuito bifásico aislado tierra [19].	18
Figura 8. Cortocircuito fase-tierra [19].....	18
Figura 9. Explosión.....	19
Figura 10. Después de un arco eléctrico.....	20
Figura 11. Contacto eléctrico frente a una falla de aislamiento [7].....	21
Figura 12. Instalación en la que podría producirse una sobrecarga.....	23
Figura 13. Lista de chequeo - Personal.....	32
Figura 14. Lista de chequeo – Infraestructura.	32
Figura 15. Lista de chequeo - Actividades.	33
Figura 16. Lista de chequeo - Mantenimiento.....	34
Figura 17. Lista de chequeo - Capacitación.	34
Figura 18. Resumen de checklist.....	35
Figura 19. Diagrama unifilar subestación “La Península”.	42
Figura 20. Distribución de frecuencia	54
Figura 21. Distribución de frecuencias.....	63
Figura 22. Distribución de frecuencias.....	71
Figura 23. Distribución de frecuencias.....	77

RESUMEN

Los riesgos eléctricos son los principales causantes de efectos negativos en la salud de los trabajadores que están dentro del campo ocupacional del sector eléctrico siendo así uno de sus principales factores de riesgo, el arco eléctrico, que puede producir efectos nocivos para la salud física, mental y en el desempeño laboral de los trabajadores. Las consecuencias más graves de este factor de riesgo son la muerte, quemaduras graves, desmembramientos, incapacidades temporales y permanentes. Para iniciar con la evaluación de los riesgos eléctricos en la subestación “La Península” de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A. (EEASA) fue necesaria la utilización de una lista de chequeo “check list” en el cual se consideraron aspectos como el personal de trabajo, la infraestructura, actividades laborales, capacitación y mantenimiento. En el análisis efectuado se obtuvo como resultado que se tiene un 55% de cumplimiento de los estándares básicos de seguridad, un 35% del no cumplimiento de aspectos relevantes que pueden desencadenar en un accidente en el ámbito laboral y un 10% de situaciones que no se aplican dentro de la subestación. Además, se realizó el levantamiento de los procesos internos que realiza el técnico de la subestación en su labor cotidiana.

Con la utilizando la técnica “What if?” se identificaron las fuentes de peligro a las cuales está expuesto el trabajador; una vez conocidos los procesos y las fuentes de peligro se procedió a utilizar el Reglamento Interno de Instalaciones Eléctricas (RETIE) tomando en cuenta que en el cruce entre las frecuencias y consecuencias, la muerte de uno o más trabajadores es el índice alto que puede ocurrir dentro de la subestación.

Con los resultados obtenidos se elaboró un programa de prevención de riesgos eléctricos para la subestación “La Península” de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A.

Palabras clave: *riesgo eléctrico, procesos, fuentes de peligro, arco eléctrico, What If?, “check list”, prevención.*

ABSTRACT

The electrical risks are the main cause of negative effects on the health of workers who are in the occupational field of the electric sector, being one of its main risk factors the electric arc, which can produce harmful effects for physical, mental health and in the work performance of workers. The most serious consequences of this risk factor are death, severe burns, dismemberment, temporary and permanent disabilities. To start with the evaluation of the electrical risks in the substation "La Península" of the Electric Company Ambato Regional Centro Norte S.A. (EEASA) it was necessary to use a "check list" in which aspects such as personnel were considered of work, infrastructure, work activities, training and maintenance. In the analysis carried out, the result was 55% compliance with the basic safety standards, 35% of non-compliance with relevant aspects that can trigger an accident in the workplace and 10% of situations that do not they are applied inside the substation. In addition, the internal processes carried out by the substation technician in their daily work were carried out.

Using the "What if?" technique, the sources of danger to which the worker is exposed were identified; Once the processes and sources of danger were known, the Internal Regulation of Electrical Installations (RETIE) was used, taking into account that at the crossing between frequencies and consequences, the death of one or more workers is the high rate that can occur within the substation.

With the results obtained, a program for the prevention of electrical risks was developed for the "La Península" substation of EEASA.

Keywords: *electrical risk, processes, sources of danger, electric arc, What If ?, prevention, check list.*

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tuvo como finalidad la elaboración de un programa de prevención de riesgos eléctricos en la subestación “La Península” de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A. (EEASA) que está encaminado a todos los procesos que realizan los trabajadores, técnicos de la subestación.

El Capítulo I, desarrolla el planteamiento del problema dentro de la subestación, el cual es la falta de procedimientos seguros para realizar las labores cotidianas, y ausencia de normas técnicas y elementos de seguridad dentro de la subestación.

El Capítulo II, desarrolla el marco teórico del proyecto donde se presentan los conceptos básicos y conocimientos varios para dar solución al problema planteado, y los fundamentos teóricos de la investigación.

El capítulo III desarrolla la metodología se basa en una modalidad bibliográfica y documental debido a que se acudirá a fuentes y referencias bibliográficas con información secundaria extraídas de libros, revistas, publicaciones, folletos. Así como fuentes de información primaria obtenidas en documentos y módulos proporcionados durante el curso de estudio cuyos datos son confiables dentro de la Subestación La Península de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

En el Capítulo IV se realiza un análisis actual de la empresa empleando un “check list”, el cual ayuda a descubrir los procesos internos que realiza el técnico de la subestación en su jornada laboral, utilizando la metodología “What If?” se procede a la identificación de peligros, para que, con la ayuda de esto usando el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) se logra estimar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de la subestación.

El Capítulo V conforma las conclusiones y recomendaciones obtenidas del análisis de los problemas encontrados en el Capítulo IV de los cuales se procede a realizar el Programa de Prevención de Riesgos Eléctricos en la Subestación “La Península” de la EEASA.

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA SUBESTACIÓN LA PENÍNSULA DE LA EEASA.”.

1.2 Planteamiento del problema

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo OIT, 2,3 millones de personas mueren cada año alrededor del mundo a causa de accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo. Además, cada día ocurren 860.000 accidentes en el trabajo con consecuencias en términos de lesiones. A nivel mundial, el costo directo e indirecto de los accidentes y enfermedades profesionales se estima en 2,8 billones (millones de millones) de dólares [1]. En la región de las Américas se registran 11,1 accidentes mortales por cada 100.000 trabajadores en la industria, 10,7 en la agricultura, y 6,9 en el sector de los servicios. Algunos de los sectores más importantes para las economías de la región, como minería, construcción, agricultura y pesca, figuran también entre aquellos en los cuales se produce la mayor incidencia de accidentes [1].

El índice de accidentes mortales de los países en desarrollo es muy superior al de los países industrializados, en la mayoría de estos países en los últimos 20 a 30 años en el lugar de trabajo han mejorado la salud y la seguridad, diferencia que se debe fundamentalmente a la existencia de mejores programas de salud y seguridad, a la mejora de los servicios de primeros auxilios, participación oportuna de médicos y a la participación correcta de los trabajadores en decisiones sobre los problemas de salud y seguridad [2].

En el Ecuador para el 2014 a nivel nacional se reportaron 22.861 siniestros laborales, de los cuales 22.179 (97,01%) corresponden a avisos de accidentes de trabajo y 682 (2,99%) corresponden a avisos de enfermedades profesionales (IESS) [3].

Hoy en día en un mundo cada vez más globalizado y ajustado a diversos reglamentos establecidos por diversos entes internacionales, nuestro país se ha visto en la imperiosa necesidad de crear un programa de normas de seguridad industrial, específicamente en el sector eléctrico que conlleve a la seguridad integral del trabajador que realiza una maniobra en alguna instalación eléctrica.

En Tungurahua la seguridad industrial sería de importancia y relevancia ya que se trata de una de las principales zonas industriales del país, presentándose un bajo interés y uso de la misma en la industria, perdiendo el enfoque de los procesos que aportan valor agregado y las necesidades y expectativas del cliente, lo que no ha permitido que las mismas crezcan de forma ordenada. En el ámbito académico el estudio suele estar limitado al aspecto teórico,

Este documento ha sido elaborado con el fin de ayudar a la Empresa Eléctrica Ambato a dar un paso importante en la implementación de normas de trabajo en el sector eléctrico, ya que muchas veces se han producidos accidentes de gran magnitud en las instalaciones de éstas debido a una serie de factores que serán de analizados.

Vale también recalcar que es muy importante la capacitación del personal que labora en este sector, ya que son ellos quienes realizan la construcción como supervisión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas, pero deben seguirse normas establecidas por algún departamento de seguridad industrial de la empresa.

1.3 Delimitación

1.3.1. Delimitación de contenidos

Área académica: Ingeniería.

Línea de investigación: Sistemas de Control.

Sublínea de investigación: Salud y prevención de riesgos laborales.

1.3.2. Delimitación espacial:

La investigación se llevó a cabo en la Subestación La Península de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

1.3.3. Delimitación temporal:

El desarrollo del proyecto se realizó a partir de la octubre del 2017 hasta febrero del 2018.

1.4 Justificación

Las empresas de cualquier índole de productos o servicios, tienen como recurso valioso al trabajador, para esto es obligación de la institución asegurar su salud y bienestar, al ofrecer estaciones o puestos de trabajo adecuados a las capacidades de los empleados. Además de entregar equipos de protección personal (EPP's) idóneos para las actividades a desarrollar que ayuden a reducir el nivel de exposición a riesgos eléctricos y la tendencia a sufrir accidentes.

El estudio de los riesgos eléctricos, el plan de emergencia y su correcta aplicación son de importancia para la subestación La Península de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A. entidad pública, dado que permitirá reducir en su mayoría la exposición a los riesgos eléctricos presentes en las diferentes áreas o departamentos de la subestación, el número de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales.

La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A. es una organización funcional donde todas las actividades son dirigidas por un departamento específico, que son supervisadas por un jefe de área. Los procedimientos en el área de manejo de subestaciones son conocidos solo por el personal que lo realiza, ya que manipulan las herramientas con un cierto desorden para llevar a cabo una labor (acciones temerarias).

El presente proyecto de investigación es factible gracias al convenio con la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A. y el compromiso del Sr. Juan Diego Moya Castillo, estudiante de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato.

La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A. ha considerado el estudio de los riesgos eléctricos con el fin de garantizar la salud y seguridad de sus trabajadores,

generar ambientes o estaciones de trabajo adecuados, minimizar los riesgos y cumplir con la normativa legal vigente.

Los beneficiarios directos son todos los trabajadores de la Subestación La Península de la EEASA que laboran en las instalaciones de la empresa, debido a que contarán con normas, procedimientos y documentos para que desarrollen de manera eficiente todas sus actividades, adecuación de los puestos de trabajo, implementación de medidas preventivas y el cumplimiento de la normativa vigente en Ecuador. Como beneficiario indirecto está el investigador, debido a que el proyecto favorece su experiencia en el área de seguridad y salud ocupacional mención riesgos eléctricos, su importancia, alcance, aplicación e implementación.

La finalidad del proyecto es contribuir con un programa de prevención riesgos eléctricos en la subestación La Península de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

- Establecer actividades y procesos de mejoramiento para prevención de riesgos eléctricos en la Subestación “La Península” de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Efectuar un diagnóstico de la situación actual de las instalaciones en las diferentes áreas de la Subestación “La Península”.
- Analizar los factores de riesgos eléctricos que existen en la Subestación “La Península”.
- Elaborar un programa de prevención de riesgos eléctricos en la Subestación La Península de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

En la actualidad las empresas se enfrentan a cambios más rápidos y a exigencias mucho más altas debido al desarrollo continuo de nuevas tecnologías y de nuevos productos por lo que el consumidor final exige una mejor calidad y al mínimo costo, la cual no solamente depende del proceso productivo sino también de todos los procesos y sistemas que intervienen a lo largo de la Cadena de Valor de la empresa [4, 5].

Una instalación eléctrica debe contar con un sistema coordinado de elementos que desempeñe las siguientes funciones: evitar situaciones peligrosas para las personas, minimizar los daños provocados por alguna falla y aislar la zona donde aparece ésta, de tal forma que el resto de la instalación continúe operando en las mejores condiciones posibles [3, 5].

Debido a que ninguna instalación se encuentra libre de alguna falla, se hará un análisis de las fallas que ocurren frecuentemente [6, 7]. Según su naturaleza y gravedad se pueden clasificar en:

- Cortocircuito.
- Arco eléctrico.
- Falla de aislamiento.
- Sobrecarga.

2.2 Fundamentación Teórica

2.2.1 Seguridad e Higiene Industrial

Seguridad Industrial

Es el conjunto de normas y procedimientos encaminados a prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, mantener las instalaciones, materiales, máquinas, equipos y herramientas en buenas condiciones para su uso. Se dedica a la prevención de los accidentes de trabajo mediante medidas de carácter técnico, organizacional y humano, a fin de proteger la fuerza laboral en los procesos productivos [5].

Higiene Industrial

Es la ciencia dedicada al reconocimiento, evaluación y control de los factores ambientales que se originan en o por los lugares de trabajo, los cuales pueden provocar perjuicios y patologías entre los trabajadores o ciudadanos de la comunidad. La higiene Industrial detecta, analiza, evalúa el sistema de trabajo y diseña los mecanismos de control y mejora del medio ambiente del trabajador, en busca del mejoramiento de la salud y la productividad [8].

2.2.2 Conceptos Básicos

Condiciones de trabajo: Son las normas que fijan los requisitos para la defensa de la salud y la vida de los trabajadores en los establecimientos y lugares de trabajo y las que determinan las prestaciones que deben percibir los hombres por su trabajo [9].

Salud: Es un estado de bienestar: físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedad o de invalidez [10].

Peligro: Es cualquier condición de la que se pueda esperar con certeza que cause lesiones o daños a la propiedad y/o al medio ambiente y es inherente a las cosas materiales o equipos, está relacionado directamente con una condición insegura [8].

Condición insegura: Es la condición del agente causante del accidente que pudo y debió protegerse o resguardarse. Ejemplos: iluminación, ventilación, ropa insegura, agentes protegidos de manera deficiente [11, 12].

Acto inseguro: Transgresión de un procedimiento aceptado como seguro, el cual provoca determinado tipo de accidente. Ejemplo: operar sin autorización, a velocidades inseguras, estar desprovisto de seguridad, uso de equipo inadecuado, distracción, no usar equipo de seguridad [10].

Riesgo: Es la posibilidad de pérdida y el grado de probabilidad de éstas pérdidas. La exposición a una posibilidad de accidente es definida como correr un riesgo y depende directamente de un acto o condición insegura [10, 12].

Riesgo de Trabajo: Puede producir accidentes y/o enfermedades [12].

Accidente: Es toda suspensión no programada dentro de un proceso. Instantánea, estados patológicos, lapso breve y es un fenómeno imprevisible [9].

Enfermedad: Se sucede de acuerdo al tiempo de exposición, ya que puede ser una enfermedad repentina o crónica. Progresiva, estados patológicos, sucede en un lapso prolongado y es un fenómeno previsible [11].

Enfermedad ocupacional: Es toda aquella alteración en la salud de un trabajador originada por el manejo o exposición a agentes químicos, biológicos o lesiones físicas presentes en su lugar de trabajo. Lesión: Se puede considerar como un daño repentino [10, 13].

Cuando una persona entra en contacto con la corriente eléctrica no todo el organismo se ve afectado por igual [3]. Existen partes del cuerpo humano que se ven más afectadas que otras [14]. Dentro de éstas tenemos:

- La piel
- El sistema nervioso
- El corazón
- El sistema muscular

La piel

La principal lesión que ocurre en ésta son las quemaduras que pueden ser internas o externas debidas a dos motivos:

- Paso de la intensidad de la corriente a través del cuerpo por Efecto Joule.

- Por la proximidad a un arco eléctrico [1].

Entre los efectos producidos por las quemaduras, podemos encontrar zonas de necrosis (tejidos muertos) así como la afección de diversos órganos al interior del mismo organismo, músculos, nervios e incluso los huesos [2].

Paso de la intensidad de la corriente a través del cuerpo por Efecto Joule.

La resistencia ofrecida por el ser humano es la componente que transforma la energía eléctrica en energía calorífica [15]. El Efecto Joule establece que la cantidad de energía calorífica (Q_c) producida por una corriente eléctrica en el ser humano depende directamente del cuadrado de la intensidad de corriente que lo afecta (I), del tiempo de exposición que ésta circula por el organismo (t) y de la resistencia que ofrece el cuerpo al paso de la corriente (R) [2].

Matemáticamente esto se expresa de la siguiente manera:

$$Q_c = I^2 R t [\text{Joules}]$$

Respecto a las quemaduras que la intensidad eléctrica provoca en la piel, en función de la densidad de corriente y del tiempo de exposición, las curvas de la figura 1 definen cuatro zonas [1], cuyas características se definen en la tabla 1.

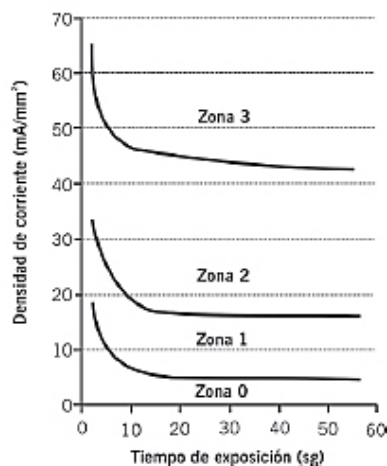


Figura 1 - Efecto sobre la piel derivados del paso de una densidad de corriente [1].

Tabla 1 - Efecto sobre la piel derivados del paso de una densidad de corriente [1].

Zona	Quemaduras: Efectos fisiológicos.
0	No hay alteración apreciable de la piel, salvo casos de largas explosiones.
1	Hinchazón y enrojecimiento alrededor del punto de contacto con el electrodo.
2	Notable cambio de coloración e hinchazón con quemaduras incipientes.
3	Quemadura grave de la piel, con carbonización de la misma.

Por la proximidad del arco eléctrico

El relámpago de arco eléctrico es la liberación de distintos tipos de energía concentrada como resultado de una falla eléctrica, que se pueden derivar generalmente cuando se pone en contacto elementos que se encuentran a diferente tensión mediante las herramientas que se están utilizando o algún otro objeto conductor [14, 16].

El arco eléctrico se presenta como una explosión (relámpago) que irradia intensamente luz ultravioleta, infrarroja, produciendo ruido a altos decibeles, desprendiendo partículas de metal fundido y generando una onda con gran presión, que impacta sobre el cuerpo humano, pudiendo alcanzar hasta una temperatura de 35000 °F (más de 19000 °C) [16].

En estos eventos no existe el contacto directo [14]. Los relámpagos y ráfagas de arcos eléctricos pueden causar graves lesiones en el organismo exposición a salpicaduras de metales fundidos, se pueden producir quemaduras de 3er grado, destrucción de la vestimenta y/o incendios secundarios (Ej. transformadores de aceite) [16], pudiéndose además producir traumatismos físicos debido a la fuerza de explosión, daños en la audición y en la visión [1].



Figura 2 - Persona frente a un posible arco eléctrico.

El sistema nervioso

Los impulsos nerviosos son de hecho impulsos eléctricos. Cuando una corriente eléctrica externa interfiere con el sistema nervioso aparecen una serie de alteraciones, como vómitos, vértigos, alteraciones de la visión, pérdidas de oído, parálisis, pérdida de conciencia o parada cardiorespiratoria. También pueden afectarse otros órganos, como el riñón (insuficiencia renal) o los ojos (cataratas, ceguera) [2].

El corazón

La principal lesión que ocurre es la fibrilación ventricular. Cuyo efecto en el organismo se traduce en un paro circulatorio por rotura del ritmo cardíaco. El corazón, al funcionar descoordinadamente, no puede bombear sangre a los diferentes tejidos del cuerpo humano [2].

Este hecho es particularmente grave para los tejidos del cerebro donde es imprescindible una oxigenación continua de los mismos por la sangre. Si el corazón fibrila el cerebro no puede ejecutar acciones directoras sobre órganos vitales del cuerpo [1], produciéndose unas lesiones que pueden llegar a ser irreversibles, dependiendo del tiempo que esté el corazón fibrilando.

La fibrilación ventricular se produce normalmente con intensidades superiores a 100 mA y tiempos de exposición mayores a 0.15 s., que representan el 20% de la duración de un ciclo cardíaco medio, que es de 0.75 s. [2].

El sistema muscular

El músculo obligado a contraerse y relajarse repetidas veces llega finalmente a un estado de contracción permanente que recibe el nombre de tetanización [2].

El cuerpo humano requiere permanentemente de electricidad para que nuestros sentidos informen al cerebro y éste a su vez envíe las señales de ejecución a las terminales nerviosas de los músculos. Internamente se generan impulsos de tensión del orden de 0.1 V [2]. Si externamente aplicamos alguna tensión, ciertos movimientos corporales se ven seriamente afectados [1].

Dependiendo de las condiciones en que se presente la tetanización, una persona podría mantener el control parcial de sus movimientos, logrando así eliminar el contacto eléctrico que esté afectando a determinada parte del cuerpo [1]. En otros casos, la contracción muscular es tan fuerte que la persona afectada puede quedar inmovilizada o salir despedida pudiendo así producirse algún tipo de corte, golpe o quemadura. Esto suele ocurrir con intensidades de corriente en el orden de 10-25 mA [2].

La tetanización se presenta con mayor intensidad en las masas musculares más voluminosas, como los pectorales o dorsales, responsables en gran medida de los movimientos respiratorios, de modo que al originarse la tetanización de éstos se produce la parálisis respiratoria y si ésta es prolongada se produce la asfixia, normalmente ésta se presenta en el orden de los 25-30 mA [2].

2.2.3 Factores que intervienen en el paso de la corriente eléctrica

El efecto que produce la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano depende de una serie de factores, entre los que podemos citar:

- Intensidad de la corriente eléctrica.
- Tiempo de contacto o de paso de la corriente.
- Tensión o diferencia de potencial.
- Resistencia o impedancia del cuerpo entre los puntos de contacto.
- Trayectoria o recorrido de la corriente a través del cuerpo.
- Frecuencia de la corriente.

Intensidad de la corriente eléctrica

Esta suele ser el factor determinante de la gravedad de las lesiones. De tal forma que a mayor intensidad habrá mayores secuelas en el organismo de la persona afectada, ya que cuando ésta entra en contacto con un elemento activo de la instalación eléctrica o un elemento accidentalmente puesto en tensión se establece una diferencia de potencial entre la parte del cuerpo que haya tocado el elemento energizado y la parte del cuerpo puesta en tierra (normalmente mano-pie) [1].

Los efectos fisiológicos producidos por el paso de una intensidad eléctrica para una frecuencia de 50/60 Hz [1], se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 2 - Efectos fisiológicos producidos por el paso de corriente eléctrica [1].

Intensidad	Efectos fisiológicos que se observan en condiciones normales
0 – 0,5 mA	No se observan sensaciones ni efectos. El umbral de percepción se sitúa en 0,5 mA.
0,5 – 10 mA	Calambres y movimientos reflejos musculares. El umbral de no soltar se sitúa en 10 mA.
10 – 25 mA	Contracciones musculares. Endurecimiento de brazos piernas con dificultad de soltar objetos. Aumento de la presión arterial y dificultades respiratorias.
25 – 40 mA	Fuerte tetanización. Irregularidades cardiacas. Quemaduras. Asfixias a partir de 4 segundos.
40 – 100 mA	Efectos anteriores con mayor intensidad y gravedad. Fibrilación y arritmias cardiacas.
< 1 A	Fibrilación y paro cardiaco. Quemaduras muy graves. Alto riesgo de muerte.
1 – 5 A	Quemaduras muy graves. Parada cardiaca con elevada probabilidad de muerte.

Los efectos de la intensidad eléctrica están directamente relacionados con el tiempo de exposición ante la misma por el cuerpo y son diferentes tanto en corriente alterna como

continua, tomando en consideración que los efectos de ésta última resultan menores que los de corriente alterna para intensidades y tiempos de exposición iguales [7, 17].

A continuación, se presentan las curvas de seguridad I vs t para corriente alterna (frecuencia 50-100 Hz):

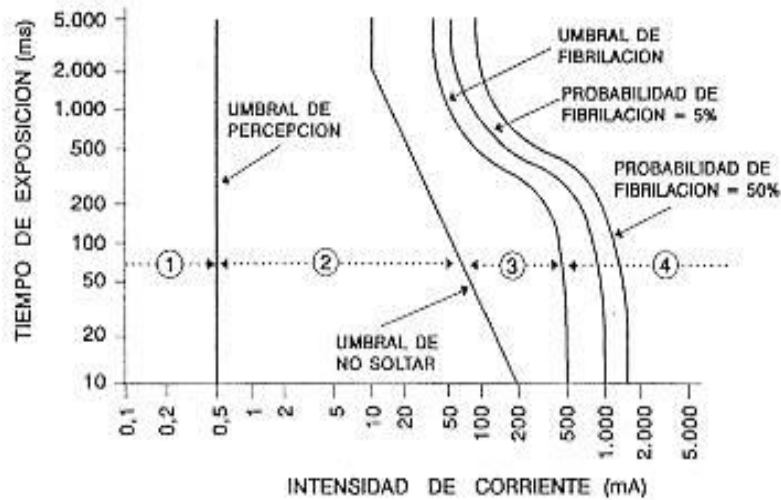


Figura 3 - Curvas de seguridad (I vs t) para corriente alterna (60Hz) trayectoria mano izquierda - pies [2].

En relación con la gráfica arriba mencionada debemos de tomar en cuenta los siguientes conceptos:

- Umbral de percepción: Valor mínimo de la corriente que provoca una sensación en una persona. La norma CEI 479 establece el umbral de percepción en 0.5 mA [1].
- Umbral de no soltar: Valor máximo de la corriente que permite a una persona soltar electrodos o elementos que se encuentran energizados. Este umbral depende del tiempo de exposición. En corriente alterna este umbral se sitúa en 10 mA para cualquier tiempo de exposición [2].
- Umbral de fibrilación ventricular: Este valor se refiere al menor valor de la intensidad que puede causar la fibrilación ventricular. En corriente alterna, este umbral decrece considerablemente si la duración del paso de la corriente se prolonga más allá de un ciclo cardíaco [2].

Tiempo de contacto o de paso de la corriente

La duración del contacto eléctrico es junto con la intensidad uno de los factores de mayor influencia en el tipo y magnitud de las lesiones que puede producir la electricidad [2].

Se ha llegado a establecer una relación matemática entre ambas, la cual fue adoptada por la OIT (Organización Internacional del Trabajo) [4], la cual se expresa de la siguiente manera:

$$I = \frac{60}{\sqrt{t}} \text{ (mA)} \quad \text{Estando } t \text{ comprendido entre 0 y 3 segundos}$$

Es así que se ha llegado a establecer cuatro zonas en la figura 3 descrita anteriormente con la finalidad de determinar los niveles de peligrosidad de la corriente eléctrica en función del tiempo de exposición:

- Zona 1: Habitualmente ninguna reacción.
- Zona 2: Ningún efecto fisiológico peligroso.
- Zona 3: No se presenta ningún daño orgánico. Con duración superior a 2 segundos se pueden producir contracciones musculares que dificultan la respiración, paradas temporales del corazón sin llegar a la fibrilación ventricular.
- Zona 4: Riesgo de parada cardiaca por fibrilación ventricular, parada respiratoria, quemaduras graves [2].

Tensión o diferencia de potencial

Es un factor que unido a la resistencia del cuerpo humano provoca el paso de la intensidad de corriente por éste [18].

Debemos considerar dos tipos de tensiones que se presentan dentro de los riesgos eléctricos:

- Tensión de contacto: Es aquella que se origina como resultado de que dos partes distintas del cuerpo humano (por lo general las manos y los pies) entran en relación directa con dos elementos que se encuentran a distinta tensión [18].
- Tensión de defecto: Es aquella que surge como consecuencia de un defecto de aislamiento entre dos masas, una masa y un elemento conductor, una masa y tierra [18].

Las lesiones por alto voltaje tienen mayor poder de destrucción de los tejidos y son las responsables de las lesiones severas; aunque con 120-220 voltios también pueden

producirse electrocuciones [1], es por eso que se ha definido diversas tensiones de seguridad para la realización de trabajos en diferentes sitios:

- Lugares secos: 50 V
- Lugares húmedos o mojados: 24 V.
- Lugares sumergidos: 12 V.

Estas tensiones de seguridad pueden ser aplicadas indefinidamente al cuerpo humano sin peligro; deben ser usadas como medidas de protección contra cualquier tipo de contacto eléctrico [2].

Resistencia o impedancia del cuerpo entre los puntos de contacto

Entre los factores determinantes tenemos la edad, el sexo, las tasas de alcohol en la sangre, el estado de la superficie de contacto (humedad, suciedad, etc.), la tensión de contacto, etc [19].

El valor máximo de resistencia se establece en 3000 Ohmios y el mínimo en 500 Ohmios. La piel seca tiene una gran resistencia, del orden de 4.000 Ohmios para la corriente alterna [2]. En el caso de piel húmeda se reducen los niveles de resistencia hasta 1500 Ohmios, con lo que sólo con 100 V la intensidad que atraviesa el organismo puede producir la muerte [1]. La sudoración también es un factor que puede disminuir la resistencia de la piel.

En el interior del organismo la resistencia disminuye en proporción directa a la cantidad de agua que presentan los distintos tejidos; así, de mayor a menor resistencia tenemos los huesos, el tendón, la grasa, la piel, los músculos, la sangre y los nervios [3].

Trayectoria o recorrido de la corriente a través del cuerpo

- La corriente eléctrica sigue la trayectoria que le ofrece menor resistencia. Las consecuencias del accidente dependen de los órganos del cuerpo humano que atraviese la corriente eléctrica en el momento en que ocurre éste [1].
- La mayoría de las lesiones se producen cuando la corriente eléctrica circula en las siguientes direcciones:
 - Mano derecha – pie izquierdo.
 - Mano izquierda – pie derecho.

- Manos – cabeza.
- Mano derecha – tórax – mano izquierda.
- Mano – brazo – codo.
- Pie derecho – pie izquierdo[1].

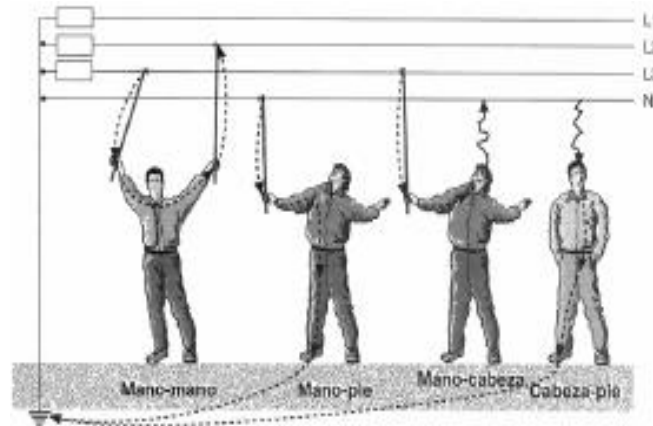


Figura 4 - Recorrido de la corriente por el cuerpo humano [20].

Debido a que ninguna instalación se encuentra libre de alguna falla, se hará un análisis de las fallas que ocurren frecuentemente [20]. Según su naturaleza y gravedad se pueden clasificar en:

- Cortocircuito.
- Arco eléctrico.
- Falla de aislamiento.
- Sobrecarga

2.2.4 Cortocircuito

Se lo define como la conexión accidental o intencionada, mediante una impedancia relativamente baja, de dos o más puntos de un circuito que están normalmente a tensiones diferentes [3]. Un cortocircuito origina aumentos bruscos en las corrientes circulantes en una instalación, estableciendo así daños en los componentes de la instalación, dispositivos o máquinas y hasta personas que no se encuentran debidamente protegidas [6]. Entre las causas más comunes que provocan un cortocircuito tenemos:

- Rotura de conductores, conexión eléctrica accidental entre dos o más conductores producida por un objeto conductor tales como herramientas o animales [6].
- Sobretensiones eléctricas de origen interno o atmosférico.

- Degradación del aislamiento provocada por el calor, humedad o un ambiente corrosivo [6].

Dentro de los tipos de cortocircuito que se presentan en una instalación tenemos:

- Trifásico.
- Bifásico.
- Monofásico.

Cortocircuito Trifásico

Consiste en el contacto de las tres fases directamente o a través de una impedancia de pequeño valor. Si éste se prolonga en el tiempo podría causar daños en los componentes de la red (transformadores, generadores), que impedirían restablecer la entrega de energía eléctrica en la brevedad posible [21].

Los voltajes en el punto de cortocircuito, son nulos, tanto si éste se cierra a través de tierra como si se encuentra aislado de ella, presentando las corrientes igual magnitud, pero desfasadas 120°.

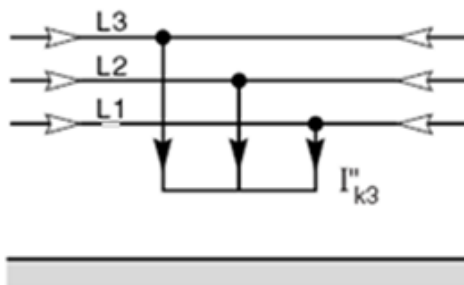


Figura 5 - Cortocircuito Trifásico [21].

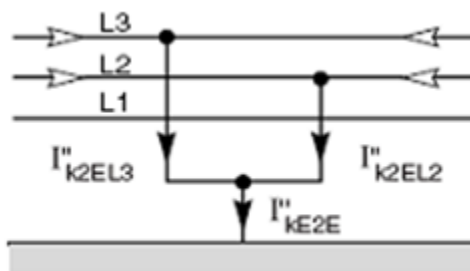


Figura 6 - Cortocircuito bifásico aislado [21].

Cortocircuito bifásico

Dentro de este tipo de cortocircuitos podemos distinguir entre si existe o no conexión a tierra en el momento de la falla. Ambos se originan por el contacto de dos fases entre sí o algún defecto puntual en cables aislados [21].

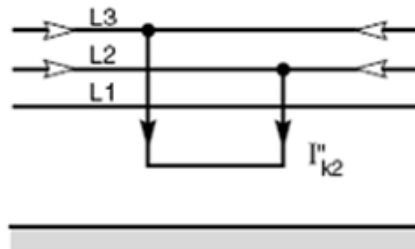


Figura 7 - Cortocircuito bifásico aislado tierra [21].

Cortocircuito monofásico.

Este tipo de cortocircuito es el más frecuente. Generalmente es originada por las descargas atmosféricas o por los conductores al hacer contacto con las estructuras aterrizadas [21].

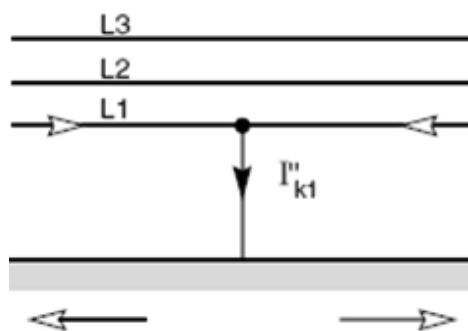


Figura 8 - Cortocircuito fase-tierra [21].

El cálculo de la intensidad de este tipo de cortocircuito puede ser necesario, ya que así se podrían conocer parámetros importantes de una instalación tales como fugas a tierra, tensiones de contacto o evaluar las interferencias que éstas corrientes puedan provocar en alguna instalación en particular [21].

De esta manera podemos tomar una decisión apropiada en el momento de elegir los elementos de protección tanto en media como en baja tensión [21].

Durante un cortocircuito el valor de la intensidad de corriente se eleva de tal manera, que los conductores eléctricos pueden llegar a fundirse en los puntos de falla, generando excesivo calor, chispas e incluso flamas, con el respectivo riesgo de incendio [21].

2.2.5 Arco eléctrico

Es una descarga de corriente eléctrica a través del aire que se presenta en instalaciones eléctricas debido a la exposición de un conductor de fase a otro conductor de fase, o desde un conductor de fase a tierra [22].

Al producirse esta falla, el aire puede calentarse hasta los 35000 grados Fahrenheit, logrando así determinar el metal de los conductores y juego de barras provocándose así una serie de lesiones [16], entre las que podemos destacar:

- Quemaduras, debido a la explosión directa al calor [1].
- Pérdidas de la audición y visión como consecuencia de la explosión que resulte de la liberación de energía concentrada en el arco eléctrico [1].
- Traumatismos en diversos partes del cuerpo [1].



Figura 9 - Explosión.

Entre las causas que podrían provocar un arco eléctrico tenemos:

- Impurezas y polvo: Pueden proporcionar una vía para la circulación de corriente a través de la superficie de aislamiento [19].
- Corrosión: Puede proporcionar impurezas en la superficie del aislamiento. La corrosión disminuye el contacto entre las terminales de los conductores aumentando la resistencia de contacto a través de la oxidación o alguna otra sustancia corrosiva [19].

- Contactos accidentales: Errores tales como caídas de herramientas o toques involuntarios en las líneas vivas al momento de realizar alguna maniobra en el lugar de trabajo podrían causar un cortocircuito momentáneo, produciendo chispas e iniciando un arco [3].
- Sobrevoltajes en espacios estrechos de la instalación: Cuando el espacio de aire entre conductores de diferentes fases es muy angosto, el arco puede ocurrir durante los sobrevoltajes temporales [3].
- Falla de los materiales aislantes: En algunas ocasiones, éste tipo de materiales suele venir con defectos propios de fábrica o ante el desgaste de los mismos debido a su tiempo de uso han provocado éste tipo de falla [22].



Figura 10 - Después de un arco eléctrico.

Previo al inicio de una instalación eléctrica es muy importante realizar un estudio del riesgo de arco eléctrico basado en el análisis de cortocircuito y coordinación de protecciones de la instalación.

2.2.6 Falla de aislamiento

La pérdida de aislamiento de un conductor eléctrico y el contacto de éste con la carcasa de algún equipo eléctrico, personas o estructura arquitectónica originan una falla a tierra, lo cual implica un alto peligro de electrocutarse en las personas y los equipos en algún lugar de la instalación puedan ver afectado su funcionamiento [6].

- Dentro de las causas que originen este tipo de falla, tenemos:
- Deterioro mecánico de los aislantes de los cables.
- Polvo acumulado en las instalaciones, ya que se lo puede considerar como un elemento conductor [7].
- Envejecimiento térmico de los aislantes, debido al clima que impera en la instalación, así como el número excesivo de cables en las canalizaciones [6].
- Esfuerzos electrodinámicos desarrollados durante un cortocircuito que pueden dañar los cables o disminuir la distancia de aislamiento [7].
- Sobreintensidades, sobretensiones, efectos de armónicos.

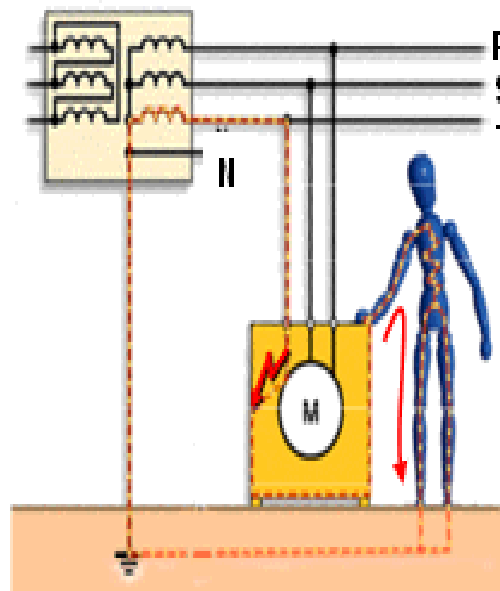


Figura 11 - Contacto eléctrico frente a una falla de aislamiento [7].

Un defecto de aislamiento se lo puede clasificar en:

- De modo diferencial: entre conductores activos, lo que puede desencadenar en un cortocircuito [6].
- De modo común: entre conductores activos y masa, haciendo recorrer por el conductor de protección y/o por tierra una corriente de defecto [6].

En redes de baja tensión (hasta 1000 V), es importante establecer el régimen de neutro o esquema de conexión a tierra (ECT) en cualquier tipo de instalación industrial o residencial basados en la norma IEC 60364, la cual indica primordialmente la forma en que el neutro del transformador o de la fuente en el lado de baja tensión será conectado a las masas de los diferentes equipos o cargas [23].

La finalidad de implementar los esquemas de conexión a tierra es controlar los efectos de una falla de aislamiento y proteger a las personas, bienes y disponibilidad del servicio de energía eléctrica[24].

Los esquemas de conexión a tierra definidos son los que se alistan a continuación:

- Esquema de conexión a tierra TT.
- Esquema de conexión a tierra TN, el cual presenta las siguientes variantes: TN-S, TN-C y TN-C-S.
- Esquema de conexión a tierra IT [20].

Estas siglas de acuerdo a la Norma IEC 60364, tienen el siguiente significado.

Primera letra: indica la situación del neutro de la alimentación, respecto a la puesta a tierra, pudiendo ser las letras T e I

T: conexión directa del neutro con la puesta a tierra.

I: aislamiento de todas las partes activas por conexión a tierra o por conexión a través de una impedancia.

Segunda letra: indica la situación de las masas de la instalación respecto de la puesta a tierra. Pudiendo ser:

T: masas conectadas directamente a tierra.

N: masas conectadas al neutro de la instalación y ésta instalación a tierra.

Tercera letra:

S: el cable neutro (N) está separado del cable de protección eléctrica (PE) y ambos separados.

C: las funciones de neutro y de protección están combinadas por un solo cable (PEN), situación combinada

2.2.7 Sobrecarga

Estas se producen cuando los valores de voltaje o corriente en una instalación superan los valores preestablecidos como normales [6].

Este tipo de falla puede suscitarse debido a desequilibrios eléctricos como problemas en la alimentación del circuito, baja tensión en una fase y en el caso de motores la ruptura de la resistencia de aislamiento de las bobinas [6, 24, 25].

Una pequeña variación de tensión puede deteriorar las conexiones, reduciendo la cantidad de tensión suministrada. Esto hace que los motores y otras cargas requieran más corriente, lo que produce un calentamiento excesivo en los conductores, llegando así a la destrucción de su aislamiento y causando así un incendio en las inmediaciones de la instalación [22, 23].



Figura 12 - Instalación en la que podría producirse una sobrecarga.

Lo más recomendable para evitar este tipo de falla es crear una rutina de inspección en la que se incluyan las principales conexiones eléctricas y tener en cuenta si ha habido algún incremento de carga en las instalaciones [1, 24].

2.3 Propuesta de solución

En el presente proyecto de investigación, se elaborará un programa de prevención de riesgos eléctricos en la Subestación La Península de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

3.1. Modalidad de Investigación

- Para poder desarrollar esta investigación se utilizaron los siguientes tipos y procedimientos de investigación.

3.1.1. Investigación Documental – Bibliográfica

Es bibliográfica y documental, debido a que se acudió a fuentes y referencias bibliográficas con información secundaria extraídas de libros, revistas, publicaciones, folletos. Así como fuentes de información primaria obtenidas en documentos y módulos proporcionados durante el curso de estudio cuyos datos son confiables dentro de la Subestación “La Península” de la EEASA. para determinar el impacto que va a realizar la aplicación del trabajo desarrollado.

3.1.2. Investigación de Campo

El proyecto de investigación es de campo porque se realizaron visitas a las instalaciones de la Subestación “La Península” de la EEASA donde se desarrolló el estudio con la finalidad de determinar el estado actual de la misma, la toma de datos sobre las condiciones de los trabajadores para su posterior análisis y procesamiento.

3.2. Población y Muestra

En virtud de que la población no pasa de 100 personas, no fue necesario sacar una muestra representativa. Se aplicó a todo el universo la encuesta y la entrevista estará dirigida al Gerente General y las encuestas a los trabajadores.

Tabla 3 - Subestación La Península de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

DESIGNACIÓN	cantidad
Personal de trabajo	4
Jefe	1

Elaborado por el investigador

3.3. Recolección de información

Se recolectó la información necesaria correspondiente a la situación actual de la empresa en temática de Riesgos Eléctricos se aplicarán:

- Revisión de los datos disponibles de la empresa a través de la observación.
- Medición de voltaje y amperaje con instrumentos utilizados en la empresa
- Visitas técnicas a la empresa con el acompañamiento del check list.
- Elaboración de encuestas con el uso de cuestionarios especializados.
- Entrevistas con el uso de la guía de entrevistas.

3.4. Procesamiento y análisis de datos

Se efectuó un diagnóstico de la situación actual de las instalaciones en las diferentes áreas de la Subestación “La Península”.

- ✓ Elaboración del instrumento de medida (check list).
- ✓ Aplicación del instrumento de medida.
- ✓ Procesamiento y análisis de los datos obtenidos.

Se identificó y evaluó de los factores de riesgos eléctricos que existe en la Subestación “La Península” de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

- ✓ Identificación de los factores de riesgo eléctricos.
- ✓ Evaluación de los factores de riesgo eléctricos.
- ✓ Elaboración de informe para la presentación de resultados.

Se elaboró un programa de prevención de riesgos eléctricos en la Subestación “La Península” de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Introducción a la empresa

La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. (EEASA), es una institución que con más de medio siglo de existencia y con una eficiente trayectoria de servicio a la sociedad, ha mantenido sus altos estándares técnicos, laborales y de servicio al cliente en su área de concesión, gracias a la efectiva gestión de sus trabajadores, directivos y autoridades [26].

El trabajo mancomunado ha dado lugar a que EEASA sea catalogada como Distribuidora Clase “A”, es decir, una organización que sabe a dónde va y conoce exactamente lo que tiene que hacer [26].

En estos primeros cincuenta y siete años de vida, la sociedad nos encuentra con el área de cobertura más grande del País, que incluye las Provincias de Tungurahua, Pastaza, Napo y Morona Santiago. La Empresa cuenta con aproximadamente 257.000 clientes [26].

4.1.1. Datos de la empresa

Número de Clientes de la EEASA = 246.500 Clientes.

Número de Trabajadores = 335 Trabajadores.

Energía en el Sistema de la EEASA (Año Móvil) = 595.000 MWh.

Demanda máxima de potencia eléctrica = 112 MW.

Pérdidas de Energía (%) = 7,19 % (Método de cálculo de un año móvil).

Cartera Actual (USD) = 850.000 Dólares.

4.1.2. Reseña histórica

Cuando el dos de julio del año 1959, se conforma Empresa Eléctrica Ambato, como empresa privada con finalidad social o pública, luego de que se suscribiera la escritura de constitución el veintinueve de abril del mismo año, superando un no fácil proceso de negociación para transformar lo que entonces era la Empresa Municipal, el sector eléctrico ecuatoriano se desarrollaba fundamentalmente a través de pequeñas empresas, en las que la mayor responsabilidad recaía en los municipios. Era pues, una época caracterizada por la dispersión de los pocos recursos humanos y materiales disponibles y por la escasa o casi nula planificación para afrontar la expansión de un servicio, que se ha constituido en el termómetro del progreso de las naciones. Empresa Eléctrica Ambato, en este sentido vino a ser, el ente catalizador del desarrollo, en primera instancia de la Provincia de Tungurahua, encargándose de la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica [26].

En este entorno, la EEASA se promueve con la participación del I. Municipio de Ambato y la ex-Honorable Junta de Reconstrucción de Tungurahua, dotándola de una apropiada autonomía. Su capital inicial fue de 97 millones de sucres, de ellos 64 correspondían al Municipio y el resto a la ex-Honorable Junta de Reconstrucción. Los activos iniciales se sustentaron en la Central Hidroeléctrica Miraflores de 1.400 KW, que estaba en servicio desde 1914 y los terrenos y bienes de la Central Río Verde, así como la Central Hidroeléctrica La Península, que en ese momento se encontraba en construcción, además de todas las redes que constituían el sistema de distribución en la parte urbana de la ciudad de Ambato y que servían a aproximadamente 6.000 clientes, con ciento diez trabajadores. Como era lógico, empezó a funcionar en un local arrendado [26].

A la presente fecha, el área de concesión de la EEASA, se circunscribe a gran parte de la zona central del País en una superficie de aproximadamente 41.000 Km² y 700.000 habitantes, que comprende las Provincias de Tungurahua y Pastaza. La nueva área geográfica de concesión otorgada por el CONELEC se legalizó el 29 de diciembre del 2004, incorporando al ex-Sistema Eléctrico Tena, que había sido expresamente excluido, conforme lo establecido en la disposición transitoria de la cláusula octava del contrato de concesión del servicio público de distribución otorgada por el CONELEC, mediante escritura pública de fecha 31 de julio de 2001 [26].

Al inicio de la gestión, en el aspecto de generación, para superar el agudo déficit energético, porque se contaba únicamente con la ya mencionada Central Miraflores, se concluye la Central Península, en su primera etapa con una potencia instalada de 1.500 kW ampliada en 1962 a 3.000 kW. En el año 1967, se pone en operación la central térmica de El Batán inicialmente con 1.500 kW y adicionada en 1968 una potencia similar, para llegar a 5.980 kW en el año 1975. En 1978, con el aporte del Ex-INECEL, entra en servicio la central de combustión interna Lligua con 5.000 kW de potencia nominal [26].

En los años setenta, la Empresa empieza a salir de su ámbito urbano, construyendo sendas redes de distribución a 13,8 kV que enlazan a los Cantones Pelileo, Baños y Píllaro y posteriormente al Cantón Patate [26].

La siguiente tarea importante fue la construcción de redes y líneas de interconexión, para atender principalmente la electrificación rural, tema que para la EEASA ha sido una verdadera insignia y que le ha valido el reconocimiento como la distribuidora que mayor electrificación en este sector ha realizado en el País.

En 1977 la Empresa forma parte del naciente Sistema Nacional Interconectado, recibiendo el aporte energético de la Central Hidroeléctrica Pisayambo a través de la Subestación Oriente [26].

A finales de la década de los setenta y comienzos de los ochenta, el exINECEL con la participación de varias empresas eléctricas de distribución del País, promueve el Programa de Subtransmisión que con sus fases A y B, permitieron a la Empresa contar con la mayoría de sus subestaciones de 69 kV/13,8 kV y con el anillo de subtransmisión a 69 kV, alrededor de la Ciudad de Ambato.

En el año 1986, concluye la línea de subtransmisión Baños-Puyo, aislada a 138 kV, operando inicialmente a 69 kV. Se iniciaba de esta manera, una nueva era para gran parte del Oriente Ecuatoriano que dejaba de depender de pequeños y no confiables grupos térmicos [26].

La red subterránea del centro de la Ciudad de Ambato, se concluyó a inicios del año 2007, luego de una década de trabajo, lo cual ha contribuido a mejorar ostensiblemente los

aspectos técnicos, de seguridad, confiabilidad y estéticos que la prestación del servicio requiere [26].

4.2. Análisis de la situación actual de la empresa

4.2.1. Identificación de peligros y riesgo eléctrico.

La siguiente lista de chequeo le ayudará a identificar peligros que existen en la subestación “La Península” de la EEASA y a proponer las medidas de prevención y control.

Tabla 4 - Checklist de situación actual de la subestación.

SITUACIÓN A OBSERVAR	Sí	No	No aplica	OBSERVACIONES
PERSONAL				
¿Las personas que trabajan con máquinas eléctricas fijas, están paradas sobre material aislante?	X			Esto se observa dentro de la bodega de la subestación
¿A ellos sólo ingresa personal autorizado y capacitado?	X			
¿Los trabajadores que realizan trabajos en circuitos abiertos (desenergizados) usan los equipos de protección personal (guantes, herramientas aisladas o plataformas aislantes) y procedimientos para realizar los mismos?		X		El personal de la subestación la Península solo realiza este trabajo en el mantenimiento de fusibles y en ésta se realizan acciones temerarias por la “fácil” que puede llegar a ser este trabajo.
¿El acceso a edificios de tableros se efectúa mediante la presentación de credenciales de permiso de área de acceso restringido?		X		
¿Solo se permite la instalación o retiro de candados o etiquetas a personal calificado y con una orden?	X			Personal de la EEASA encargada de mantenimiento de todas las instalaciones de distribución de energía realizan este trabajo
¿Las pruebas son realizadas por personal especializado?	X			Personal de la EEASA encargada de mantenimiento de todas las instalaciones de distribución de energía realizan este trabajo
INFRAESTRUCTURA				
¿Las subestaciones y cuartos de controles eléctricos permanecen cerrados?		X		
¿Las subestaciones y cuartos eléctricos permanecen en perfectas condiciones de orden y aseo y libres de materiales u otros objetos almacenados en ellas?	X			

Tabla 4 - Checklist de situación actual de la subestación (Continuación)

¿Todas las fuentes de peligro eléctrico están claramente señalizados?	X			
¿Los alambres y cables de las máquinas están entubados y se han fijado a la pared u otros medios?	X			
¿Las cajas eléctricas de fusibles y los tableros de distribución, permanecen cerrados y están claramente señalizados e identificados?	X			
¿Todos los equipos incluyendo la cubierta de los motores tienen descargas a tierra?	X			

¿Se evita al máximo el empleo de extensiones e instalaciones provisionales?			X	En caso de necesitar el personal de la EEASA encargada de mantenimiento de todas las instalaciones de distribución de energía realizan este trabajo
¿Las instalaciones eléctricas tienen fusibles u otros sistemas de protección para aquellos casos en los cuales hay cambios en el suministro de corriente?	X			
ACTIVIDADES				
¿Las tareas se ejecutan bajo la supervisión de un responsable de la actividad?		X		Las tareas de mantenimiento de fusibles que realiza el personal de la subestación no se realiza bajo supervisión, pero labores de mantenimiento en general el personal de la EEASA encargada de mantenimiento de todas las instalaciones de distribución de energía delega un jefe de grupo.
¿Teniendo como respaldo la orden de trabajo y una comunicación previa de la realización de la misma?			X	Las tareas de mantenimiento de fusibles que realiza el personal de la subestación no se realiza bajo supervisión, pero labores de mantenimiento en general el personal de la EEASA encargada de mantenimiento de todas las instalaciones de distribución de energía delega un jefe de grupo.
¿El operario limpia su área de trabajo antes de iniciar su actividad?			X	Se mantiene limpia el área del trabajo solo cuando se realiza un mantenimiento o de vez en cuando
¿Se verifica el buen estado del equipo eléctrico que se utilizará?			X	Personal de la subestación rara vez verifica el estado del equipo que utilizan, sólo se percatan el momento en que lo utilizan
Al terminar el turno, el operario limpia su área de trabajo.			X	
¿Se verifica que no se hagan conexiones o desconexiones, reparaciones o ajustes a equipos eléctricos, neumáticos o mecánicos si estos no cuentan con candados o etiquetas de seguridad?	X			Las tareas de mantenimiento de fusibles que realiza el personal de la subestación no se colocan candados de seguridad.

Tabla 4 - Checklist de situación actual de la subestación (Continuación)

Para proceder a colocar etiquetas o candados, ¿el supervisor responsable del trabajo verifica las características de operación, diseño y montaje con el fin de dar la mejor protección ante posibles riesgos a los trabajadores?	X			En caso de necesitar el personal de la EEASA encargada de mantenimiento de todas las instalaciones de distribución de energía realizan este trabajo
¿Antes de asegurar la zona de trabajo, el electricista verifica que el interruptor se abrió midiendo voltaje a tierra?		X		Las tareas de mantenimiento de fusibles que realiza el personal de la subestación no se realizan bajo supervisión, pero labores de mantenimiento en general el personal de la EEASA encargada de mantenimiento

				de todas las instalaciones de distribución de energía
CAPACITACIÓN				
¿Los trabajadores reciben entrenamiento sobre qué hacer en caso de accidentes con electricidad y cómo prestar los primeros auxilios?	X			Se es necesario contar con una licencia de riesgos eléctricos vigentes para proceder a esta área de trabajo, y se capacita de forma continua para refrescar conocimientos
¿El operario fue instruido previamente al trabajo, sobre los riesgos potenciales de la actividad?	X			Se es necesario contar con una licencia de riesgos eléctricos vigentes para proceder a esta área de trabajo, y se capacita de forma continua para refrescar conocimientos
MANTENIMIENTO				
¿Existe un programa de mantenimiento periódico de todos los equipos e instalaciones eléctricas?		X		El mantenimiento se hace eventualmente sin ninguna programación y cuando fallan los equipos o se van los fusibles.
¿Existen estándares de seguridad y procedimientos específicos para trabajos con baja, media y alta tensión?		X		En la inspección visual de borneras no se lleva a cabo ningún estándar escrito, también en el mantenimiento de fusibles solo se lleva a cabo lo que enseñan los experimentados de la empresa
¿El mango de agarre de las herramientas de mano está recubierto por material aislante o sigue dentro de su vida útil?		X		No se revisa periódicamente el estado de las herramientas que se utilizan en el mantenimiento de fusibles.
¿Durante el mantenimiento de fusibles, se mantienen extintores cerca del área de trabajo y el personal está capacitado para operarlos?		X		
¿Se verifica frecuentemente el buen estado de los candados y etiquetas?			X	No se utiliza
TOTAL	16	10	3	

Análisis de lista de chequeo

A continuación, se realiza un análisis de cada uno de los ítems que componen la lista de chequeo y las repercusiones negativas que pueden afectar a la EEASA específicamente en la subestación “La Península”.

Personal:

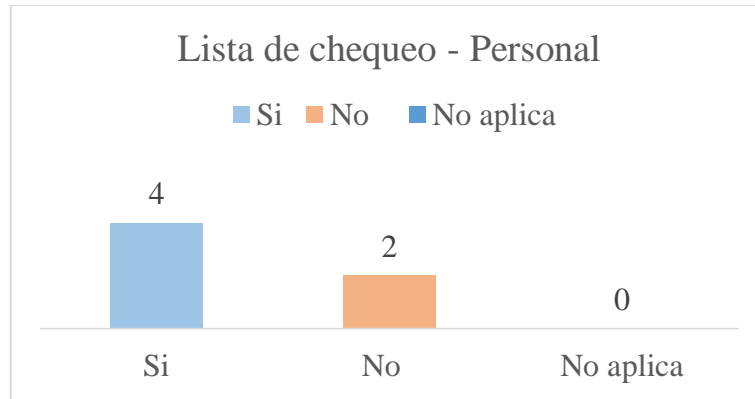


Figura 13 - Lista de chequeo - Personal

Interpretación:

Con los resultados obtenidos del check list en cuanto al personal que trabaja en la subestación “La Península” de la EEASA se puede observar que en 2 preguntas no cumplen las normas de seguridad que se necesitan para trabajar dentro de la subestación y pueden ser desencadenante de algún tipo de accidente laboral que puede derivar en la muerte de algún trabajador o afectar en el servicio de distribución de energía.

Infraestructura:

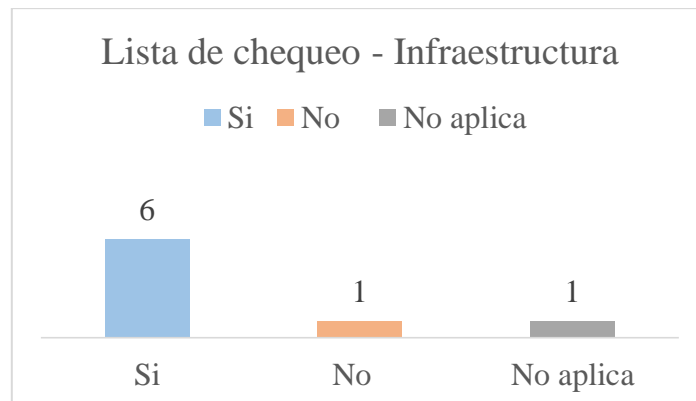


Figura 14 - Lista de chequeo – Infraestructura.

Interpretación:

Con los resultados obtenidos del check list en cuanto a la infraestructura en la cual se desarrolla trabajo en la subestación “La Península” de la EEASA se puede observar que en una pregunta no cumplen las normas de seguridad que se necesitan para trabajar dentro de la subestación y ésta puede repercutir de manera negativa ya que personal no autorizado puede entrar a las instalaciones y ser ocasionar algún tipo de accidente laboral que puede derivar en la muerte de algún trabajador o afectar en el servicio de distribución de energía.

Actividades:

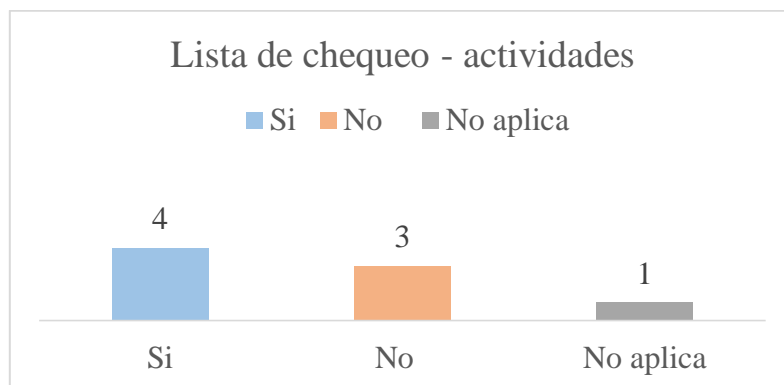


Figura 15 - Lista de chequeo - Actividades.

Interpretación:

Con los resultados obtenidos del check list en cuanto a las actividades que se desarrollan en la subestación “La Península” de la EEASA se puede observar que en tres preguntas no se cumplen las normas de seguridad que se necesitan para trabajar dentro de la subestación y ésta puede repercutir de manera negativa tanto para el trabajador como para el servicio que la empresa brinda. Tomando en cuenta que en este ítem es donde se nota un gran número de incumplimientos en cuanto a normas de seguridad básicas; se puede producir la mayoría de accidentes que repercutan de forma negativa en la salud del trabajador y su desempeño dentro de la subestación.

Mantenimiento:

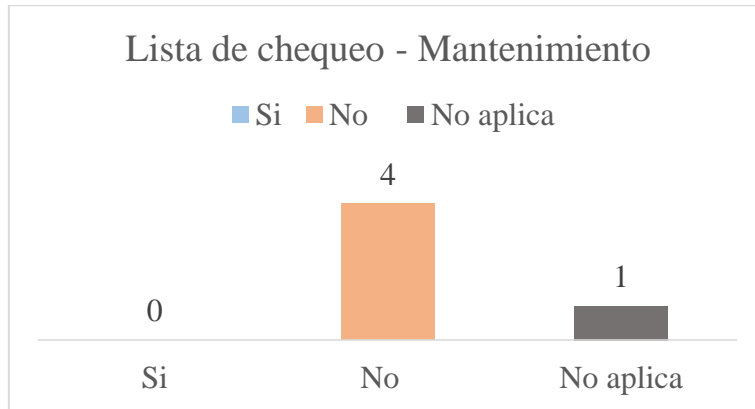


Figura 16 -Lista de chequeo - Mantenimiento.

Interpretación:

Con los resultados obtenidos del check list en cuanto a las labores de mantenimiento que realiza el personal que trabaja en la subestación “La Península” de la EEASA se puede observar que en cuatro preguntas no se cumplen las normas de seguridad que se necesitan para trabajar dentro de la subestación y ésta puede repercutir de manera negativa tanto para el trabajador como para el servicio que la empresa brinda. Siendo así que las labores de mantenimiento que se desarrollan en la subestación es abrir y cerrar líneas energizadas y cambio de fusibles.

Capacitación:

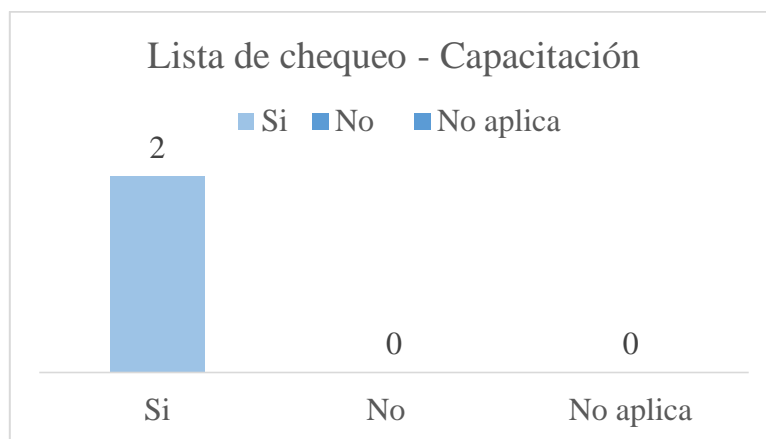


Figura 17 - Lista de chequeo - Capacitación.

Interpretación:

Con los resultados obtenidos del check list en cuanto a la capacitación que tiene el personal que trabaja en la subestación “La Península” de la EEASA se cumple con los requisitos fundamentales que debe tener un técnico que trabaje en la subestación en especial con la licencia de riesgos eléctricos.

Análisis general de lista de chequeo:

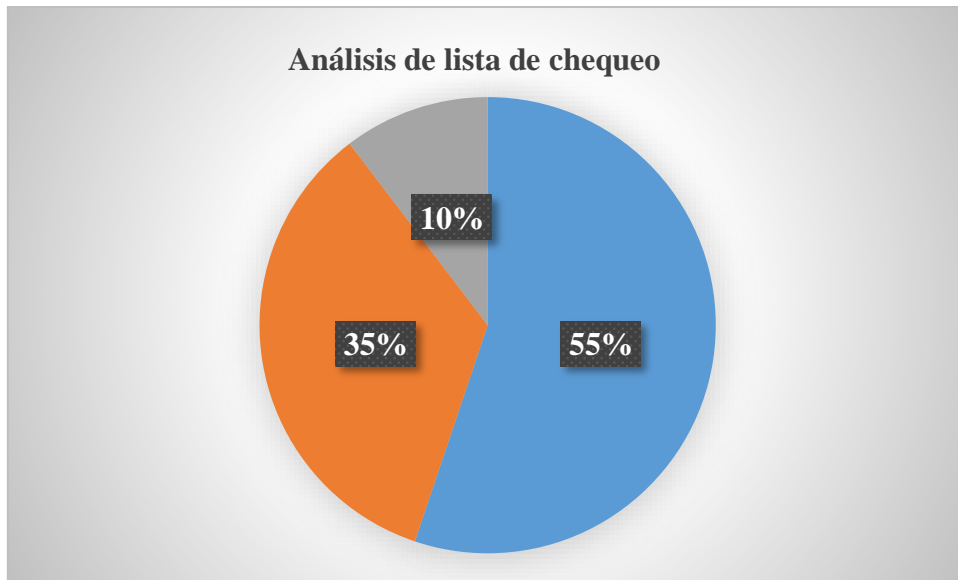


Figura 18 - Resumen de check list.

Interpretación general de la lista de chequeo:

Según los resultados obtenidos de la lista de chequeo para identificar los peligros de riesgo eléctrico la subestación “La Península” de la EEASA se determina que en gran mayoría con un 55% se cumplen ciertos estándares para cumplir con las normas de seguridad que se debe regir dentro de la subestación. En tanto qué, el incumplimiento de ciertos aspectos relevantes con un 35% pueden desencadenar accidentes en el ámbito laboral y en el desempeño del mismo, cabe recalcar que la mayoría de acciones de mantenimiento no se realiza por parte del personal de la subestación, más bien se notifica al personal encargado del mantenimiento de todas las instalaciones de distribución de energía. Con un 10% son acciones que no aplican dentro de la subestación.

4.2.2. Procesos internos.

En la subestación “La Península” de la EEASA los técnicos se encargan de la supervisión y mantenimiento del funcionamiento de ésta, dentro de los procesos más comunes y que se realizan dentro de la subestación son:

- Proceso de abrir líneas energizadas.
- Proceso de cerrar líneas energizadas.
- Proceso de inspección visual de borneras.
- Proceso de fallo de red.
- Proceso de mantenimiento de fusibles.

Los procesos más comunes que más se realizan ya sea por labores de mantenimiento o trabajos fuera de la subestación son los procesos de abrir y cerrar líneas energizadas.

Una vez identificados los procesos facilitará el estudio de los peligros facilitará la identificación de fuentes de peligros que se pueden presentar en el desarrollo de los procesos internos.

Tabla 5 - Proceso de abrir líneas energizadas.

PROCESO ABRIR LINEAS ENERGIZADAS		
FLUJOGRAMA	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
<pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> A[Verificar estado de la pértiga] A --> B[Equipar con EPP's] B --> C[Abrir botes de aceite] C --> D[Abrir fusibles] D --> E[Abrir cuchillas] E --> F[Verificar desconexión] F --> FIN([FIN]) </pre>	<p>Verificar estado del aislamiento eléctrico y condiciones mecánicas</p>	
	<p>Hacer uso del equipo de protección personal (casco, guantes, botas, gafas) y si adecuado uso</p>	
	<p>Desconectar el interruptor de los botes de aceite</p>	
	<p>Abrir los fusibles de conexión de línea</p>	
	<p>Abrir cuchillas de conexión de líneas en un solo movimientos</p>	
	<p>Verificar la efectiva desconexión de línea en tablero de control</p>	
	<p>FIN</p>	

Tabla 6 - Proceso de cerrar líneas energizadas.

PROCESO CERRAR DE LINEAS ENERGIZADAS		
FLUJOGRAMA	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
<pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> A[Verificar estado de la pértiga] A --> B[Equipar con EPP's] B --> C[Cerrar cuchillas] C --> D[Cerrar fusibles] D --> E[Cerrar botes de aceite] E --> F[Verificar desconexión] F --> FIN([FIN]) </pre>	<p>Verificar estado del aislamiento eléctrico y condiciones mecánicas</p>	
	<p>Hacer uso del equipo de protección personal (casco, guantes, botas, gafas) y si adecuado uso</p>	
	<p>Cerrar cuchillas de conexión de líneas en un solo movimientos</p>	
	<p>Cerrar los fusibles de conexión de línea</p>	
	<p>Conectar el interruptor de los botes de aceite</p>	
	<p>Verificar la efectiva conexión de línea en tablero de control</p>	
	<p>FIN</p>	

Tabla 7 - Proceso de inspección visual de borneras.

PROCESO INSPECCIÓN VISUAL DE BORNERAS		
FLUJOGRAMA	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
<pre> graph TD A([INICIO]) --> B[Equipar con EPP's] </pre>	<p>Hacer uso del equipo de protección personal (casco, guantes, botas, gafas) y si adecuado uso</p>	
<pre> graph TD B --> C[Verificar visualmente las Borneras] </pre>	<p>Verificar si las borneras se tornan de color rojizo debido a niveles críticos de temperatura</p>	
<pre> graph TD C --> D{Borneras de color rojizo} D -- Si --> E[Notificar a mantenimiento EEASA] D -- No --> F([FIN]) </pre>	<p>Notificar a mantenimiento EASSA sobre la anomalía detectada en las borneras que toman un color rojizo.</p>	

Tabla 8 - Proceso de fallo de red (Panel).

PROCESO FALLO DE RED (PANEL)		
FLUJOGRAMA	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
<pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> Equipar[Equipar con EPP's] Equipar --> Verificar[Verificar tablero de mandos] Verificar --> HayFallas{Hay fallas en las líneas} HayFallas -- Si --> Corregir[Corregir fallos en el controlador] HayFallas -- No --> FIN([FIN]) Corregir --> Rehabilitar[Rehabilitar red] Rehabilitar --> FIN </pre>	<p>Hacer uso del equipo de protección personal (casco, guantes, botas, gafas) y si adecuado uso</p>	
	<p>Verificar estado de alarmas de tablero de mandos</p>	
	<p>Corregir fallos y estado de alarmas en el controlador</p>	
	<p>Rehabilitar estado de la red</p>	

Tabla 9 - Proceso de mantenimiento de fusibles.

PROCESO MANTENIMIENTO DE FUSIBLES			
FLUJOGRAMA	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN	
<pre> graph TD A([INICIO]) --> B[Equipar con EPP's] B --> C[Abrir líneas] C --> D[Realizar cambio de fusibles] D --> E[Cerrar líneas] E --> F[Verificar funcionamiento] F --> G([FIN]) </pre>	<p>Hacer uso del equipo de protección personal (casco, guantes, botas, gafas) y si adecuado uso</p>		
	<p>Abrir líneas de conexión</p>		
	<p>Realizar el cambio de fusible</p>		
	<p>Cerrar líneas</p>		
	<p>Verificar funcionamiento</p>	<p>Verificar el funcionamiento de la conexión</p>	
	<p>FIN</p>		

4.2.3. Identificación de fuentes de peligro.

El diagrama unifilar de la subestación “La Península” representa los voltajes a los cuales se trabajan dentro de ésta, siendo así los valores nominales que se manejan dentro de la subestación son: 4,6 kV y 6,9 kV, 13,8 kV, que representan los voltajes de baja y media tensión. Teniendo como entrada de alimentación principal la central hidroeléctrica Península y a la Subestación Oriente, y como salida de distribución a los sectores de Izamba y la Península.

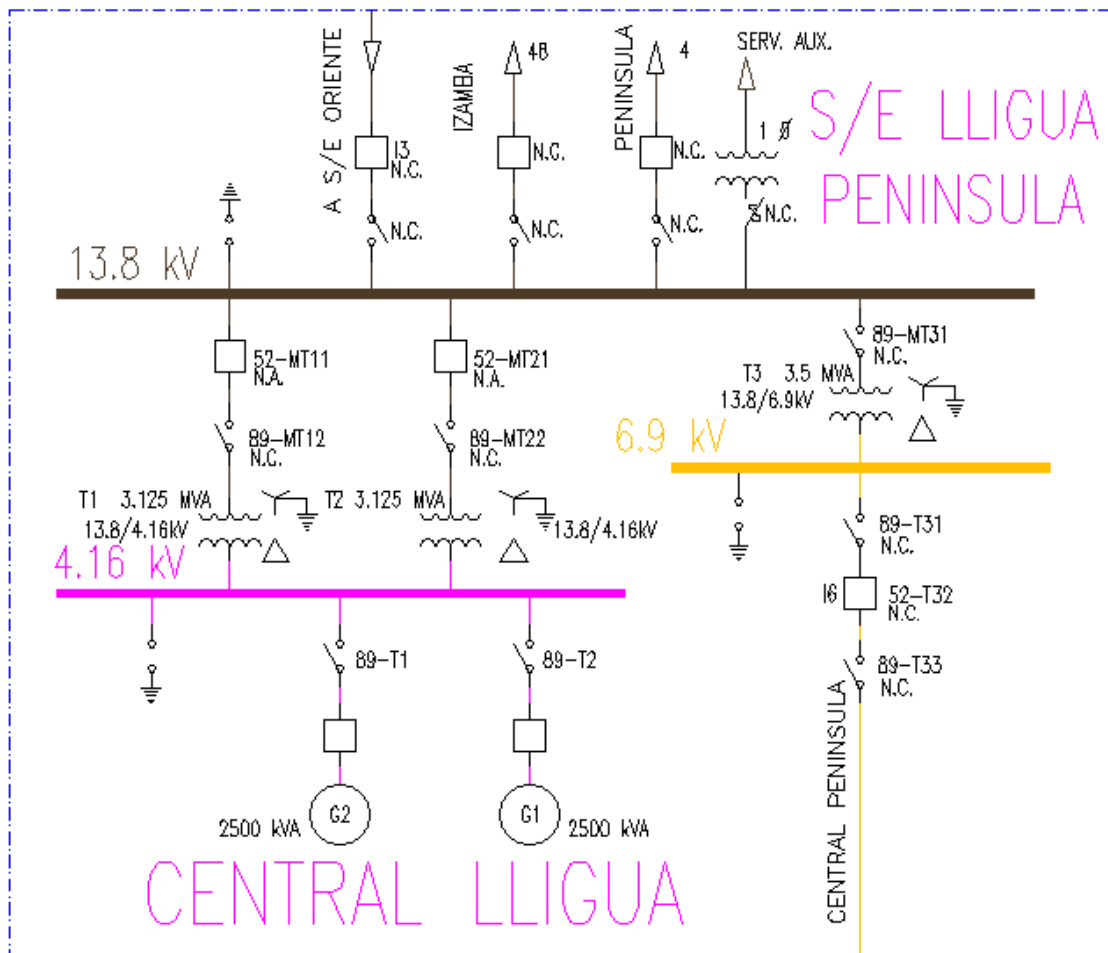


Figura 19 - Diagrama unifilar subestación “La Península”.

Identificados los procesos internos que se desarrollan en la subestación “La Península” y reconocido su diagrama unifilar se procede a realizar la identificación de fuentes de peligro que se pueden dar en todos en varios ámbitos del desarrollo de los procesos internos de la subestación que pueden generar peligros para los trabajadores y la infraestructura de la empresa.

En esta fase de la metodología se identifican de forma sistemática las posibles causas concretas de los riesgos eléctricos a los que están expuestos los trabajadores y técnicos de la subestación.

La identificación de peligros para la subestación “La Península” se realiza por proceso utilizando la metodología What If? Que consiste en realizar tres preguntas y contestar de acuerdo al criterio del evaluador, esta técnica de identificación de peligros es un método muy creativo del tipo inductivo, el cual usa información específica de un proceso interno de la subestación.

Tabla 10 - Identificación de fuentes de peligro al abrir líneas energizadas.

FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO			
DATOS GENERALES			
RAZON SOCIAL	EEASA	REPRESENTANTE LEGAL	Ing. Jaime Astudillo
EVALUADOR	Moya Castillo Juan Diego		
LOCALIZACIÓN	Sector "La Península"	CÓDIGO	LP-EEASA-00
FECHA DE REALIZACIÓN	Febrero 28 del 2017	FICHA N°	1
IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE DE PELIGRO			
PROCESO PRODUCTIVO	Generación y distribución de energía		
PUESTO DE TRABAJO	Técnico de control y supervisión en Subestación		
PROCESO	Abrir líneas energizadas		
Tipo de Riesgo: Eléctrico			
FUENTE DE PELIGRO			
1.- ¿Existe una fuente de daño?			
Si, la media tensión			
2.- ¿Quién o qué puede ser el daño?			
El personal de la subestación.			
3.-¿Cómo puede ocurrir el daño?			
Al abrir de forma inadecuada la red se puede producir un arco eléctrico ocasionando daño físico al personal siendo así, quemaduras, pérdida de miembros, pérdida momentánea de la vista, audición, pérdida parcial del movimiento de extremidades, contusiones, shocks, desfibrilaciones, muerte.			

Tabla 11 - - Identificación de fuentes de peligro al cerrar líneas energizadas.

FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO			
DATOS GENERALES			
RAZON SOCIAL	EEASA	REPRESENTANTE LEGAL	Ing. Jaime Astudillo
EVALUADOR	Moya Castillo Juan Diego		
LOCALIZACIÓN	Sector "La Península"	CÓDIGO	LP-EEASA-00
FECHA DE REALIZACIÓN	Febrero 28 del 2017	FICHA N°	1
IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE DE PELIGRO			
PROCESO PRODUCTIVO	Generación y distribución de energía		
PUESTO DE TRABAJO	Técnico de control y supervisión en Subestación		
PROCESO	Cerrar líneas energizadas		
Tipo de Riesgo: Eléctrico			
FUENTE DE PELIGRO			
1.- ¿Existe una fuente de daño?			
Si, la media tensión			
2.- ¿Quién o qué puede ser el daño?			
El personal de la subestación.			
3.-¿Cómo puede ocurrir el daño?			
Al cerrar de forma inadecuada la red se puede producir una explosión ocasionando daño físico al personal siendo así, quemaduras, pérdida de miembros, pérdida momentánea de la vista, audición, pérdida parcial del movimiento de extremidades, contusiones, shocks, desfibrilaciones, muerte.			

Tabla 12 - - Identificación de fuentes de peligro al realizar la inspección visual de borneras.

FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO			
DATOS GENERALES			
RAZON SOCIAL	EEASA	REPRESENTANTE LEGAL	Ing. Jaime Astudillo
EVALUADOR	Moya Castillo Juan Diego		
LOCALIZACIÓN	Sector "La Península"	CÓDIGO	LP-EEASA-00
FECHA DE REALIZACIÓN	Febrero 28 del 2017	FICHA N°	1
IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE DE PELIGRO			
PROCESO PRODUCTIVO	Generación y distribución de energía		
PUESTO DE TRABAJO	Técnico de control y supervisión en Subestación		
PROCESO	Inspección visual de borneras		
Tipo de Riesgo: Eléctrico			

Tabla 12 - Identificación de fuentes de peligro al realizar la inspección visual de borneras (Continuación).

FUENTE DE PELIGRO	
1.- ¿Existe una fuente de daño?	
Si, la media tensión	
2.- ¿Quién o qué puede ser el daño?	
El personal de la subestación, los equipos de distribución de energía, corte parcial de energía.	
3.-¿Cómo puede ocurrir el daño?	
Al no conservar las distancias de seguridad puede ocurrir descargas eléctricas ocasionando quemaduras, pérdida de miembros, pérdida momentánea de la vista, audición, pérdida parcial del movimiento de extremidades, contusiones, shocks, desfibrilaciones; al exponer equipos a temperaturas elevadas puede ocurrir daños internos; al ocurrir estos daños se pueden producir cortes del servicio de energía en los sectores aledaños.	

Tabla 13 - - Identificación de fuentes de peligro durante el mantenimiento de fusibles.

FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO			
DATOS GENERALES			
RAZON SOCIAL	EEASA	REPRESENTANTE LEGAL	Ing. Jaime Astudillo
EVALUADOR	Moya Castillo Juan Diego		
LOCALIZACIÓN	Sector "La Península"	CÓDIGO	LP-EEASA-00
FECHA DE REALIZACIÓN	Febrero 28 del 2017	FICHA N°	1
IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE DE PELIGRO			
PROCESO PRODUCTIVO	Generación y distribución de energía		
PUESTO DE TRABAJO	Técnico de control y supervisión en Subestación		
PROCESO	Mantenimiento de fusibles.		
Tipo de Riesgo: Eléctrico			
FUENTE DE PELIGRO			
1.- ¿Existe una fuente de daño?			
Si, la media tensión			
2.- ¿Quién o qué puede ser el daño?			
El personal de la subestación, los equipos.			
3.-¿Cómo puede ocurrir el daño?			
Al abrir de forma inadecuada la red y el portafusibles se puede producir un arco eléctrico o una electrocución por la energía estática que puede estar almacenada en el fusible o portafusible ocasionando daño físico al personal siendo así, quemaduras, pérdida de miembros, pérdida momentánea de la vista, audición, pérdida parcial del movimiento de extremidades, contusiones, shocks, desfibrilaciones, muerte.			

4.2.4. Evaluación de riesgos

Con la finalidad de precautelar la salud del trabajador en cuanto a la exposición a riesgos eléctricos en su labor, se realiza la evaluación de los mismos utilizando el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE). Anexo general del RETIE [28].

Para evaluar este tipo de riesgo se tiene presente los procesos internos que se realizan en la subestación y la identificación de las fuentes de peligro, para los efectos a los que

conlleve estos riesgos se entenderá que una instalación eléctrica es de peligro inminente o de alto riesgo, cuando se carece de las medidas de protección frente a condiciones o actos que comprometan la salud o la vida de personas.

Con el fin de evaluar el nivel o grado de riesgo de tipo eléctrico, se aplica la siguiente metodología:

- a) Definir el factor de riesgo que se requiere evaluar o categorizar.
- b) Definir si el riesgo es potencial o real.
- c) Determinar las consecuencias para las personas, económicas, ambientales y de imagen de la empresa. Estimar dependiendo del caso particular que analiza.
- d) Buscar el punto de cruce dentro de la matriz correspondiente a la consecuencia (1, 2, 3, 4, 5) y a la frecuencia determinada (a, b, c, d, e): esa será la valoración del riesgo para cada clase.
- e) Repetir el proceso para la siguiente clase hasta que cubra todas las posibles pérdidas.
- f) Tomar el caso más crítico de los cuatro puntos de cruce, el cual será la categoría o nivel del riesgo.
- g) Tomar las decisiones o acciones, según lo indicado en el anexo 1. Tabla 14 - Eventos y efectos potenciales [29].

Proceso de Abrir líneas energizadas

Tabla 15 - Eventos y efectos potenciales.

No.	Evento o efecto
1	Quemaduras
2	Pérdida de miembros
3	Pérdida momentánea vista
4	Pérdida momentánea audición
5	Pérdida parcial movimiento de extremidades
6	Contusiones
7	Shocks
8	Desfibrilaciones
9	Muerte

Tabla 16 - Evaluación de riesgos al abrir líneas energizadas arcos eléctrico.

RIESGO A EVALUAR:	1,2,3,4,5,6,7,8,9				por	Arcos Eléctricos	(al) o (en)	ABRIR LÍNEAS			
	EVENTO O EFECTO					FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE			
POTENCIAL <input checked="" type="checkbox"/>					REAL <input type="checkbox"/>		FRECUENCIA				
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A	
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa	
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	
Evaluador: <u>Moya Castillo Juan Diego</u>					MP:	<u>Jefe Subestación "La Península" EEASA</u>		FECHA: <u>28/2/2018</u>			

Para la matriz realizada en el proceso de abrir líneas se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 15 con el factor de riesgo arcos eléctricos, se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa. Siendo así que se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias en personas se tiene:

- Una o más muertes.

- Incapacidad parcial o permanente.
- Incapacidad temporal >1 día.
- Molestia funcional (afecta rendimiento laboral).

En consecuencias económicas se tiene:

- Daños severos, interrupción temporal.

En consecuencias de la imagen de la empresa se tiene:

- Nacional.

Se escogen estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: arco eléctrico, la consecuencia más crítica para las personas es la muerte por las posibles causas que se tiene en el Anexo 1.

Tabla 17 - Evaluación de riesgos al abrir líneas energizadas equipos defectuosos.

RIESGO A EVALUAR:		1,2,3,4,5,8		por		Equipos defectuosos		(al) o (en)		ABRIR LÍNEAS	
		EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUEENTE					
POTENCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>		REAL		<input type="checkbox"/>		FRECUENCIA			
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A	
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa	
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	
Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO		

Tabla 17 - Evaluación de riesgos al abrir líneas energizadas equipos defectuosos (Continuación).

Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto	EI	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
Evaluador: <u>Moya Castillo Juan Diego</u>		MP: <u>Jefe Subestación "La Península" EEASA</u>		FECHA: <u>28/2/2018</u>						

Para la matriz realizada en el proceso de abrir líneas se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 15 con el factor de riesgo equipos defectuosos, se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa. Siendo así que se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias en personas se tiene:

- Lesión menor (sin incapacidad)

En consecuencias económicas se tiene:

- Daños leves. No interrupción.

En consecuencias de la imagen de la empresa se tiene:

- Interna.

Se escogen todas estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: equipos defectuosos, la consecuencia más desfavorable para las personas la más crítica es una lesión menor por las posibles causas que se tiene en el Anexo 1.

Tabla 18 - Evaluación de riesgos al abrir líneas energizadas tensión de paso.

RIESGO A EVALUAR:	5,7,8 por Tensión de paso				(al) o (en)	ABRIR LÍNEAS								
	EVENTO O EFECTO				FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE							
POTENCIAL <input checked="" type="checkbox"/>					REAL <input type="checkbox"/>					FRECUENCIA				
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A				
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa				
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO				
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO				
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO				
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO				
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO					
Evaluador: Moya Castillo Juan Diego					MP: Jefe Subestación "La Península" EEASA		FECHA: 28/2/2018							

Para la matriz realizada en el proceso de abrir líneas se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 15 con el factor de riesgo tensión de paso, se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa. Siendo así que se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias en personas se tiene:

- Incapacidad parcial permanente.
- Lesión menor (sin incapacidad)

Se escogen todas estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: tensión de paso, la consecuencia más crítica para las personas es una incapacidad parcial permanente por las posibles causas que se tiene en el Anexo 1.

Tabla 19 - Evaluación de riesgos al abrir líneas energizadas contacto directo.

RIESGO A EVALUAR:		1,2,3,4,5,6,7,8,9			por	Contacto directo	(al) o (en)	ABRIR LÍNEAS								
		EVENTO O EFECTO			FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE								
POTENCIAL					<input checked="" type="checkbox"/>	REAL					<input type="checkbox"/>	FRECUENCIA				
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A						
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa						
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO						
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO						
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO						
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO						
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO							
Evaluador:		Moya Castillo Juan Diego			MP:	Jefe Subestación "La Península" EEASA			FECHA:	28/2/2018						

Para la matriz realizada en el proceso de abrir líneas se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 15 con el factor de riesgo contacto directo, se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa. Siendo así que se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias en personas se tiene:

- Una o más muertes.
- Incapacidad parcial o permanente.
- Incapacidad temporal >1 día.
- Molestia funcional (afecta rendimiento laboral).

En consecuencias económicas se tiene:

- Daños severos, interrupción temporal.

En consecuencias de la imagen de la empresa se tiene:

- Nacional.

Se escogen todas estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: contacto directo, la consecuencia más crítica es la muerte por las posibles causas que se tiene en el Anexo 1.

Tabla 20 - Evaluación de riesgos al abrir líneas energizadas.

RIESGO A EVALUAR:		1,3,4,5,6		por	Tensión de contacto	(al) o (en)	ABRIR LÍNEAS							
		EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE							
POTENCIAL <input checked="" type="checkbox"/>					REAL <input type="checkbox"/>					FRECUENCIA				
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A				
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa				
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO				

Tabla 20 - Evaluación de riesgos al abrir líneas energizadas (Continuación).

Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	
Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	
Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	
Evaluador: <u>Moya Castillo Juan Diego</u>					MP: <u>Jefe Subestación "La Península" EEASA</u>		FECHA: <u>28/2/2018</u>			

Para la matriz realizada en el proceso de abrir líneas se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 15 con el factor de riesgo tensión de contacto, se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa. Siendo así que se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias en personas se tiene:

- Incapacidad parcial o permanente.
- Lesión menor (sin incapacidad)
- Molestia funcional (afecta rendimiento laboral).

Se escogen todas estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: tensión de contacto, la consecuencia más desfavorable para las personas la más crítica es incapacidad parcial o permanente, por las posibles causas que se tiene en el Anexo 1.

Análisis de riesgos eléctricos para el proceso: abrir líneas energizadas.

Tabla 21 - Matriz de análisis de riesgos eléctricos en el proceso de abrir líneas.

Abrir líneas energizadas				
En personas		Económicas		En la imagen de la empresa
Una o mas muertes E5	2	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.		Internacional
Incapacidad parcial permanente	4	Daños mayores, salida de subestación		Nacional 2
Incapacidad temporal (> 1 día)	2	Daños severos. Interrupción Temporal	1	Regional
Lesión menor (sin incapacidad)	2	Daños importantes Interrupción breve E		Local E2
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	3	Daños leves, No Interrupción	1	Interna 1

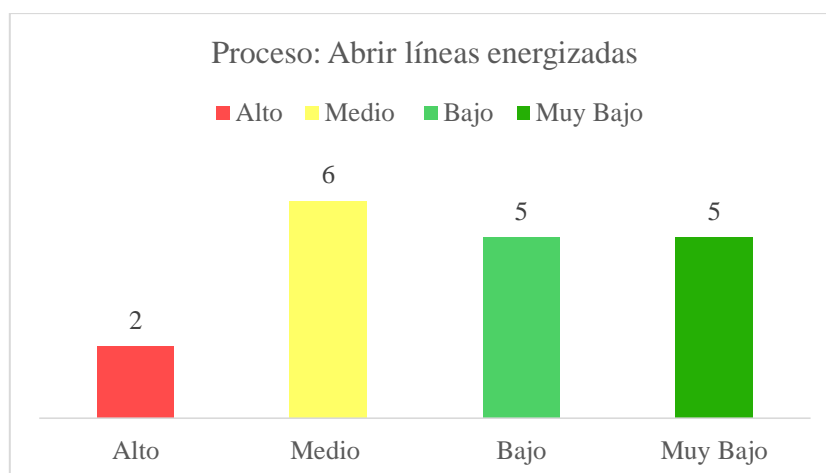


Figura 20 - Distribución de frecuencia

En el proceso de abrir líneas energizadas, a través de la Tabla 21 se determina que existen 2 efectos de frecuencia alta, esto quiere decir que el trabajador puede tener una consecuencia de muerte al practicar esta actividad, siendo esta consecuencia la más catastrófica a nivel de empresa ya que repercute tanto a nivel de su imagen empresarial, como en sus trabajadores. Seguido de efectos de frecuencia media los cuales en su gran

mayoría afectan directamente al trabajador en su desempeño tanto laboral como personal. Los niveles de frecuencia bajo y muy bajo tienen efectos a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa, los cuales si no son controlados a tiempo pueden tener mayores repercusiones

Proceso cerrar líneas energizadas

Tabla 22 - Eventos y efecto al cerrar líneas energizadas.

No.	Evento o efecto
1	Quemaduras
2	Pérdida de miembros
3	Pérdida momentánea vista
4	Pérdida momentánea audición
5	Pérdida parcial movimiento de extremidades
6	Contusiones
7	Shocks
8	Desfibrilaciones
9	Muerte

Tabla 23 - Evaluación de riesgos al cerrar líneas energizadas arco eléctrico.

RIESGO A EVALUAR:		1,2,3,4,5,6,7,8,9		por Arcos Eléctricos		(al) o (en)		CERRAR LÍNEAS		
		EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO		FUENTE		(CAUSA)		
POTENCIAL		REAL		FRECUENCIA						
x				E	D	C	B	A		
En personas		Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa	No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa	
CONSECUENCIAS	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO

Tabla 23 - Evaluación de riesgos al cerrar líneas energizadas arco eléctrico (Continuación).

	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
Evaluador: <u>Moya Castillo Juan Diego</u>		MP: <u>Jefe Subestación “La Península” EEASA</u>		FECHA: <u>28/2/2018</u>						

Para la matriz realizada en el proceso de cerrar líneas se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 22 con el factor de riesgo arcos eléctricos, se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa. Siendo así que se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias en personas se tiene:

- Una o más muertes.
- Incapacidad parcial o permanente.
- Incapacidad temporal >1 día.
- Molestia funcional (afecta rendimiento laboral).

En consecuencias económicas se tiene:

- Daños severos, interrupción temporal.

En consecuencias de la imagen de la empresa se tiene:

- Nacional.

Se escogen estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: arco eléctrico, la consecuencia más crítica para las personas es la muerte por las posibles causas que se tiene en el Anexo 1.

Tabla 24- Evaluación de riesgos al cerrar líneas energizadas equipos defectuosas.

RIESGO A EVALUAR:		1,2,3,4,5,8		por Equipos defectuosos		(al) o (en)		CERRAR LÍNEAS		
		EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO		FUENTE				
				(CAUSA)						
POTENCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>		REAL		<input type="checkbox"/>		FRECUENCIA		
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
Evaluador:		Moya Castillo Juan Diego		MP:		Jefe Subestación "La Península" EEASA		FECHA:		28/2/2018

Para la matriz realizada en el proceso de cerrar líneas se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 22 con el factor de riesgo equipos defectuosos, se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa. Siendo así que se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias en personas se tiene:

- Lesión menor (sin incapacidad)

En consecuencias económicas se tiene:

- Daños leves. No interrupción.

En consecuencias de la imagen de la empresa se tiene:

- Interna.

Se escogen todas estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: equipos defectuosos, la consecuencia más desfavorable para las personas la más crítica es una lesión menor por las posibles causas que se tiene en el Anexo 1.

Tabla 25 - Evaluación de riesgos al cerrar líneas energizadas tensión de paso.

RIESGO A EVALUAR:		5,7,8		por	Tensión de paso	(al) o (en)	CERRAR LÍNEAS				
		EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE				
POTENCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>		REAL		<input type="checkbox"/>		FRECUENCIA			
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A	
		Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
		Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
		Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
		Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
		Molestia funcional		Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

(afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción								
Evaluador: <u>Moya Castillo Juan Diego</u>					MP: <u>Jefe Subestación "La Península" EEASA</u>		FECHA: <u>28/2/2018</u>		

Para la matriz realizada en el proceso de cerrar líneas se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 22 con el factor de riesgo tensión de paso, se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa. Siendo así que se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias en personas se tiene:

- Incapacidad parcial permanente.
- Lesión menor (sin incapacidad)

Se escogen todas estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: tensión de paso, la consecuencia más crítica para las personas es una incapacidad parcial permanente por las posibles causas que se tiene en el Anexo 1.

Tabla 26 - Evaluación de riesgos al cerrar líneas energizadas contacto directo.

RIESGO A EVALUAR:		1,2,3,4,5,6,7,8,9		por	Contacto directo	(al) o (en)	CERRAR LÍNEAS			
		EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE			
POTENCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>	REAL		<input type="checkbox"/>	FRECUENCIA				
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO

Tabla 26 - Evaluación de riesgos al cerrar líneas energizadas contacto directo (Continuación).

Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
Evaluador: <u>Moya Castillo Juan Diego</u>					MP: <u>Jefe Subestación “La Península” EEASA</u>	FECHA: <u>28/2/2018</u>			

Para la matriz realizada en el proceso de cerrar líneas se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 22 con el factor de riesgo contacto directo, se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa. Siendo así que se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias en personas se tiene:

- Una o más muertes.
- Incapacidad parcial o permanente.
- Incapacidad temporal >1 día.
- Molestia funcional (afecta rendimiento laboral).

En consecuencias económicas se tiene:

- Daños severos, interrupción temporal.

En consecuencias de la imagen de la empresa se tiene:

- Nacional.

Se escogen todas estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: contacto directo, la consecuencia más crítica es la muerte por las posibles causas que se tiene en el Anexo 1.

Tabla 27 - Evaluación de riesgos al cerrar líneas energizadas tensión de contacto.

RIESGO A EVALUAR:	1,3,4,5,6				por	Tensión de contacto	(al) o (en)	CERRAR LÍNEAS						
	EVENTO O EFECTO				FACTOR DE RIESGO			FUENTE						
					(CAUSA)									
POTENCIAL <input checked="" type="checkbox"/>					REAL <input type="checkbox"/>					FRECUENCIA				
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A				
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa				
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO				
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO				
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO				
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO				
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO					
Evaluador: <u>Moya Castillo Juan Diego</u>					MP: <u>Jefe Subestación "La Península" EEASA</u>					FECHA: <u>28/2/2018</u>				

Para la matriz realizada en el proceso de cerrar líneas se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 22 con el factor de riesgo tensión de contacto, se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa. Siendo así que se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias en personas se tiene:

- Incapacidad parcial o permanente.
- Lesión menor (sin incapacidad)
- Molestia funcional (afecta rendimiento laboral).

Se escogen todas estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: tensión de contacto, la consecuencia más desfavorable para las personas la más crítica es incapacidad parcial o permanente, por las posibles causas que se tiene en el Anexo 1.

Análisis de riesgos eléctricos para el proceso: abrir líneas energizadas.

Tabla 28 - Matriz de análisis de riesgos eléctricos en el proceso de abrir líneas.

Cerrar líneas					
En personas		Económicas		En la imagen de la empresa	
Una o mas muertes E5	2	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.		Internacional	
Incapacidad parcial permanente	4	Daños mayores, salida de subestación		Nacional	2
Incapacidad temporal (> 1 día)	2	Daños severos. Interrupción Temporal	1	Regional	
Lesión menor (sin incapacidad)	2	Daños importantes Interrupción breve E		Local E2	
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	3	Daños leves, No Interrupción	1	Interna	1

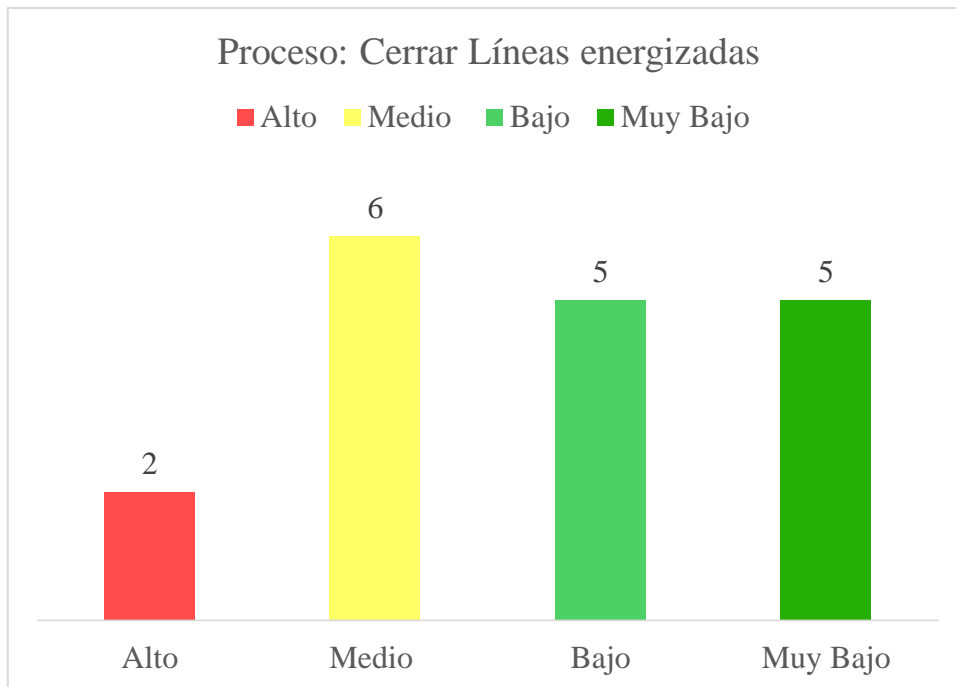


Figura 21 - Distribución de frecuencias.

En el proceso de cerrar líneas energizadas, a través de la Tabla 28 se determina que existen 2 efectos de frecuencia alta, esto quiere decir que el trabajador puede tener una consecuencia de muerte al practicar esta actividad, siendo esta consecuencia la más catastrófica a nivel de empresa ya que repercute tanto a nivel de su imagen empresarial, como en sus trabajadores. Seguido de efectos de frecuencia media los cuales en su gran mayoría afectan directamente al trabajador en su desempeño tanto laboral como personal. Los niveles de frecuencia bajo y muy bajo tienen efectos a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa, los cuales si no son controlados a tiempo pueden tener mayores repercusiones

Proceso inspección visual de borneras

Tabla 29 - Eventos y efectos potenciales en la inspección visual de borneras.

No.	Evento o efecto
1	Daños internos equipos
2	Cortes de servicio
3	Pérdida momentánea vista
4	Pérdida momentánea audición
5	Pérdida parcial movimiento de extremidades

Tabla 30 - Evaluación de riesgos en inspección visual de borneras arco eléctrico.

RIESGO A EVALUAR:	1,2,3,4 por Arcos Eléctricos (al o (en) INSPECCIÓN VISUAL DE BORNERAS									
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE					
POTENCIAL	REAL				FRECUENCIA					
	<input checked="" type="checkbox"/>				E	D	C	B	A	
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
CONSECUENCIAS	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
	Evaluador: <u>Moya Castillo Juan Diego</u> MP: <u>Jefe Subestación "La Península" EEASA</u> FECHA: <u>28/2/2018</u>									

Para la matriz realizada en el proceso de inspección visual de borneras se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 29 con el factor de riesgo arcos eléctricos, se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las

consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa.

Siendo así que se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias en personas se tiene:

- Incapacidad temporal >1 día.
- Molestia funcional (afecta rendimiento laboral).

En consecuencias económicas se tiene:

- Daños severos, interrupción temporal.

En consecuencias de la imagen de la empresa se tiene:

- Interna.

Se escogen todas estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: arco eléctrico, las consecuencias más desfavorables para las personas la más crítica es la incapacidad temporal >1 día, por las posibles causas que se tiene en la tabla Anexo 1.

Tabla 31 - Evaluación de riesgos en inspección visual de borneras ausencia de electricidad.

RIESGO A EVALUAR:		1,2		por		Ausencia de Electricidad		(al) o (en)		INSPECCIÓN VISUAL DE BORNERAS		
		EVENTO O EFECTO				FACTOR DE RIESGO (CAUSA)				FUENTE		
POTENCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>		REAL		<input type="checkbox"/>		FRECUENCIA				
C O N S E C U E N C I A S	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A		
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa		
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO		

Tabla 31 - Evaluación de riesgos en inspección visual de borneras ausencia de electricidad (Continuación).

Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	
Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	
Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	
Evaluador: <u>Moya Castillo Juan Diego</u>					MP: <u>Jefe Subestación “La Península” EEASA</u>		FECHA: <u>28/2/2018</u>			

Para la matriz realizada en el proceso de inspección visual de borneras se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 29 con el factor de riesgo ausencia de electricidad, se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa. Siendo así que se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias económicas se tiene:

- Daños leves, no interrupción.

En consecuencias de la imagen de la empresa se tiene:

- local.

Se escogen todas estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: ausencia de electricidad, la consecuencia más desfavorable para la empresa son daños leves, no interrupción; en los equipos encargados del control, monitoreo y distribución de la energía eléctrica, por las posibles causas que se tiene en el Anexo 1.

Tabla 32 - Evaluación de riesgos en inspección visual de borneras tensión de paso.

RIESGO A EVALUAR:	5 por Tensión de Paso				(al) o (en)	INSPECCIÓN VISUAL DE BORNERAS								
	EVENTO O EFECTO				FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE							
POTENCIAL <input checked="" type="checkbox"/>					REAL <input type="checkbox"/>					FRECUENCIA				
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A				
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa				
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO				
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO				
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO				
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO				
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO				
Evaluador: <u>Moya Castillo Juan Diego</u>						MP: <u>Jefe Subestación "La Península" EEASA</u>		FECHA: <u>28/2/2018</u>						

Para la matriz realizada en el proceso de inspección visual de borneras se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 29 con el factor de riesgo tensión de paso se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa. Siendo así que se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias en personas se tiene:

- o Lesión menor (sin incapacidad)

Se escogen todas estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: tensión de paso, la consecuencia más crítica es lesión menor (sin incapacidad), por las posibles causas que se tiene en el Anexo 1.

Tabla 33 - Evaluación de riesgos en inspección visual de borneras contacto directo.

RIESGO A EVALUAR:		Electrocución o quemadura		por		Contacto Directo		(al) o (en)		INSPECCIÓN VISUAL DE BORNERAS		
		EVENTO O EFECTO				FACTOR DE RIESGO (CAUSA)				FUENTE		
POTENCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>		REAL		<input type="checkbox"/>		FRECUENCIA				
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A		
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa		
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura a Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO		
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO		
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO		
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO		
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO			
Evaluador:		Moya Castillo Juan Diego		MP:		Jefe Subestación "La Península" EEASA		FECHA:		28/2/2018		

Para la matriz realizada en el proceso de inspección visual de borneras se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 29 con el factor de riesgo contacto directo, se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no

se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa. Siendo así que se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias en personas se tiene:

- Lesión menor (sin incapacidad)

Se escogen todas estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: contacto directo, la consecuencia más desfavorable para las personas la más crítica es lesión menor (sin incapacidad), por las posibles causas que se tiene en el Anexo1.

Tabla 34 - Evaluación de riesgos en inspección visual de borneras tensión de contacto.

RIESGO A EVALUAR:	Electrocución o quemadura		por	Tensión de contacto	(al) o (en)	INSPECCIÓN VISUAL DE BORNERAS								
	EVENTO O EFECTO				FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE							
POTENCIAL <input checked="" type="checkbox"/>					REAL <input type="checkbox"/>					FRECUENCIA				
CONSUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A				
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa				
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO				
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO				
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO				
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO				
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO					
Evaluador: <u>Moya Castillo Juan Diego</u>					MP: <u>Jefe Subestación "La Península" EEASA</u>					FECHA: <u>28/2/2018</u>				

Para la matriz realizada en el proceso de inspección visual de borneras se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 29 con el factor de riesgo tensión de contacto, se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa. Siendo así que se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias en personas se tiene:

- Lesión menor (sin incapacidad)

Se escogen todas estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: tensión de contacto, la consecuencia más crítica es lesión menor (sin incapacidad), por las posibles causas que se tiene en el Anexo 1.

Análisis de riesgos eléctricos para el proceso: Inspección visual de borneras.

Tabla 35 - Matriz de análisis de riesgos eléctricos en el proceso de inspección visual de borneras.

Inspección visual de borneras					
En personas		Económicas		En la imagen de la empresa	
Una o mas muertes E5		Daño grave en infraestructura Interrupción regional.		Internacional	
Incapacidad parcial permanente		Daños mayores, salida de subestación		Nacional	
Incapacidad temporal (> 1 día)	1	Daños severos. Interrupción Temporal	1	Regional	
Lesión menor (sin incapacidad)	3	Daños importantes Interrupción breve E		Local E2	1
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	1	Daños leves, No Interrupción	1	Interna	1

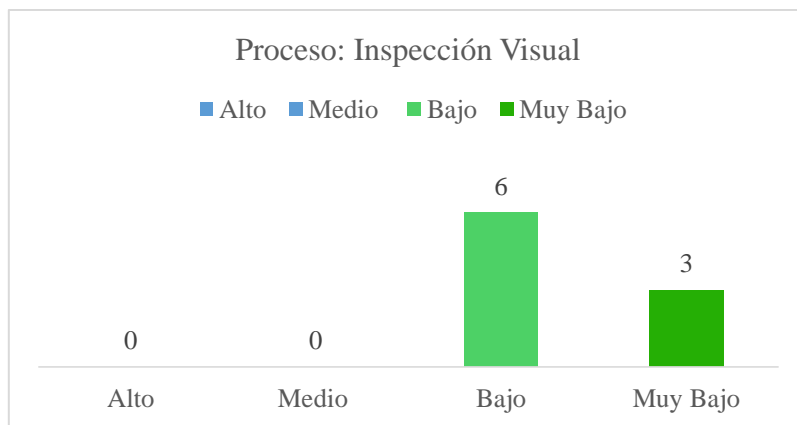


Figura 22 - Distribución de frecuencias.

En el proceso de cerrar líneas energizadas, a través de la Tabla 35 se determina que no existen efectos de frecuencia alta, esto quiere decir que el trabajador puede desarrollar esta actividad sin una consecuencia de muerte. Los niveles de frecuencia bajo y muy bajo tienen efectos a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa, los cuales si no son controlados a tiempo pueden tener mayores repercusiones.

Proceso mantenimiento de fusibles

Tabla 36 - Eventos y efectos potenciales en mantenimiento de fusibles.

No.	Evento o efecto
1	Quemaduras
2	Pérdida de miembros
3	Pérdida momentánea vista
4	Pérdida momentánea audición
5	Pérdida parcial movimiento de extremidades
6	Contusiones
7	Shocks
8	Desfibrilaciones
9	Muerte
10	Electrocución

Tabla 37 - Evaluación de riesgos en mantenimiento de fusibles arco eléctrico.

RIESGO A EVALUAR:	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10				por	Arcos Eléctricos	(al o en)	MANT. DE FUSIBLES		
	EVENTO O EFECTO				FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE		
POTENCIAL	<input checked="" type="checkbox"/>				REAL	<input type="checkbox"/>				
						FRECUENCIA				
						E	D	C	B	A
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
CONSECUENCIAS	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
Evaluador: Moya Castillo Juan Diego						MP: Jefe Subestación "La Península" EEASA		FECHA: 28/2/2018		

Para la matriz realizada en el proceso de mantenimiento de fusibles se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 36 con el factor de riesgo arcos eléctricos, se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa. Siendo así que se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias en personas se tiene:

- Una o más muertes.
- Incapacidad parcial o permanente.
- Incapacidad temporal >1 día.

- Molestia funcional (afecta rendimiento laboral).

En consecuencias económicas se tiene:

- Daños severos, interrupción temporal.

En consecuencias de la imagen de la empresa se tiene:

- Nacional.

Se escogen todas estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: arco eléctrico, la consecuencia más crítica es la muerte por las posibles causas que se tiene en el Anexo 1.

Tabla 38 - Evaluación de riesgos en mantenimiento de fusibles electricidad estática.

RIESGO A EVALUAR:	5,8,10		por	Electricidad Estática	(al) o (en)	MANT. DE FUSIBLES				
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE				
POTENCIAL <input checked="" type="checkbox"/>		REAL <input type="checkbox"/>			FRECUENCIA					
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	
Evaluador:		Moya Castillo Juan Diego		MP:	Jefe Subestación "La Península" EEASA		FECHA:	28/2/2018		

Para la matriz realizada en el proceso de mantenimiento de fusibles se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 36 con el factor de riesgo electricidad estática, se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa. Siendo así se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias en personas se tiene:

- Lesión menor (sin incapacidad)
- Molestia funcional (afecta rendimiento laboral).

En consecuencias económicas se tiene:

- Daños leves, no interrupción.

En consecuencias de la imagen de la empresa se tiene:

- Interna.

Se escogen todas estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: electricidad estática, la consecuencia más crítica es la muerte por las posibles causas que se tiene en el Anexo

Tabla 39 - Evaluación de riesgos en mantenimiento de fusibles tensión de contacto.

RIESGO A EVALUAR:		5,7,8,10		por	Tensión de Contacto	(al) o (en)	MANT. DE FUSIBLES			
		EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE			
POTENCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>		REAL		<input type="checkbox"/>		FRECUENCIA		
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
		Daños importantes	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO

Lesión menor (sin incapacidad)	Interrupción breve E2								
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
Evaluador: <u>Moya Castillo Juan Diego</u>					MP: <u>Jefe Subestación "La Península" EEASA</u>	FECHA: <u>28/2/2018</u>			

Para la matriz realizada en el proceso de mantenimiento de fusibles se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 36 con el factor de riesgo tensión de contacto, se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa. Siendo así que se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias en personas se tiene:

- Incapacidad parcial permanente.
- Lesión menor (sin incapacidad)

Se escogen todas estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: tensión de contacto, la consecuencia más crítica es la incapacidad parcial permanente, por las posibles causas que se tiene en el Anexo 1.

Tabla 40 - Evaluación de riesgos en mantenimiento de fusibles contacto directo.

RIESGO A EVALUAR:		1,2,3,4,5,6,7,8,9,10		por	Contacto directo	(al) o (en)	MANT. DE FUSIBLES			
		EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE			
POTENCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>	REAL		<input type="checkbox"/>	FRECUENCIA				
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A
		Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa

Tabla 41 – Evaluación de riesgos en mantenimiento de fusibles contacto directo (continuación).

Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
Evaluador: <u>Moya Castillo Juan Diego</u>					MP: <u>Jefe Subestación “La Península” EEASA</u>		FECHA: <u>28/2/2018</u>		

Para la matriz realizada en el proceso de mantenimiento de fusibles se toman en cuenta todos los eventos que pueden ocurrir plasmados en la Tabla 36 con el factor de riesgo contacto directo, se evalúa la frecuencia entre los literales D y E ya que en la empresa no se cuenta con datos de haber ocurrido incidentes o accidentes similares, en tanto las consecuencias se evalúa a nivel de personas, económicas y en la imagen de la empresa. Siendo así que se tienen los siguientes resultados.

En consecuencias en personas se tiene:

- Una o más muertes.
- Incapacidad parcial o permanente.
- Incapacidad temporal >1 día.
- Molestia funcional (afecta rendimiento laboral).

En consecuencias económicas se tiene:

- Daños severos, interrupción temporal.

En consecuencias de la imagen de la empresa se tiene:

- Nacional.

Se escogen todas estas consecuencias ya que en el factor de riesgo: contacto directo, la consecuencia más crítica es la muerte por las posibles causas que se tiene en el Anexo 1. Análisis de riesgos eléctricos para el proceso: Mantenimiento de fusibles.

Tabla 42 - Matriz de análisis de riesgos eléctricos en el proceso de mantenimiento.

Mantenimiento de fusibles				
En personas		Económicas		En la imagen de la empresa
Una o mas muertes E5	2	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.		Internacional
Incapacidad parcial permanente	3	Daños mayores, salida de subestación		Nacional 2
Incapacidad temporal (> 1 día)	2	Daños severos. Interrupción Temporal	2	Regional
Lesión menor (sin incapacidad)	2	Daños importantes Interrupción breve E		Local E2
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	3	Daños leves, No Interrupción	1	Interna 1

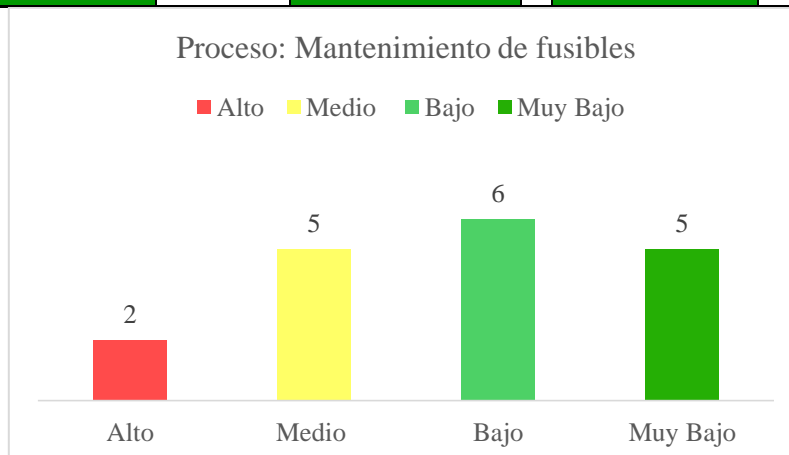



Figura 23 – Distribución de frecuencias.

En el proceso de Mantenimiento de fusibles que es en donde se realizan la mayoría de procesos anteriores, a través de la Tabla 41 se determina que existen 2 efectos de frecuencia alta, esto quiere decir que el trabajador puede tener una consecuencia de muerte al practicar esta actividad, siendo esta consecuencia la más catastrófica a nivel de empresa ya que repercute tanto a nivel de su imagen empresarial, como en sus trabajadores. Seguido de efectos de frecuencia media los cuales en su gran mayoría afectan directamente al trabajador en su desempeño tanto laboral como personal.



PROGRAMA DE
PREVENCIÓN DE
RIESGOS ELÉCTRICOS
EN LA SUBESTACIÓN
“LA PENÍNSULA” DE LA
EMPRESA ELÉCTRICA
AMBATO REGIONAL
CENTRO NORTE S.A.
(EEASA)

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
		CÓDIGO: EEASA-SP-PP-001
		VERSIÓN: 00
	PÁGINA: 1/57	

Objetivos:

✓ OBJETIVO GENERAL

Reducir el impacto negativo que tiene para la salud de los trabajadores, la familia y la competitividad empresarial, la exposición a riesgo eléctrico que pueden derivar en accidentes de trabajo y/o enfermedades profesionales.

✓ OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar las situaciones peligrosas a las que están expuestos los trabajadores de la subestación “La Península”.
- Diseñar procedimientos seguros para los trabajos que realizan los técnicos de la subestación “La Península”.
- Proponer medidas preventivas para mitigar la exposición de los trabajadores a los riesgos eléctricos.

Introducción:


En nuestra sociedad, la electricidad es la forma de energía más utilizada; la facilidad con que es transportada y su transformación particularmente fácil en otras formas de energía han contribuido al desarrollo de sus aplicaciones.

La electricidad es el soporte fundamental para el progreso tecnológico. Resultan evidentes las ventajas que ella representa, tanto en la vida doméstica como en el ámbito laboral. Sin embargo, a pesar del control que sobre ella tenemos, nos vemos igualmente expuestos al riesgo de sufrir algún accidente por esta causa.

La electricidad NO SE VE. De este fenómeno, que escapa a nuestros sentidos, sólo se perciben sus manifestaciones externas; luz, calor, movimiento. La electricidad es muy peligrosa, tanto más cuanto no es perceptible por nuestros sentidos:

- No tiene olor.

- No puede ser detectada con la vista (un cable sometido a tensión no puede ser distinguido de uno que no lo esté.).

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
		CÓDIGO: EEASA-SP-PP-001
		VERSIÓN: 00
	PÁGINA: 2/57	

- No se aprecia con los oídos.


Es necesario extremar los cuidados durante su utilización e incorporar una actitud preventiva a fin de aprovechar sus beneficios. Si por el contrario, abusamos de ella sin tomar las debidas precauciones, nos enfrentaremos a un escenario en el que es posible que se produzcan accidentes cuyas consecuencias pueden llegar incluso a ser fatales.

Política.

La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A. (EEASA), ratifica su compromiso de asegurar la ejecución de las actividades en condiciones óptimas de seguridad, con el objetivo de garantizar la integridad física de sus trabajadores, así como la de proteger y evitar riesgos a terceros, propiedades y al medio ambiente, en cumplimiento a lo dispuesto en la legislación vigente en materia de Seguridad laboral.

Garantizar el estricto cumplimiento de leyes reglamentos, normas, procedimientos, protocolos de Seguridad y salud ocupacional, comprometiendo para el efecto recursos económicos, humanos logísticos, tecnológicos, que estén a su alcance y sean necesarios.

Apoyará todos los procesos de seguridad laboral, cumplimiento de objetivos, metas, así como de su seguimiento, revisión, actualizaciones periódicas involucrando y comprometiendo a todo su personal en el proceso de mejoramiento continuo, mediante planes de formación capacitación, e información en seguridad y salud ocupacional para minimizar los riesgos y sus efectos en la salud y calidad de vida laboral de sus trabajadores. Así mismo, Directores departamentales, Jefes de Áreas, Jefes de Grupo son responsables de los procesos de control seguimiento, de hacer cumplir las disposiciones legales, reglamento interno Seguridad Salud Ocupacional, tanto al personal a su cargo como a las empresas y proveedores.

	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
		CÓDIGO: EEASA-SP-PP-001
		VERSIÓN: 00
	PÁGINA: 3/57	

Lista de Procedimientos:

En el presente programa de prevención de riesgos eléctricos para la Subestación “La Península” de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A. se tratan los siguientes procedimientos seguros:




Descripción.	Código.
Procedimiento para abrir líneas energizadas.	EEASA-SP-PP-P-001
Procedimiento para cerrar líneas energizadas.	EEASA-SP-PP-P-002
Procedimiento para inspección visual de borneras.	EEASA-SP-PP-P-003
Procedimiento para fallo de red.	EEASA-SP-PP-P-004
Procedimiento para mantenimiento de fusibles.	EEASA-SP-PP-P-005
Procedimiento para inspección, cuidados, uso y cambio de EPP's	EEASA-SP-PP-P-006

Definiciones:





- UTRs: Unidad Terminal Remota.
- CECON: Centro de control.


Códigos Utilizados:

Para un mejor entendimiento del programa de prevención y sus distintos componentes se utilizará la siguiente nomenclatura:

-  EEASA: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A.
-  SP: Subestación “La Península”.
-  PP: Programa de prevención.

Esta nomenclatura se utilizará en todos los documentos que genere el plan de prevención de riesgos eléctricos; mientras tanto los documentos generados complementarán la nomenclatura de la siguiente manera:

-  P: Procedimiento.
-  RG: Reglamentos.
-  M: Manuales.
-  R: Registros.

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO DE ABRIR LÍNEAS ENERGIZADAS	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-001
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 4/57

1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar aplicable para abrir líneas energizadas de media y baja tensión.

2. ALCANCE

Comprende las actividades a realizar para la correcta desconexión de líneas energizadas de media y baja tensión.


3. DEFINICIONES

Circuito eléctrico: Es el sistema que hace posible controlar la corriente eléctrica, es decir, el camino que sigue la electricidad desde el polo positivo (fase) al polo negativo (neutro).

Un circuito eléctrico se compone de diversos dispositivos, los cuales están conectados entre sí mediante los conductores eléctricos. Estos son los componentes:

- Fuente: proporciona la corriente eléctrica.
- Fusible: dispositivo de seguridad que protege el circuito.
- Interruptor: control que interrumpe o permite el paso de la corriente eléctrica por el circuito.
- Conductor: camino de la corriente eléctrica.
- Receptor: punto de consumo de electricidad. El receptor transforma la energía eléctrica.
- Línea de tierra: conductor de protección

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE ABRIR LÍNEAS ENERGIZADAS	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-001
		VERSIÓN: 00
	PÁGINA: 5/57	

4. RESPONSABILIDADES


4.1 El CECON es el único ente facultado para realizar u ordenar desconexión o reconexión de carga a nivel de Subtransmisión, Subestaciones y en cabecera de Alimentadores.

4.2 El Director de Subtransmisión debe:

- Prever la existencia de los recursos tecnológicos y de formación (capacitación, entrenamiento) necesarios para el cumplimiento del proceso descrito en el presente documento.
- Asegurar que la documentación externa e interna (referencias), que se use para la ejecución del presente procedimiento sea la vigente.
- Conocer y verificar el alcance del presente procedimiento y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente y su armonía con lo establecido en la Política de Calidad de la EEASA.
- Aprobar el presente procedimiento.
- Estar informado de los eventos relevantes ocurridos en la operación del Sistema Eléctrico de la EEASA, de tal manera de dar las directrices necesarias, si el caso lo amerita.
- Mantener informadas a las autoridades pertinentes, de los eventos relevantes generados en la ejecución de este proceso.
- Definir las políticas de seguimiento de los procesos.

4.3 El Jefe de Sección y/o Área de Operación y Mantenimiento:


- Garantizar que las políticas establecidas en este documento, se ajusten a lo establecido en la normativa vigente y sean ejecutados de la mejor manera por el personal del CECON.
- Asegurar que el personal del CECON conozca y entienda el presente documento, la documentación externa e interna (referencias) y demás temas relacionados para la ejecución del presente procedimiento.
- Mantener informado al Director de Subtransmisión de los eventos relevantes de gran impacto que se generen de la ejecución del proceso.

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE ABRIR LÍNEAS ENERGIZADAS	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-001
		VERSIÓN: 00
	PÁGINA: 6/57	

- Estar informado, de manera general, de las novedades relacionadas con este proceso, y de la coordinación de las acciones ejecutadas en la sala de control.
- Ejecutar lo descrito en el presente documento, usando todos los recursos tecnológicos, documentados y de guía que se refieren en el presente procedimiento.
- Coordinar con los Operadores del CECON, el restablecimiento del Sistema Eléctrico de la EEASA o parte de él, en caso de ocurrencia de situaciones de emergencia y que involucren o no suspensiones de servicio.
- Informar oportunamente al Director de Subtransmisión, las novedades y eventos relevantes de la operación.
- Chequear que los registros desprendidos de la operación diaria sean correctos, coherentes, claros y completos.
- Aprobar y liberar los productos resultantes de la ejecución del presente procedimiento. Estas acciones deben quedar registradas en la Bitácora Operativa.
- Reportar al personal de Jefaturas de Área del CECON los problemas relacionados con el SCADA, Comunicaciones, y UTRs.
- Supervisar el correcto funcionamiento de las aplicaciones para procesamiento de información que se almacenan automáticamente, en caso contrario reportar el evento a las instancias respectivas.
- Velar por el cumplimiento de lo descrito en el control de acceso a las Sala del CECON.

4.4 El Operador de turno debe:

- Efectuar, en coordinación con el personal de la Sección Reparaciones del Departamento de Distribución, la recuperación y normalización del Sistema Eléctrico de la EEASA, ante situaciones de emergencia provocadas por contingencias, realizando las acciones necesarias a fin de mantener la continuidad del servicio dentro de lo establecido para condiciones de operación en emergencia.


 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE ABRIR LÍNEAS ENERGIZADAS	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-001
		VERSIÓN: 00
	PÁGINA: 7/57	

- Realizar las disposiciones de forma clara y precisa, solicitando a quien reciba una disposición, que la repita, para asegurarse que ésta fue bien entendida.
- Registrar en la Bitácora todas las novedades correspondientes relativas a la contingencia ocurrida.
- Informar en línea al Jefe de Sección y/o Área de Operación y Mantenimiento las novedades relevantes del proceso de restablecimiento.
- El Operador del CECON en la ejecución de este procedimiento, debe cumplir con lo siguiente esquema de comunicación:
 - ✚ Si recibe una llamada de parte del personal de la EEASA para la Realización de una maniobra, deberá proceder de la siguiente manera:
 - Al contestar la llamada, el personal del CECON se identificará conforme política establecida.
 - Solicitará el interlocutor se identifique.
 - Recibirá la información.
 - Repetirá explícitamente el mensaje.
 - De ser el caso solicitará aclaración de la disposición y nuevamente solicitará el cotejamiento de la misma.

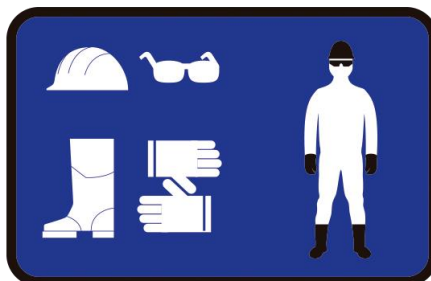
5. DESARROLLO

- 5.1 Verificar el estado de la pértiga antes de usarla, observando el estado del material aislante que la recubre como el resto de los componentes mecánicos para su correcto funcionamiento.

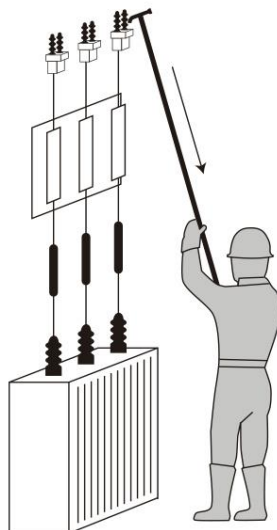


 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO DE ABRIR LÍNEAS ENERGIZADAS	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-001
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 8/57


5.2 Usar los equipos de protección personal (Casco aislante de electricidad, pantalla facial contra arco eléctrico, ropa aislante de electricidad, botas antiestáticas, guantes de protección para media o baja tensión) verificando el estado de éstos.

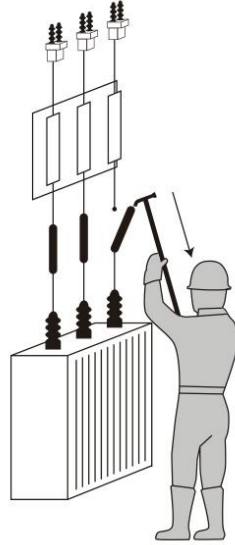


5.3 Utilizando la pértiga y los equipos de protección personal guardando las distancias de seguridad proceder a la desconexión de los botes de aceite, acercando la punta de la pértiga a la bornera de entrada de los botes de aceite y halando de un solo golpe hacia abajo.

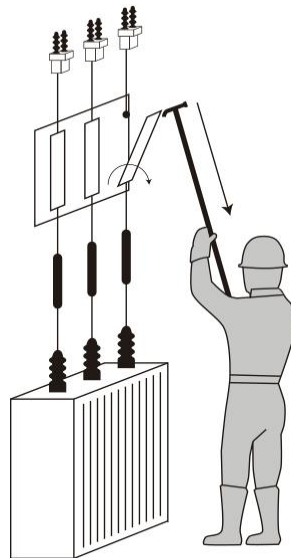


5.4 Utilizando la pértiga proceder a la desconexión de los fusibles, acercando la pértiga a la argolla que se encuentra en la parte superior del porta fusibles, y de un solo golpe rápido hacia abajo.

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO DE ABRIR LÍNEAS ENERGIZADAS	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-001
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 9/57




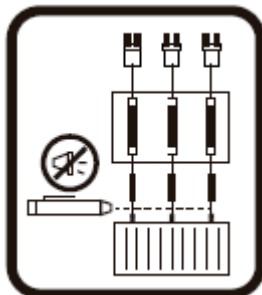
5.5 Utilizando la pértiga proceder a la desconexión de las cuchillas acercando la pértiga al botón que abre las cuchillas.



5.6 Verificar la desconexión efectiva de la línea en el tablero de control.

5.7 Verificar la ausencia de energía en la línea utilizando un detector de energía portátil antes de proceder con los trabajos a realizar.

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO DE ABRIR LÍNEAS ENERGIZADAS	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-001
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 10/57



6. RECURSOS

6.1 Maquinaria / Equipos

Pértiga, equipos de protección personal, detector de energía portátil.

6.2 Materiales

Baterías tipo XX 9V para radio de comunicación y AA 1,5V para detector de energía portátil.

6.3 Infraestructura

Oficina, instalaciones de la subestación.

7. CONTROLES


7.1 Documentos

Informe de medición y evaluación de riesgo eléctrico.

Anexo 2


7.2 Requisitos de norma

Real decreto 614/2001 guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico

 EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO DE ABRIR LÍNEAS ENERGIZADAS	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-001
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 11/57

8 CONTROL DE CAMBIOS AL DOCUMENTO

Fecha	Versión n°	Cambios realizados

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE CERRAR LÍNEAS ENERGIZADAS	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-002
		VERSIÓN: 00
		PÁGINA: 12/57

1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar aplicable para cerrar líneas energizadas de media y baja tensión.

2. ALCANCE

Comprende las actividades a realizar para la correcta reconexión de líneas energizadas de baja y media tensión.


3. DEFINICIONES

Circuito eléctrico: Es el sistema que hace posible controlar la corriente eléctrica, es decir, el camino que sigue la electricidad desde el polo positivo (fase) al polo negativo (neutro).

Un circuito eléctrico se compone de diversos dispositivos, los cuales están conectados entre sí mediante los conductores eléctricos. Estos son los componentes:

- Fuente: proporciona la corriente eléctrica.
- Fusible: dispositivo de seguridad que protege el circuito.
- Interruptor: control que interrumpe o permite el paso de la corriente eléctrica por el circuito.
- Conductor: camino de la corriente eléctrica.
- Receptor: punto de consumo de electricidad. El receptor transforma la energía eléctrica.
- Línea de tierra: conductor de protección

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE CERRAR LÍNEAS ENERGIZADAS	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-002
		VERSIÓN: 00
		PÁGINA: 13/57

4. RESPONSABILIDADES


4.1 El CECON es el único ente facultado para realizar u ordenar desconexión o reconexión de carga a nivel de Subtransmisión, Subestaciones y en cabecera de Alimentadores.

4.2 El Director de Subtransmisión debe:

- Prever la existencia de los recursos tecnológicos y de formación (capacitación, entrenamiento) necesarios para el cumplimiento del proceso descrito en el presente documento.
- Asegurar que la documentación externa e interna (referencias), que se use para la ejecución del presente procedimiento sea la vigente.
- Conocer y verificar el alcance del presente procedimiento y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente y su armonía con lo establecido en la Política de Calidad de la EEASA.
- Aprobar el presente procedimiento.
- Estar informado de los eventos relevantes ocurridos en la operación del Sistema Eléctrico de la EEASA, de tal manera de dar las directrices necesarias, si el caso lo amerita.
- Mantener informadas a las autoridades pertinentes, de los eventos relevantes generados en la ejecución de este proceso.
- Definir las políticas de seguimiento de los procesos.

4.3 El Jefe de Sección y/o Área de Operación y Mantenimiento:


- Garantizar que las políticas establecidas en este documento, se ajusten a lo establecido en la normativa vigente y sean ejecutados de la mejor manera por el personal del CECON.
- Asegurar que el personal del CECON conozca y entienda el presente documento, la documentación externa e interna (referencias) y demás temas relacionados para la ejecución del presente procedimiento.
- Mantener informado al Director de Subtransmisión de los eventos relevantes de gran impacto que se generen de la ejecución del proceso.

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE CERRAR LÍNEAS ENERGIZADAS	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-002
		VERSIÓN: 00
		PÁGINA: 14/57

- Estar informado, de manera general, de las novedades relacionadas con este proceso, y de la coordinación de las acciones ejecutadas en la sala de control.
- Ejecutar lo descrito en el presente documento, usando todos los recursos tecnológicos, documentados y de guía que se refieren en el presente procedimiento.
- Coordinar con los Operadores del CECON, el restablecimiento del Sistema Eléctrico de la EEASA o parte de él, en caso de ocurrencia de situaciones de emergencia y que involucren o no suspensiones de servicio.
- Informar oportunamente al Director de Subtransmisión, las novedades y eventos relevantes de la operación.
- Chequear que los registros desprendidos de la operación diaria sean correctos, coherentes, claros y completos.
- Aprobar y liberar los productos resultantes de la ejecución del presente procedimiento. Estas acciones deben quedar registradas en la Bitácora Operativa.
- Reportar al personal de Jefaturas de Área del CECON los problemas relacionados con el SCADA, Comunicaciones, y UTRs.
- Supervisar el correcto funcionamiento de las aplicaciones para procesamiento de información que se almacenan automáticamente, en caso contrario reportar el evento a las instancias respectivas.
- Velar por el cumplimiento de lo descrito en el control de acceso a las Sala del CECON.

4.4 El Operador de turno debe:

- Efectuar, en coordinación con el personal de la Sección Reparaciones del Departamento de Distribución, la recuperación y normalización del Sistema Eléctrico de la EEASA, ante situaciones de emergencia provocadas por contingencias, realizando las acciones necesarias a fin de mantener la continuidad del servicio dentro de lo establecido para condiciones de operación en emergencia.


 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE CERRAR LÍNEAS ENERGIZADAS	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-002
		VERSIÓN: 00
		PÁGINA: 15/57

- Realizar las disposiciones de forma clara y precisa, solicitando a quien reciba una disposición, que la repita, para asegurarse que ésta fue bien entendida.
- Registrar en la Bitácora todas las novedades correspondientes relativas a la contingencia ocurrida.
- Informar en línea al Jefe de Sección y/o Área de Operación y Mantenimiento las novedades relevantes del proceso de restablecimiento.
- El Operador del CECON en la ejecución de este procedimiento, debe cumplir con lo siguiente esquema de comunicación:
 - ✚ Si recibe una llamada de parte del personal de la EEASA para la Realización de una maniobra, deberá proceder de la siguiente manera:
 - Al contestar la llamada, el personal del CECON se identificará conforme política establecida.
 - Solicitará el interlocutor se identifique.
 - Recibirá la información.
 - Repetirá explícitamente el mensaje.
 - De ser el caso solicitará aclaración de la disposición y nuevamente solicitará el cotejamiento de la misma.

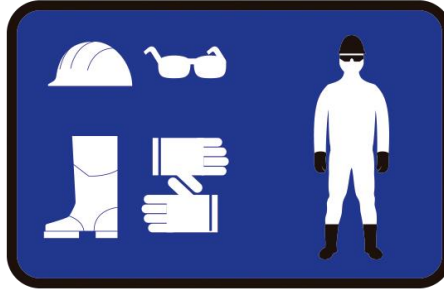
5. DESARROLLO

- 5.1 Verificar el estado de la pértiga antes de usarla, observando el estado del material aislante que la recubre como el resto de los componentes mecánicos para su correcto funcionamiento.

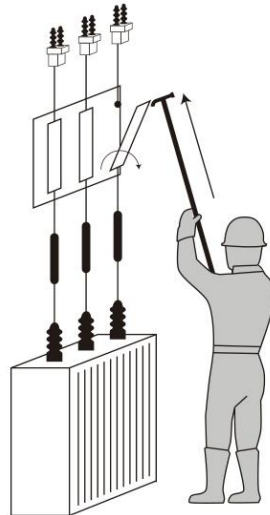


 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE CERRAR LÍNEAS ENERGIZADAS	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-002
		VERSIÓN: 00
		PÁGINA: 16/57


5.2 Usar los equipos de protección personal (Casco aislante de electricidad, pantalla facial contra arco eléctrico, ropa aislante de electricidad, botas antiestáticas, guantes de protección para media o baja tensión) verificando el estado de éstos.

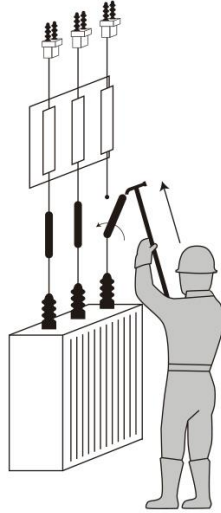


5.3 Utilizando la pértiga proceder a la conexión de las cuchillas acercando la pértiga a las cuchillas y presionando hasta que éstas queden fijas.

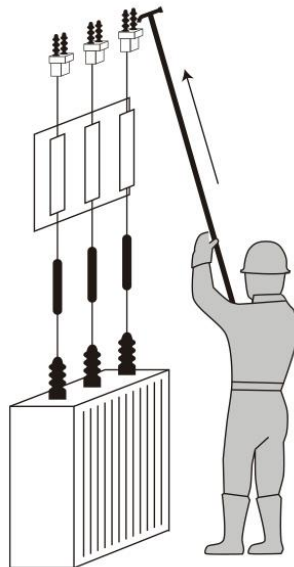


5.4 Utilizando la pértiga proceder a la reconexión de los fusibles, acercando la pértiga a la argolla que se encuentra en la parte superior del fusible, y reconectando en el porta fusibles hasta que éste quede fijo.


 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO DE CERRAR LÍNEAS ENERGIZADAS	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-002
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 17/57



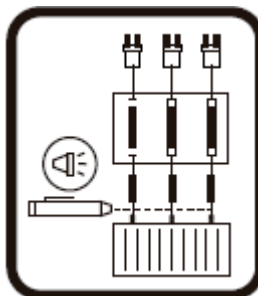
5.5 Utilizando la pértiga y los equipos de protección personal guardando las distancias de seguridad proceder a la conexión de los botes de aceite.



5.6 Verificar la reconexión efectiva de la línea en el tablero de control.

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE CERRAR LÍNEAS ENERGIZADAS	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-002
		VERSIÓN: 00
		PÁGINA: 18/57

5.7 Verificar la presencia de energía en la línea utilizando un detector de energía portátil.



6. RECURSOS

6.1 Maquinaria / Equipos

Pértiga, equipos de protección personal, detector de energía portátil.

6.2 Materiales

Baterías tipo XX 9V para radio de comunicación y AA 1,5V para detector de energía portátil.

6.3 Infraestructura

Oficina, instalaciones de la subestación.

7. CONTROLES


7.1 Documentos

Informe de medición y evaluación de riesgo eléctrico.

Anexo 2


7.2 Requisitos de norma

Real decreto 614/2001 guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE CERRAR LÍNEAS ENERGIZADAS	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-002
		VERSIÓN: 00
		PÁGINA: 19/57

8 CONTROL DE CAMBIOS AL DOCUMENTO

Fecha	Versión n°	Cambios realizados

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN	
	VISUAL DE BORNERAS	
	FECHA: 28/02/2018	
	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-003	
	VERSIÓN: 00	
	PÁGINA: 20/57	

1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar aplicable para el proceso de inspección visual de borneras.

2. ALCANCE

Comprende las actividades a realizar para la correcta inspección visual de borneras del estado de funcionamiento de la subestación.


3. DEFINICIONES

Circuito eléctrico: Es el sistema que hace posible controlar la corriente eléctrica, es decir, el camino que sigue la electricidad desde el polo positivo (fase) al polo negativo (neutro).

Un circuito eléctrico se compone de diversos dispositivos, los cuales están conectados entre sí mediante los conductores eléctricos. Estos son los componentes:

- Fuente: proporciona la corriente eléctrica.
- Fusible: dispositivo de seguridad que protege el circuito.
- Interruptor: control que interrumpe o permite el paso de la corriente eléctrica por el circuito.
- Conductor: camino de la corriente eléctrica.
- Receptor: punto de consumo de electricidad. El receptor transforma la energía eléctrica.
- Línea de tierra: conductor de protección.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-003
	VISUAL DE BORNERAS	VERSIÓN: 00
		PÁGINA: 21/57

4. RESPONSABILIDADES


4.1 El CECON es el único ente facultado para realizar u ordenar desconexión o reconexión de carga a nivel de Subtransmisión, Subestaciones y en cabecera de Alimentadores.

4.2 El Director de Subtransmisión debe:

- Prever la existencia de los recursos tecnológicos y de formación (capacitación, entrenamiento) necesarios para el cumplimiento del proceso descrito en el presente documento.
- Asegurar que la documentación externa e interna (referencias), que se use para la ejecución del presente procedimiento sea la vigente.
- Conocer y verificar el alcance del presente procedimiento y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente y su armonía con lo establecido en la Política de Calidad de la EEASA.
- Aprobar el presente procedimiento.
- Estar informado de los eventos relevantes ocurridos en la operación del Sistema Eléctrico de la EEASA, de tal manera de dar las directrices necesarias, si el caso lo amerita.
- Mantener informadas a las autoridades pertinentes, de los eventos relevantes generados en la ejecución de este proceso.
- Definir las políticas de seguimiento de los procesos.

4.3 El Jefe de Sección y/o Área de Operación y Mantenimiento:


- Garantizar que las políticas establecidas en este documento, se ajusten a lo establecido en la normativa vigente y sean ejecutados de la mejor manera por el personal del CECON.
- Asegurar que el personal del CECON conozca y entienda el presente documento, la documentación externa e interna (referencias) y demás temas relacionados para la ejecución del presente procedimiento.
- Mantener informado al Director de Subtransmisión de los eventos relevantes de gran impacto que se generen de la ejecución del proceso.

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-003
	VISUAL DE BORNERAS	VERSIÓN: 00 PÁGINA: 22/57

- Estar informado, de manera general, de las novedades relacionadas con este proceso, y de la coordinación de las acciones ejecutadas en la sala de control.
- Ejecutar lo descrito en el presente documento, usando todos los recursos tecnológicos, documentados y de guía que se refieren en el presente procedimiento.
- Coordinar con los Operadores del CECON, el restablecimiento del Sistema Eléctrico de la EEASA o parte de él, en caso de ocurrencia de situaciones de emergencia y que involucren o no suspensiones de servicio.
- Informar oportunamente al Director de Subtransmisión, las novedades y eventos relevantes de la operación.
- Chequear que los registros desprendidos de la operación diaria sean correctos, coherentes, claros y completos.
- Aprobar y liberar los productos resultantes de la ejecución del presente procedimiento. Estas acciones deben quedar registradas en la Bitácora Operativa.
- Reportar al personal de Jefaturas de Área del CECON los problemas relacionados con el SCADA, Comunicaciones, y UTRs.
- Supervisar el correcto funcionamiento de las aplicaciones para procesamiento de información que se almacenan automáticamente, en caso contrario reportar el evento a las instancias respectivas.
- Velar por el cumplimiento de lo descrito en el control de acceso a las Sala del CECON.

4.4 El Operador de turno debe:

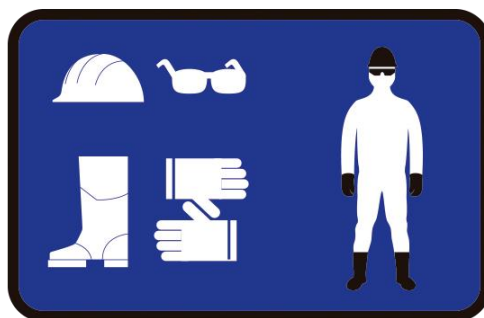
- Efectuar, en coordinación con el personal de la Sección Reparaciones del Departamento de Distribución, la recuperación y normalización del Sistema Eléctrico de la EEASA, ante situaciones de emergencia provocadas por contingencias, realizando las acciones necesarias a fin de mantener la continuidad del servicio dentro de lo establecido para condiciones de operación en emergencia.


 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN	
	VISUAL DE BORNERAS	
	FECHA: 28/02/2018	
	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-003	
	VERSIÓN: 00	
	PÁGINA: 23/57	

- Realizar las disposiciones de forma clara y precisa, solicitando a quien reciba una disposición, que la repita, para asegurarse que ésta fue bien entendida.
- Registrar en la Bitácora todas las novedades correspondientes relativas a la contingencia ocurrida.
- Informar en línea al Jefe de Sección y/o Área de Operación y Mantenimiento las novedades relevantes del proceso de restablecimiento.
- El Operador del CECON en la ejecución de este procedimiento, debe cumplir con lo siguiente esquema de comunicación:
 - ✚ Si recibe una llamada de parte del personal de la EEASA para la Realización de una maniobra, deberá proceder de la siguiente manera:
 - Al contestar la llamada, el personal del CECON se identificará conforme política establecida.
 - Solicitará el interlocutor se identifique.
 - Recibirá la información.
 - Repetirá explícitamente el mensaje.
 - De ser el caso solicitará aclaración de la disposición y nuevamente solicitará el cotejamiento de la misma.

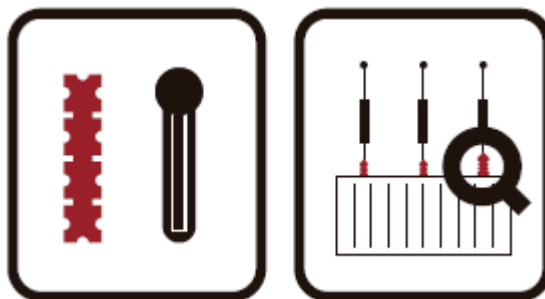
5. DESARROLLO

5.1 Usar los equipos de protección personal (Casco aislante de electricidad, pantalla facial contra arco eléctrico, ropa aislante de electricidad, botas antiestáticas, guantes de protección para media o baja tensión) verificando el estado de éstos.



	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-003
	VISUAL DE BORNERAS	VERSIÓN: 00 PÁGINA: 24/57

5.2 Verificar si las borneras se tornan de color rojizo debido a los niveles críticos de temperatura generados por los diferentes tipos de tensión que se maneja en la subestación.



5.3 Notificar al personal de mantenimiento de subestaciones de la EEASA sobre la anomalía detectada.




6. RECURSOS

6.1 Maquinaria / Equipos

Pértiga, equipos de protección personal, detector de energía portátil.

6.2 Materiales

Baterías tipo XX 9V para radio de comunicación y AA 1,5V para detector de energía portátil.

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-003
	VISUAL DE BORNERAS	VERSIÓN: 00
		PÁGINA: 25/57

6.3 Infraestructura

Oficina, instalaciones de la subestación.

7. CONTROLES

7.1 Documentos

Informe de medición y evaluación de riesgo eléctrico.


Anexo 2

7.2 Requisitos de norma

Real decreto 614/2001 guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico

8 CONTROL DE CAMBIOS AL DOCUMENTO

Fecha	Versión n°	Cambios realizados

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO DE	
	MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	
	FECHA: 28/02/2018	
	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005	
	VERSIÓN: 00	
	PÁGINA: 26/57	

1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar aplicable para el proceso fallo de red.

2. ALCANCE

Comprende las actividades a realizar para la rehabilitación de la red de energía eléctrica producida por un fallo de red.


3. DEFINICIONES

Circuito eléctrico: Es el sistema que hace posible controlar la corriente eléctrica, es decir, el camino que sigue la electricidad desde el polo positivo (fase) al polo negativo (neutro).

Un circuito eléctrico se compone de diversos dispositivos, los cuales están conectados entre sí mediante los conductores eléctricos. Estos son los componentes:

- Fuente: proporciona la corriente eléctrica.
- Fusible: dispositivo de seguridad que protege el circuito.
- Interruptor: control que interrumpe o permite el paso de la corriente eléctrica por el circuito.
- Conductor: camino de la corriente eléctrica.
- Receptor: punto de consumo de electricidad. El receptor transforma la energía eléctrica.
- Línea de tierra: conductor de protección.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005
	MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	VERSIÓN: 00 PÁGINA: 27/57

4. RESPONSABILIDADES


4.1 El CECON es el único ente facultado para realizar u ordenar desconexión o reconexión de carga a nivel de Subtransmisión, Subestaciones y en cabecera de Alimentadores.

4.2 El Director de Subtransmisión debe:

- Prever la existencia de los recursos tecnológicos y de formación (capacitación, entrenamiento) necesarios para el cumplimiento del proceso descrito en el presente documento.
- Asegurar que la documentación externa e interna (referencias), que se use para la ejecución del presente procedimiento sea la vigente.
- Conocer y verificar el alcance del presente procedimiento y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente y su armonía con lo establecido en la Política de Calidad de la EEASA.
- Aprobar el presente procedimiento.
- Estar informado de los eventos relevantes ocurridos en la operación del Sistema Eléctrico de la EEASA, de tal manera de dar las directrices necesarias, si el caso lo amerita.
- Mantener informadas a las autoridades pertinentes, de los eventos relevantes generados en la ejecución de este proceso.
- Definir las políticas de seguimiento de los procesos.

4.3 El Jefe de Sección y/o Área de Operación y Mantenimiento:


- Garantizar que las políticas establecidas en este documento, se ajusten a lo establecido en la normativa vigente y sean ejecutados de la mejor manera por el personal del CECON.
- Asegurar que el personal del CECON conozca y entienda el presente documento, la documentación externa e interna (referencias) y demás temas relacionados para la ejecución del presente procedimiento.
- Mantener informado al Director de Subtransmisión de los eventos relevantes de gran impacto que se generen de la ejecución del proceso.

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005
	MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	VERSIÓN: 00 PÁGINA: 28/57

- Estar informado, de manera general, de las novedades relacionadas con este proceso, y de la coordinación de las acciones ejecutadas en la sala de control.
- Ejecutar lo descrito en el presente documento, usando todos los recursos tecnológicos, documentados y de guía que se refieren en el presente procedimiento.
- Coordinar con los Operadores del CECON, el restablecimiento del Sistema Eléctrico de la EEASA o parte de él, en caso de ocurrencia de situaciones de emergencia y que involucren o no suspensiones de servicio.
- Informar oportunamente al Director de Subtransmisión, las novedades y eventos relevantes de la operación.
- Chequear que los registros desprendidos de la operación diaria sean correctos, coherentes, claros y completos.
- Aprobar y liberar los productos resultantes de la ejecución del presente procedimiento. Estas acciones deben quedar registradas en la Bitácora Operativa.
- Reportar al personal de Jefaturas de Área del CECON los problemas relacionados con el SCADA, Comunicaciones, y UTRs.
- Supervisar el correcto funcionamiento de las aplicaciones para procesamiento de información que se almacenan automáticamente, en caso contrario reportar el evento a las instancias respectivas.
- Velar por el cumplimiento de lo descrito en el control de acceso a las Sala del CECON.

4.4 El Operador de turno debe:

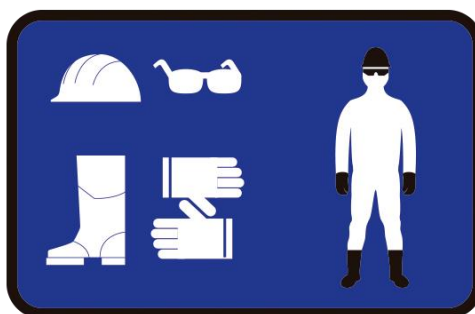
- Efectuar, en coordinación con el personal de la Sección Reparaciones del Departamento de Distribución, la recuperación y normalización del Sistema Eléctrico de la EEASA, ante situaciones de emergencia provocadas por contingencias, realizando las acciones necesarias a fin de mantener la continuidad del servicio dentro de lo establecido para condiciones de operación en emergencia.


 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 29/57

- Realizar las disposiciones de forma clara y precisa, solicitando a quien reciba una disposición, que la repita, para asegurarse que ésta fue bien entendida.
- Registrar en la Bitácora todas las novedades correspondientes relativas a la contingencia ocurrida.
- Informar en línea al Jefe de Sección y/o Área de Operación y Mantenimiento las novedades relevantes del proceso de restablecimiento.
- El Operador del CECON en la ejecución de este procedimiento, debe cumplir con lo siguiente esquema de comunicación:
 - ✚ Si recibe una llamada de parte del personal de la EEASA para la Realización de una maniobra, deberá proceder de la siguiente manera:
 - Al contestar la llamada, el personal del CECON se identificará conforme política establecida.
 - Solicitará el interlocutor se identifique.
 - Recibirá la información.
 - Repetirá explícitamente el mensaje.
 - De ser el caso solicitará aclaración de la disposición y nuevamente solicitará el cotejamiento de la misma.

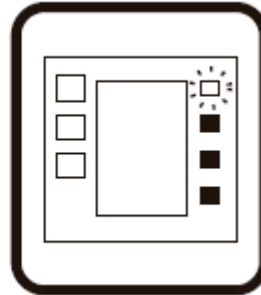
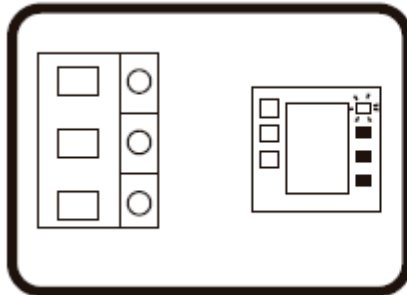
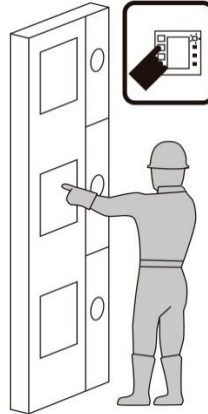
5. DESARROLLO

5.1 Usar los equipos de protección personal (Casco aislante de electricidad, pantalla facial contra arco eléctrico, ropa aislante de electricidad, botas antiestáticas, guantes de protección para media o baja tensión) verificando el estado de éstos.

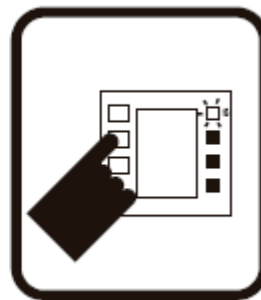
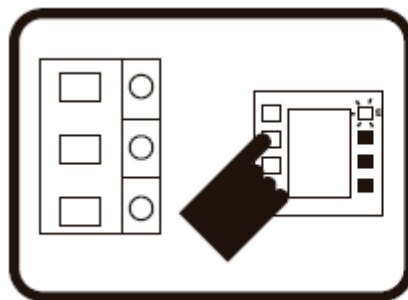


 EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 30/57

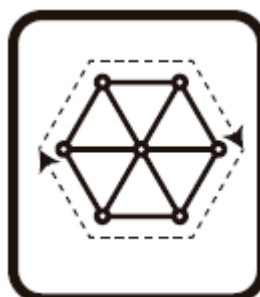
5.2 Verificar el estado de alarmas en el tablero de mandos




5.3 Corregir fallos y estado de las alarmas en el controlador.



5.4 Rehabilitar la red de servicio.



 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 31/57

6. RECURSOS

6.1 Maquinaria / Equipos

Pértiga, equipos de protección personal, detector de energía portátil.

6.2 Materiales

Baterías tipo XX 9V para radio de comunicación y AA 1,5V para detector de energía portátil.

6.3 Infraestructura

Oficina, instalaciones de la subestación.

7. CONTROLES

7.1 Documentos

Informe de medición y evaluación de riesgo eléctrico.


Anexo 2

7.2 Requisitos de norma

Real decreto 614/2001 guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico

8 CONTROL DE CAMBIOS AL DOCUMENTO

Fecha	Versión n°	Cambios realizados

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005
	MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	VERSIÓN: 00
		PÁGINA: 32/57

1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar aplicable para el proceso de mantenimiento de fusibles.

2. ALCANCE

Comprende las actividades a realizar para el cambio de fusibles en alta, media y baja tensión.


3. DEFINICIONES

Circuito eléctrico: Es el sistema que hace posible controlar la corriente eléctrica, es decir, el camino que sigue la electricidad desde el polo positivo (fase) al polo negativo (neutro).

Un circuito eléctrico se compone de diversos dispositivos, los cuales están conectados entre sí mediante los conductores eléctricos. Estos son los componentes:

- Fuente: proporciona la corriente eléctrica.
- Fusible: dispositivo de seguridad que protege el circuito.
- Interruptor: control que interrumpe o permite el paso de la corriente eléctrica por el circuito.
- Conductor: camino de la corriente eléctrica.
- Receptor: punto de consumo de electricidad. El receptor transforma la energía eléctrica.
- Línea de tierra: conductor de protección.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005
	MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	VERSIÓN: 00 PÁGINA: 33/57

4. RESPONSABILIDADES


4.1 El CECON es el único ente facultado para realizar u ordenar desconexión o reconexión de carga a nivel de Subtransmisión, Subestaciones y en cabecera de Alimentadores.

4.2 El Director de Subtransmisión debe:

- Prever la existencia de los recursos tecnológicos y de formación (capacitación, entrenamiento) necesarios para el cumplimiento del proceso descrito en el presente documento.
- Asegurar que la documentación externa e interna (referencias), que se use para la ejecución del presente procedimiento sea la vigente.
- Conocer y verificar el alcance del presente procedimiento y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente y su armonía con lo establecido en la Política de Calidad de la EEASA.
- Aprobar el presente procedimiento.
- Estar informado de los eventos relevantes ocurridos en la operación del Sistema Eléctrico de la EEASA, de tal manera de dar las directrices necesarias, si el caso lo amerita.
- Mantener informadas a las autoridades pertinentes, de los eventos relevantes generados en la ejecución de este proceso.
- Definir las políticas de seguimiento de los procesos.

4.3 El Jefe de Sección y/o Área de Operación y Mantenimiento:


- Garantizar que las políticas establecidas en este documento, se ajusten a lo establecido en la normativa vigente y sean ejecutados de la mejor manera por el personal del CECON.
- Asegurar que el personal del CECON conozca y entienda el presente documento, la documentación externa e interna (referencias) y demás temas relacionados para la ejecución del presente procedimiento.
- Mantener informado al Director de Subtransmisión de los eventos relevantes de gran impacto que se generen de la ejecución del proceso.

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005
	MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	VERSIÓN: 00 PÁGINA: 34/57

- Estar informado, de manera general, de las novedades relacionadas con este proceso, y de la coordinación de las acciones ejecutadas en la sala de control.
- Ejecutar lo descrito en el presente documento, usando todos los recursos tecnológicos, documentados y de guía que se refieren en el presente procedimiento.
- Coordinar con los Operadores del CECON, el restablecimiento del Sistema Eléctrico de la EEASA o parte de él, en caso de ocurrencia de situaciones de emergencia y que involucren o no suspensiones de servicio.
- Informar oportunamente al Director de Subtransmisión, las novedades y eventos relevantes de la operación.
- Chequear que los registros desprendidos de la operación diaria sean correctos, coherentes, claros y completos.
- Aprobar y liberar los productos resultantes de la ejecución del presente procedimiento. Estas acciones deben quedar registradas en la Bitácora Operativa.
- Reportar al personal de Jefaturas de Área del CECON los problemas relacionados con el SCADA, Comunicaciones, y UTRs.
- Supervisar el correcto funcionamiento de las aplicaciones para procesamiento de información que se almacenan automáticamente, en caso contrario reportar el evento a las instancias respectivas.
- Velar por el cumplimiento de lo descrito en el control de acceso a las Sala del CECON.

4.4 El Operador de turno debe:

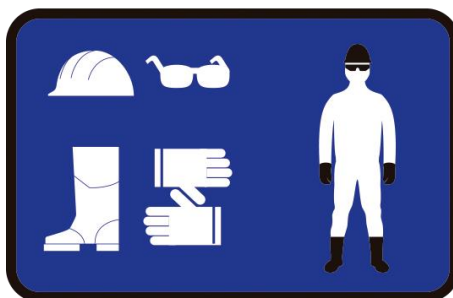
- Efectuar, en coordinación con el personal de la Sección Reparaciones del Departamento de Distribución, la recuperación y normalización del Sistema Eléctrico de la EEASA, ante situaciones de emergencia provocadas por contingencias, realizando las acciones necesarias a fin de mantener la continuidad del servicio dentro de lo establecido para condiciones de operación en emergencia.


 EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018 CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005 VERSIÓN: 00 PÁGINA: 35/57
PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE FUSIBLES		

- Realizar las disposiciones de forma clara y precisa, solicitando a quien reciba una disposición, que la repita, para asegurarse que ésta fue bien entendida.
- Registrar en la Bitácora todas las novedades correspondientes relativas a la contingencia ocurrida.
- Informar en línea al Jefe de Sección y/o Área de Operación y Mantenimiento las novedades relevantes del proceso de restablecimiento.
- El Operador del CECON en la ejecución de este procedimiento, debe cumplir con lo siguiente esquema de comunicación:
 - ✚ Si recibe una llamada de parte del personal de la EEASA para la Realización de una maniobra, deberá proceder de la siguiente manera:
 - Al contestar la llamada, el personal del CECON se identificará conforme política establecida.
 - Solicitará el interlocutor se identifique.
 - Recibirá la información.
 - Repetirá explícitamente el mensaje.
 - De ser el caso solicitará aclaración de la disposición y nuevamente solicitará el cotejamiento de la misma.

5. DESARROLLO

5.1 Usar los equipos de protección personal (Casco aislante de electricidad, pantalla facial contra arco eléctrico, ropa aislante de electricidad, botas antiestáticas, guantes de protección para media o baja tensión) verificando el estado de éstos.



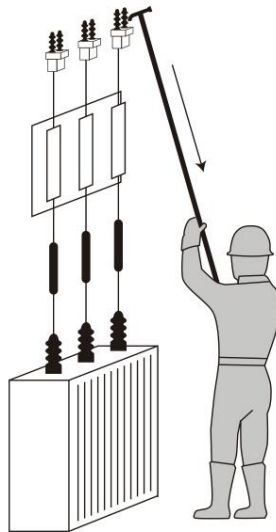
 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 36/57


5.2 Realizar los procedimientos de abrir líneas de conexión.

- 5.2.1 Verificar el estado de la pértiga antes de usarla, observando el estado del material aislante que la recubre como el resto de los componentes mecánicos para su correcto funcionamiento.

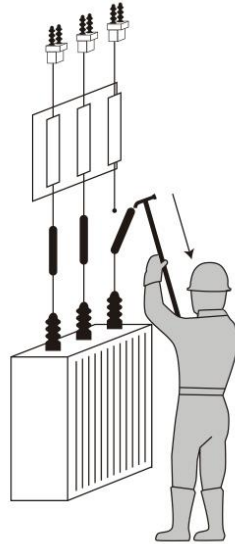


- 5.2.2 Utilizando la pértiga y los equipos de protección personal guardando las distancias de seguridad proceder a la desconexión de los botes de aceite, acercando la punta de la pértiga a la bornera de entrada de los botes de aceite y halando de un solo golpe hacia abajo.

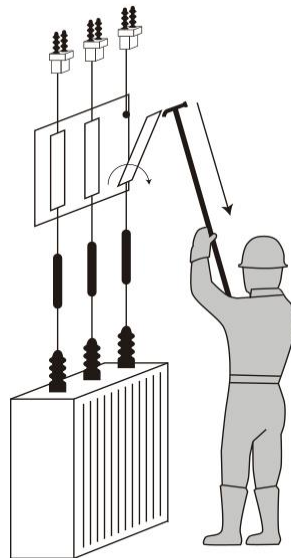


 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 37/57


5.2.3 Utilizando la pértiga proceder a la desconexión de los fusibles, acercando la pértiga a la argolla que se encuentra en la parte superior del porta fusibles, y de un solo golpe rápido hacia abajo.



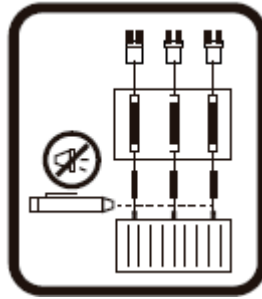
5.2.4 Utilizando la pértiga proceder a la desconexión de las cuchillas acercando la pértiga al botón que abre las cuchillas.



5.2.5 Verificar la desconexión efectiva de la línea en el tablero de control.

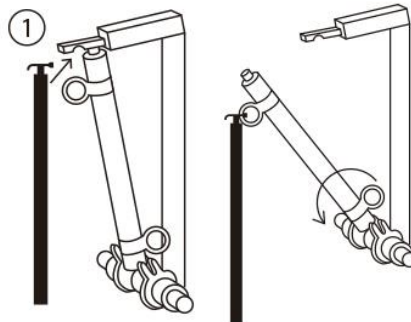
 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	FECHA: 28/02/2018
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005
PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 38/57

5.2.6 Verificar la ausencia de energía en la línea utilizando un detector de energía portátil antes de proceder con los trabajos a realizar.



5.3 Realizar cambio de fusibles siguiendo la siguiente guía.


5.3.1 Una vez desconectado del portafusibles, la cañuela caerá de forma rápida evitando así que se forme un arco eléctrico.

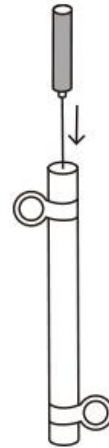


5.3.2 Para la instalación del fusible se suministra una guía roscada a través del mismo

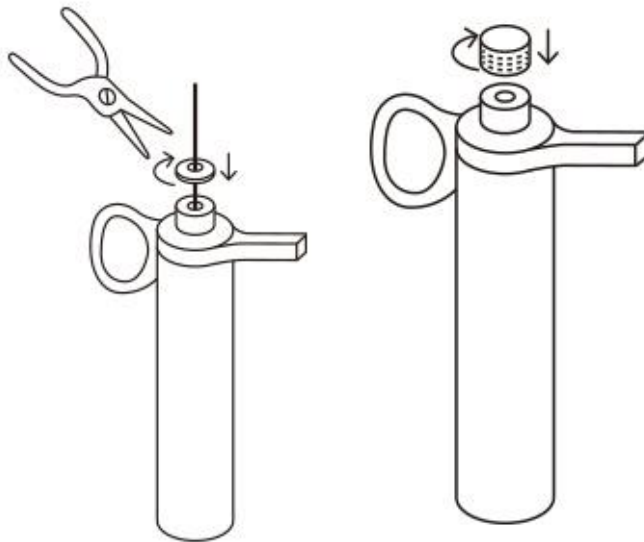


5.3.3 Se introduce por la cañuela el fusible


 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 39/57

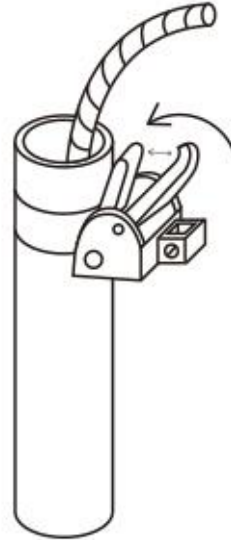


5.3.4 Se coloca el tapón o tuerca superior y se ajusta con una pinza para asegurar de manera adecuada.

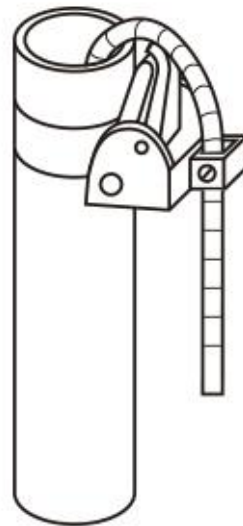


5.3.5 Se voltea el fusible, se jala la guía hasta vencer la resistencia de los resortes que sirven para darle velocidad al momento del disparo.


 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005
	MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	VERSIÓN: 00 PÁGINA: 40/57

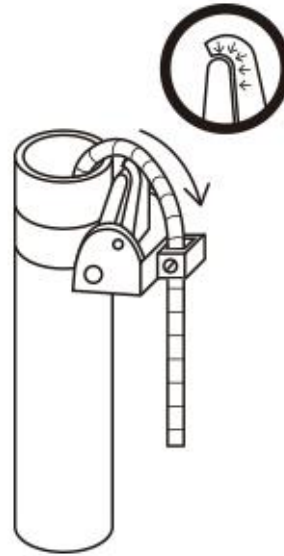


- 5.3.6 Se introduce el cable por el agujero diseñado para este efecto manteniendo bien tensionado el fusible y se ajusta con una llave.

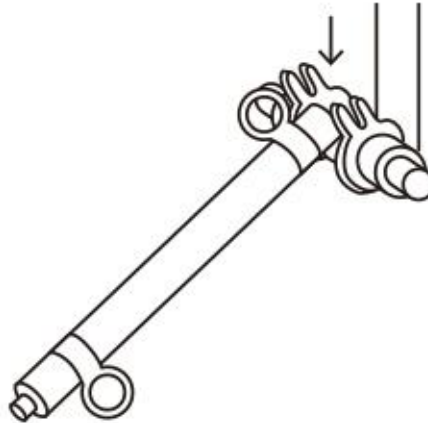


- 5.3.7 Teniendo en cuenta que no debe quedar ningún espacio entre el gavlán que ajusta el fusible y la guía inferior, el fusible tiene que quedar asentado completamente en la guía.


 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005
	MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	VERSIÓN: 00 PÁGINA: 41/57

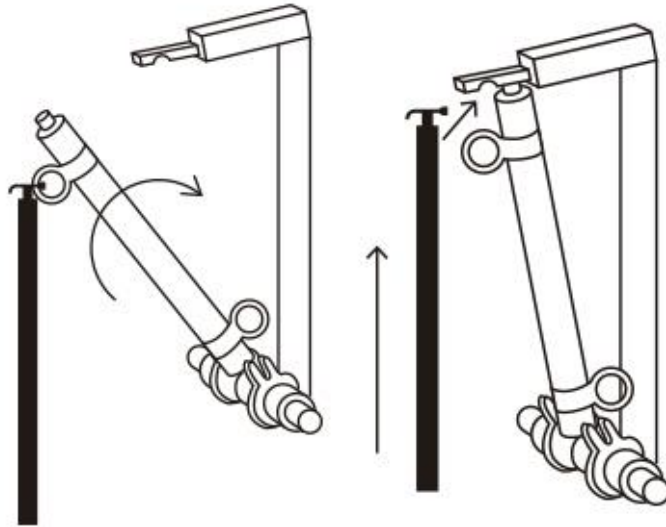


5.3.8 Se introduce el fusible en la cañuela.



5.3.9 Se coloca el fusible en el portafusible utilizando una pértiga sin golpe duro y apretando duro se coloca de forma segura de nuevo el fusible.

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005
	MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	VERSIÓN: 00 PÁGINA: 42/57




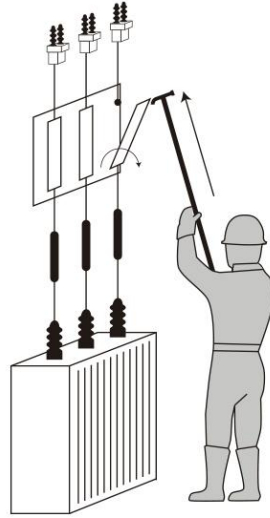
5.4 realizar el mismo proceso de cerrar líneas.

- 5.4.1 Verificar el estado de la pértiga antes de usarla, observando el estado del material aislante que la recubre como el resto de los componentes mecánicos para su correcto funcionamiento.

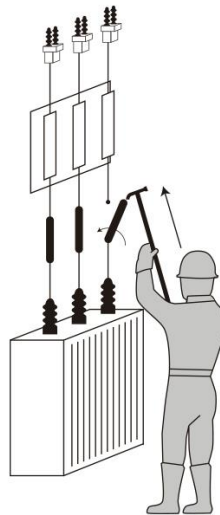


- 5.4.2 Utilizando la pértiga proceder a la conexión de las cuchillas acercando la pértiga a las cuchillas y presionando hasta que éstas queden fijas.


 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 43/57

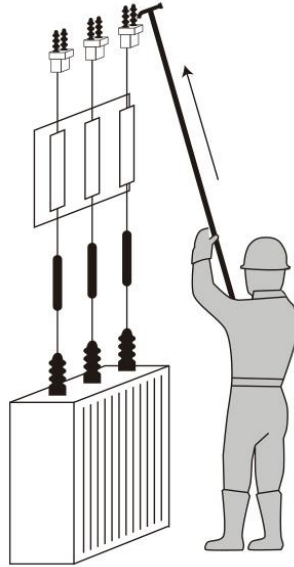


- 5.4.3 Utilizando la pértiga proceder a la reconexión de los fusibles, acercando la pértiga a la argolla que se encuentra en la parte superior del fusible y reconectando en el porta fusibles hasta que éste quede fijo.



- 5.4.4 Utilizando la pértiga y los equipos de protección personal guardando las distancias de seguridad proceder a la conexión de los botes de aceite.

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 44/57



5.4.5 Verificar la reconexión efectiva de la línea en el tablero de control.

5.5 Verificar la presencia de energía en la línea utilizando un detector de energía portátil y en el tablero de control.

6. RECURSOS

6.1 Maquinaria / Equipos


Pértiga, equipos de protección personal, detector de energía portátil.

6.2 Materiales

Baterías tipo XX 9V para radio de comunicación y AA 1,5V para detector de energía portátil.

6.3 Infraestructura

Oficina, instalaciones de la subestación.

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
	PROCEDIMIENTO DE	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-005
	MANTENIMIENTO DE FUSIBLES	VERSIÓN: 00
		PÁGINA: 45/57

7. CONTROLES

7.1 Documentos

Informe de medición y evaluación de riesgo eléctrico.


Anexo 2

7.2 Requisitos de norma

Real decreto 614/2001 guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico

8 CONTROL DE CAMBIOS AL DOCUMENTO

Fecha	Versión n°	Cambios realizados

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO PARA INSPECCIÓN, CUIDADOS, USO Y CAMBIO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-006
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 46/57

1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar aplicable para inspección, cuidado, uso y cambios de los equipos de protección personal.

2. ALCANCE

Comprende las actividades a realizar para una correcta y adecuada inspección, cuidado, uso y cambios de los equipos de protección personal.

3. DEFINICIONES


Circuito eléctrico: Es el sistema que hace posible controlar la corriente eléctrica, es decir, el camino que sigue la electricidad desde el polo positivo (fase) al polo negativo (neutro).

Un circuito eléctrico se compone de diversos dispositivos, los cuales están conectados entre sí mediante los conductores eléctricos. Estos son los componentes:

- Fuente: proporciona la corriente eléctrica.
- Fusible: dispositivo de seguridad que protege el circuito.
- Interruptor: control que interrumpe o permite el paso de la corriente eléctrica por el circuito.
- Conductor: camino de la corriente eléctrica.
- Receptor: punto de consumo de electricidad. El receptor transforma la energía eléctrica.
- Línea de tierra: conductor de protección

Tiempo de contacto: es, junto con la intensidad, el factor más importante que condiciona la gravedad de las lesiones.

Recorrido de la corriente: el punto de entrada y de salida de la corriente eléctrica en el cuerpo humano es muy importante a la hora de establecer la gravedad de las lesiones por contacto eléctrico. La gravedad de las lesiones aumenta cuando la corriente pasa a través de los centros nerviosos y órganos vitales, como el corazón o el cerebro.

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO PARA INSPECCIÓN, CUIDADOS, USO Y CAMBIO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-006
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 47/57


Factores personales: el sexo, la edad y las condiciones en que se encuentre la persona (estrés, fatiga, hambre, sed, enfermedades, alcohol ingerido, etc.) pueden modificar la susceptibilidad del organismo a los efectos de la corriente eléctrica.

EFFECTOS FISIOLÓGICOS DIRECTOS: son las consecuencias inmediatas del choque eléctrico. Su gravedad depende fundamentalmente de la intensidad de la corriente y del tiempo de contacto. En la siguiente tabla se muestran los efectos de la exposición a una corriente alterna de baja frecuencia en función de su intensidad.

EFFECTOS FISIOLÓGICOS INDIRECTOS: Son los trastornos que sobrevienen al choque eléctrico y alteran el funcionamiento del corazón o de otros órganos vitales, producen quemaduras internas y externas, así como otros trastornos (renales, oculares, nerviosos, etc.) , pudiendo tener consecuencias mortales.

EFFECTOS SECUNDARIOS: Son los debidos a actos involuntarios de los individuos afectados por el choque eléctrico y/o al entorno y condiciones donde se realiza el trabajo: caídas de altura y al mismo nivel, golpes contra objetos, proyección de objetos, incendios, explosiones

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO PARA INSPECCIÓN, CUIDADOS, USO Y CAMBIO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-006
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 48/57

4. RESPONSABILIDADES

4.1 El Gerente:

- El Gerente es el responsable de la asignación de recursos para la adquisición de los EPP y dotaciones requeridas por el personal, en los tiempos y cantidad requeridas en el proyecto.
- Promover la identificación de peligros asociados a los oficios y a las tareas que en cada área ejecuten.
- Garantizar que el personal reciba el entrenamiento para el uso adecuado de los EPP.

4.2 El Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional de la EEASA:


- Es el responsable de verificar la adecuada y oportuna entrega de los EPP y de las dotaciones en los periodos definidos por la ley.
- Es el responsable por el seguimiento y control sobre el uso y adecuado mantenimiento de las dotaciones y los EPP.
- Definir estrategias para promover el uso de los EPP.
- Coordinar el desarrollo de auditorías encaminadas a determinar el uso efectivo de los EPP.
- Aplicar medidas disciplinarias por el no cumplimiento de las normas relacionadas con el uso de
- Instalar en las áreas de trabajo avisos y/o señales que indiquen el uso de los elementos de protección que se requieran.

4.3 El Operador de turno debe:

- Usar de manera correcta los EPP suministrados.
- Cuidar los EPP para mantenerlos en buen estado.
- Solicitar el cambio en caso de deterioro ó desgaste.

4.4 Los contratistas deben:

- Suministrar y asegurar el uso de los EPP por parte de sus trabajadores, de acuerdo con la normatividad vigente y siguiendo lo establecido en el presente procedimiento.

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO PARA INSPECCIÓN, CUIDADOS, USO Y CAMBIO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-006
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 49/57

- El interventor de cada contrato vigilará el cumplimiento de esta responsabilidad, en conjunto con los demás aspectos de seguridad y salud ocupacional.

4.5 Los Visitantes:

El técnico de la subestación “La Península” responsable de la visita se encargará de que el personal visitante cuente con los EPP necesarios para ingresar a las áreas industriales de la subestación “La Península” de la EEASA


5. DESARROLLO

5.1 Equipos de protección personal según el tipo de protección.


Zona Corporal	Elementos de protección personal
Cráneo	Casco dieléctrico
Ojos y cara	Gafas de seguridad, protectores faciales
Oídos	Tapones de inserción
Aparato respiratorio	Mascarillas
Manos	Guantes dieléctricos
Cuerpo	Ropa aislante de electricidad
Pies	Calzado dieléctrico

5.2 Uso mantenimiento y recomendaciones para los equipos de protección personal

PROTECCIÓN PARA	RECOMENDACIONES Y USO
LA CABEZA	<ul style="list-style-type: none"> • Limpie diariamente el elemento de protección con solución jabonosa (agua y jabón antibacteriano). • Antes de cada uso verificar que el tafíete y araña no presenten deterioro, fisuras o partes rotas. • Al utilizar el casco evite usar otros elementos debajo de este (gorra, hebillas, reproductores de música, etc.)

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO PARA INSPECCIÓN, CUIDADOS, USO Y CAMBIO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-006
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 50/57

LOS OJOS Y LA CARA	<ul style="list-style-type: none"> • Limpie diariamente los lentes con solución jabonosa (agua y jabón antibacteriano). • No limpie las gafas de seguridad y las caretas full face con telas que puedan causar abrasión de las mismas y las puedan rayar, sumérlas en solución jabonosa, luego sumérlas en agua y deje que se sequen solas. • Siempre que no se estén utilizando, guarde y transporte las gafas, mascara o careta en estuches, o bolsas plásticas. • Gradúe y ajuste siempre las gafas, la máscara o la careta de tal manera que evite que cualquier partícula pueda penetrar en los ojos
OÍDOS	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeccione diariamente que el elemento no presente fisuras, partes rotas o este sucio • Limpie a diario los protectores auditivos de inserción con solución jabonosa (agua y jabón antibacteriano) • Verifique siempre que los protectores de copa tengan en su interior la espuma y la diadema no presente mucha holgura • Transporte los protectores auditivos de inserción en estuches o bolsas plásticas cuando no los utilice. • El protector auditivo se debe almacenar y lavar cuidadosamente después de su uso diario y debe remplazarse al presentarse defectos o al cambiar las características del material.
MANOS	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el tamaño del guante corresponda al tamaño de su mano • Inspeccione que ningún guante presente fisuras, grietas o desgaste excesivo • Use el guante asignado según al riesgo al que se esté expuesto • Cuando el guante presente deterioro, solicite reposición del mismo.
PIES	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique que la talla del elemento corresponda al tamaño de su pie • Inspeccione que el elemento no presente deterioro, fisuras o grietas en alguna parte • Limpie y proteja diariamente el elemento de protección • Seque el calzado cuando esté húmedo


 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO PARA INSPECCIÓN, CUIDADOS, USO Y CAMBIO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-006
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 51/57

CUERPO	<ul style="list-style-type: none"> • Limpie la ropa aislante de electricidad con solución jabonosa y un cepillo suave, luego sumérlas en agua y déjelas secar; en el caso de las partes metálicas límpielas con grafito, siga las instrucciones del fabricante, en el caso de los petos de hule límpielos con solución jabonosa y luego enjuague; las polainas y petos de carnaza deberán estar libres de rupturas y grasa, de presentar dichas condiciones solicite reposición del elemento.
---------------	--


5.3 Reposición y cambio de equipos de protección personal: Si se observa algún defecto o deterioro de los EPP ocasionado por el uso normal, el trabajador debe informar al Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional de la EEASA, para que coordine su reposición. En el evento que el EPP sufra cualquier agresión de tipo impacto o aplastamiento, cristalización por calor que lo deteriore, el trabajador debe avisar al Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional de la EEASA de Inmediato, para que se proceda a su reposición, aún sin no se aprecia externamente deterioro alguno

5.4 Equipos de protección personal recomendados para los trabajos en baja y media tensión en la subestación “La Península” de la EEASA

Protección de la cabeza		
Equipo	Normativa aplicable	Principales características
Cascos aislantes de la electricidad	EN 50365:2002	<ul style="list-style-type: none"> - Además del aislamiento eléctrico, los cascos deben ofrecer la protección contra impactos asociada a los cascos de protección para la industria según EN 397:2012+A1:2012 - Los cascos no deben tener orificios de aireación, deben estar diseñados para evitar cualquier contacto accidental con partes en tensión


 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO PARA INSPECCIÓN, CUIDADOS, USO Y CAMBIO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-006
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 52/57

Protección facial		
Equipo	Normativa aplicable	Principales características
Pantalla facial contra el arco eléctrico	EN 166:2001	<ul style="list-style-type: none"> - Las pantallas no deben tener partes metálicas al descubierto y todos los bordes exteriores deben estar exentos de aristas vivas. - El ocular debe ofrecer protección contra la radiación ultravioleta con un clase mínima designada por los códigos 2-1,2 o 2-1,2 - El ocular y la montura deben marcarse el número “8”, el cual designa al campo de uso del campo eléctrico.
Vestuario de protección		
Equipo	Normativa aplicable	Principales características
Vestuario de protección contra efectos térmicos del arco eléctrico	EN ISO 11612:2015 IEC 61482-2:2009	<ul style="list-style-type: none"> - No proporciona protección contra el paso de la corriente eléctrica - Las prendas que cubren la parte superior del cuerpo deben ser manga larga.
Ropa aislante de electricidad	EN 50286:1999	<ul style="list-style-type: none"> - Se trata de ropa que pretende evitar el paso de corriente a través del cuerpo cuando existe el riesgo de contacto involuntario con partes en tensión.
Ropa de protección antiestática	EN 1149-5:2008	<ul style="list-style-type: none"> - Ropa destinada para evitar la acumulación de cargas electrostáticas que pueden dar lugar a formación de una chispa que pudiera dar lugar a una detonación de una atmosfera. - Los materiales de la ropa deben cumplir al menos uno de los requisitos relacionados con la capacidad del material de la prenda para evitar la acumulación de cargas electrostáticas. <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Tiempo de semi-disipación <4s ⚡ Factor de protección (S) > de 0.2 ⚡ Resistencia superficial $\leq 2.5 \cdot 10^9$ - Las partes conductoras (cremalleras, botones, etc.) se permiten si están cubiertas cuando la prenda está en uso.

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO PARA INSPECCIÓN, CUIDADOS, USO Y CAMBIO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-006
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 53/57

Protección de manos y brazos		
Equipo	Normativa aplicable	Principales características
Guantes de protección frente a los riesgos térmicos derivados de un arco eléctrico Ropa de protección frente a los riesgos térmicos derivados del arco eléctrico	UNE EN 61482-1-2 ENE EN 61482-1-1	El nivel de protección térmica que ofrece el equipo de protección individual puede ser especificado de dos formas: <ul style="list-style-type: none"> a) Mediante una clase de protección que indica el nivel de energía del arco hasta que el equipo de protección individual protege: Clase 1: 1,2 cal/cm² < ECI < 3,2 cal/cm² Clase 2: 3,2 cal/cm² < ECI < 10,1 cal/cm² b) Mediante un valor numérico (expresado en kJ/m² o cal/cm²) que indica el rendimiento térmico del material ante un arco. NOTA: Los parámetros anteriores no son comparables ni transformables uno en otro, de modo que la selección se debe hacer en base a uno de ellos Véanse las NTP 904 y 957: Arco eléctrico. Estimación de la energía calorífica incidente sobre un trabajador
Guantes antiestáticos	UNE EN 1149-5	Resistencia vertical: (R _v) < 108 Ω ⁽⁵⁾

Calzado de protección		
Equipo	Normativa aplicable	Principales características
Calzado conductor/ antiestático	UNE EN ISO 20345 UNE EN ISO 20346 UNE EN ISO 20347	Dentro de las características adicionales del calzado de seguridad, trabajo o protección se pueden encontrar, entre otros, dos tipos de calzado: <ul style="list-style-type: none"> • Calzado conductor: <ul style="list-style-type: none"> - Límite superior de resistencia 10⁵ Ω - Identificación en el marcado con un símbolo C • Calzado antiestático: <ul style="list-style-type: none"> - Límite de resistencia entre 10⁵ y 10⁹ Ω - Identificación en el marcado con un símbolo A

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	PROCEDIMIENTO PARA INSPECCIÓN, CUIDADOS, USO Y CAMBIO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
	FECHA: 28/02/2018	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-P-006
	VERSIÓN: 00	PÁGINA: 54/57

		- Valor de resistencia eléctrica mínima frente al choque eléctrico hasta voltajes de 250 V
--	--	--

6. RECURSOS

8.1 Maquinaria / Equipos

Equipos de protección personal (Casco aislante de electricidad, pantalla facial contra arco eléctrico, ropa aislante de electricidad, botas antiestáticas, guantes de protección para media o baja tensión)

8.2 Materiales

Baterías tipo XX 9V para radio de comunicación.

8.3 Infraestructura

Oficina, instalaciones de la subestación.

7. CONTROLES

9.1 Documentos


Informe de medición y evaluación de riesgo eléctrico.

9.2 Requisitos de norma

Real decreto 614/2001 guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico

10 CONTROL DE CAMBIOS AL DOCUMENTO

Fecha	Versión n°	Cambios realizados

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
		CÓDIGO: EEASA-SP-PP-001
		VERSIÓN: 00
	PÁGINA: 55/57	

Estrategias de prevención

Los riesgos que implica el uso de la electricidad hacen que sea imprescindible una acción preventiva permanente a fin de evitar los accidentes por esta causa. No obstante, siempre existe la posibilidad de que ocurra un accidente y ante el mismo es preciso actuar rápidamente, pues como ya hemos visto, los efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano pueden resultar fatales. En este sentido, es importante actuar en forma correcta, ya que de lo contrario quien pretende ayudar puede convertirse en otro accidentado

Medidas básicas de prevención para el trabajo con circuitos energizados:

Es de suma importancia entender que a pesar de que creamos que tenemos controlado el riesgo en el uso de la energía eléctrica, siempre existe la probabilidad de que ocurra un accidente, cuyas consecuencias no podemos predecir.


Por este motivo, resulta fundamental adoptar las siguientes recomendaciones básicas:

- Normalización: tanto el diseño de la instalación eléctrica como la ejecución del trabajo deben ceñirse a la legislación vigente de servicios eléctricos.
- Mantenimiento: inspección periódica del sistema eléctrico y reparación oportuna.
- Personal: los electricistas deben ser capacitados en su labor específica y en prevención de riesgos. Además, deben estar dotados de herramientas, materiales y elementos apropiados.

El personal debe respetar las Reglas de Oro para maniobras con líneas bajo tensión eléctrica.

Reglas de Oro:

- Corte visible
- Enclavamiento y bloqueo.
- Verificación de ausencia de tensión.
- Puesta a tierra y cortocircuito.
- Señalización de la zona.

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	
	FECHA: 28/02/2018	
	CÓDIGO: EEASA-SP-PP-001	
		VERSIÓN: 00
		PÁGINA: 56/57






- Supervisión: los trabajos eléctricos deben supervisarse para verificar que se cumplan las normas y procedimientos establecidos.
- Señalización: informar los trabajos y señalar (en los tableros) con tarjetas de seguridad a fin de evitar la acción de terceros, los cuales podrían energizar sectores intervenidos.




Principales normas de seguridad para trabajar con energía eléctrica

Siempre tenga en cuenta que ningún operario deberá trabajar en un circuito vivo hasta tanto reciba las instrucciones apropiadas, ni efectuar reparaciones, alteraciones o inspecciones que requieran la manipulación de un circuito vivo.

Las cinco reglas de oro

-  Corte efectivo de todas las fuentes de tensión
-  Bloqueo o enclavamiento de los aparatos de corte
-  Detectar ausencia de tensión
-  Poner a tierra y en cortocircuito
-  Señalizar la zona de trabajo

 <p>EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p>	EEASA – SUBESTACIÓN “LA PENÍNSULA”	
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN	FECHA: 28/02/2018
		CÓDIGO: EEASA-SP-PP-001
		VERSIÓN: 00
	PÁGINA: 57/57	

Medidas de prevención de riesgos eléctricos

- Considerar que todos los cables están energizados, aún luego de realizar las maniobras de corte. Se deberá comprobar fehacientemente la ausencia de tensión. Luego, y solo luego, comenzar a trabajar sobre los mencionados cables.
- Cuando se esté trabajando con tensión, no olvidar de usar los elementos de protección adecuados.
- Se debe evitar la utilización de aparatos energizados en zonas húmedas o que estén mojados. Primero mejoraremos el lugar de trabajo. No debemos pisar charcos, ni que los mismos estén debajo de estos aparatos.
- Deben evitarse reparaciones provisionarias.
- Los cables y enchufes, deben revisarse en forma periódica, cambiando los que se encuentren en mal estado.
- Las herramientas eléctricas de mano, deben estar convenientemente protegidas frente a contactos eléctricos.
- No deben instalarse adaptadores, “ladrones”, en la base de la toma corriente, existe el riesgo de sobrecarga, ni tampoco utilizarlas como “alargadores”.
- Los cables deben estar contenidos y protegidos.
- Los sistemas de seguridad (llaves térmicas, diferencial), no deben ser manipulados bajo ningún concepto, puesto que su función de protección quedaría anulada.
- Respetar los procedimientos de trabajo
- Verificar frecuentemente el estado de puestas a tierra y disyuntores diferenciales existentes.
- Verificar que los circuitos en los que se vaya a trabajar estén desenergizados, bloqueados y señalizados adecuadamente.
- Usar los EPP’s correspondientes.
- Inspeccionar y hacer mantenencias periódicas a las instalaciones y circuitos.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El diagnóstico inicial en las instalaciones de la Subestación “La Península” de la EEASA utilizando una lista de chequeo se orientó en los aspectos: personal, infraestructura, actividades, capacitación y mantenimiento, obteniendo como resultado que se cumplen en un 55% los estándares básicos de seguridad para el desarrollo de las labores cotidianos dentro de la empresa, un 35% es el equivalente al no cumplimiento de éstos, los cuales se pueden derivar en accidentes que influyan negativamente en el ámbito laboral y en el desempeño del mismo.
- Los distintos factores de riesgos eléctricos que existen en la subestación la península, elaborando un levantamiento de procesos internos que se llevan a cabo los técnicos dentro de la subestación, los cuales son: Proceso de abrir líneas energizadas, cerrar líneas energizadas, inspección visual de borneras, procesos de fallo de red y mantenimiento de fusibles. Utilizando la metodología “What If?” se identificó los peligros presentes en cada una de los procesos, con la ayuda de la matriz de estimación de riesgos de la RETIE se obtuvo que el principal factor de riesgo que puede ocasionar un índice Alto de efectos en el ser humano es el Arco Eléctrico, en la mayoría de procesos se puede alcanzar una consecuencia catastrófica como es la muerte de uno o más trabajadores, seguido de índices Medios que de igual manera sus efectos sobre el trabajador pueden provocar incapacidades permanentes o temporales afectando así a su salud física, mental, emocional y en el desempeño laboral que éste realiza.
- Se obtiene un programa de prevención de riesgos eléctricos orientado a las actividades que son efectuados por los técnicos de subestación obteniendo como producto final una política de cumplimiento en cuanto a Seguridad y Salud

Ocupacional refiere, los Procedimientos: abrir líneas energizadas, cerrar líneas energizadas, inspección visual de borneras, fallo de red, mantenimiento de fusibles y para la inspección, cuidado, uso y cambios de los equipos de protección personal. Los cuales permitirán realizar estos trabajos de forma adecuada y segura para prevenir eventos o efectos catastróficos tanto para los trabajadores, técnicos de subestación, infraestructura, equipos y la imagen empresarial de la EEASA.

5.2 Recomendaciones

- Aplicar el presente proyecto en la Subestación “La Península” ya que se contaría con procedimientos seguros y un programa de prevención actualizado y vigente, basado en normativa internacional actualizada.
- Contar con el respaldo e involucrar al sistema a todo el personal de la subestación para de esta manera concientizar sobre el uso de equipos de protección, los riesgos existentes en las áreas, la forma de controlar los riesgos y las consecuencias que se generan por los inadecuados procedimientos debido a que todos son responsables, capacitar a cada uno de los trabajadores con los procedimientos seguros de trabajo para que realicen las actividades de forma segura y consiente en cada una de las zonas de trabajo en la subestación además pedir criterios a los mismos trabajadores para que estos procedimientos se mejore constantemente de modo que sea un procedimiento utilizable y no solamente obligatorio para que los trabajadores adquieran conocimiento para realizar todo proceso de distribución y generación de energía eléctrica.
- Desarrollar acciones preventivas y campañas de seguridad y salud en el trabajo en referencia a los accidentes e incidentes desarrollados, para concientizar a los trabajadores y crear una cultura preventiva empresarial que disminuya la tasa de riesgo de accidentes, los cuales afectan al óptimo desempeño del trabajador.
- Involucrar el programa de prevención de riesgos eléctricos en la Subestación “La Península” de la EEASA en un ciclo de mejora continua con el compromiso de mejorar el ambiente laboral para el trabajador con el compromiso de evitar o minimizar los riesgos eléctricos a los que están expuestos.
- Revisar actualizaciones constantes de la legislación vigente en el Ecuador y las normativas utilizadas en el proyecto y cuando exista modificación respecto a las condiciones actuales de la subestación y los trabajos que se realizan.

- Aplicar recomendaciones en cuanto al uso, mantenimiento y cambio de equipos de protección personal puesto que son los materiales de uso diario dentro de la subestación y evitan que ocurran accidentes que pueden afectar al trabajador y su rendimiento en las labores que desarrollan.

BIBLIOGRAFÍA:

- [1] M. Villarrubia, “Seguridad eléctrica: efectos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano.” Facultad de Física, Universidad de Barcelona., España, 2010.
- [2] I. N. d. S. e. H. e. e. Trabajo, “Corriente eléctrica: efectos al atravesar el organismo humano,” 2009.
- [3] J. Nogués, “Seguridad Eléctrica: Peligro eléctrico,” ISSUU, 2010.
- [4] EFE, “OIT cifra de muertes anuales por enfermedades profesionales,” América Economía, 2012.
- [5] C. Ramírez, “Seguridad Industrial: Un enfoque integrado,” SST, vol. 1, no. 3, 2008.
- [6] M. Sobrevila, and A. Farina, Instalaciones Eléctricas, pp. 508, United States, 2014.
- [7] J. Xufre, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, p.^pp. 716, Barcelona-España, 2002.
- [8] J. Cortes, Tecnicas de prevencion de riesgos laborales: Seguridad e higiene del trabajo, 10 ed., España, 2014.
- [9] I. E. d. S. Social, Reglamento de Seguridad, Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Ecuador.
- [10] J. Rubio, Manual para la formación de nivel superior en Prevención de Riesgos Laborales, España, 2014.
- [11] J. Rodríguez, and L. Pabón, “ Sistemas de Gestión Integrados en Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional: sus bases teóricas, implantación y operatividad en Campos petroleros.” 2005.
- [12] F. Henao, 2 ed., p.^pp. 270, Bogotá- Colombia, 2014.
- [13] C. Bussmann, SPD Electrical protection handbook, Cleveland, OH: EATON Powering Business Worldwide, 2010.
- [14] C. A. Muñoz, "Estudio de Accidentes Eléctricos y Peligro del Arco Eléctrico- Introducción a un Programa de Seguridad Eléctrica," Ciencia & Trabajo, vol. 53, 2015.
- [15] C. Ramos, “Estrés térmico & Ergonomía,” SST, vol. 1, no. 6, pp. 28-30, 2012.
- [16] J. Meza, “Análisis en Sistemas Eléctricos: Análisis del Riesgo por Arco Eléctrico (Arc Flash Hazard) ” Funken Ingenieros, 2009.

- [17] J. Bazaña, J. Caminos, and J. Gallo, "Seguridad del personal trabajando en líneas de distribución eléctricas primarias," Escuela Superior Politécnica del Litoral, p. 6, 2012.
- [18] R. Mujal, Protección de sistemas eléctricos de potencia, 1 ed., p. pp. 273, Universidad Politécnica de Cataluña. Iniciativa Digital Politécnica, 2014.
- [19] J. Hernández, and V. Torres, "Análisis de fallas y control de protecciones como prevención de riesgos eléctricos," Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil- Ecuador, 2010.
- [20] M. d. C. y. Tecnología, "Normas ITC-BT-08: Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica," 2002.
- [21] B. De Metz- Noblat, F. Dumas, and G. Thamasset, "Cuaderno Técnico nº 158: Cálculo de corrientes de cortocircuito " Schneider Electric España S.A., 2000.
- [22] A. Dougnac, "Precauciones ante el arco eléctrico," ONE TOUCH Electro Industria, 2009
- [23] F. De la Cruz, "Regímenes de neutro en Baja Tensión," Hager Sistemas S.A.U., 2009.
- [24] L. Guzmán, "Factores de Riesgo Eléctrico," Prevención Docente, p. 8, 2009.
- [25] R. Calvas, "Cuaderno Técnico nº 114: Los dispositivos diferenciales de corriente residual en BT," Schneider Electric España S.A., 2001.
- [26] E. E. A. R. C. N. S. A. EEASA, "Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. EEASA," Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2016.
- [27] A. Dominguez, "Fusibles," 2009.
- [28] Anexo General de Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), M. d. M. y. Energía, 2013.
- [29] O. L. BARRETO, "Aplicabilidad de Conceptos RETIE para Instalaciones Industriales Existentes," Facultad de Ingeniería Eléctrica, Universidad de la Salle, Bogotá D.C., 2007.
- [30] "Reglamento de Seguridad del Trabajo contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica," in Acuerdo No. 013, ed. Ecuador, 1998, p. 12.
- [31] I. N. d. S. e. H. e. e. T. INSHT, Guía Técnica para la Evaluación y Prevención del Riesgo Eléctrico, mayo 2014 ed. vol. Real Decreto 614/2001. España, 2001.

- [32] Cadick J, Capelli M, Neitzel D. Electrical Safety Handbook. 3th ed. New York: McGraw-Hill Professional; 2006.
- [33] Muñoz Chacón CA. Estudio de Arc Flash: Programas de Seguridad Eléctrica y Seguridad Funcional. [Trabajo Titulación Ingen. Electricidad]. Santiago de Chile: USACH; 2011
- [34] Muñoz Chacón CA. Estudio e implementación de programas de seguridad eléctrica con enfoque en peligros de relámpago de arco. Trabajo de Investigación 2009-2012. Santiago de Chile: ACHS-FUCYT; 2012.
- [35] Departamento Técnico de CAMBRE, “Manual Técnico de Seguridad Eléctrica”. Editorial CAMBRE. 5ta. Edición- Año 2008/2009
- [36] López Toledo, Máximo. “Los Riesgos eléctricos en su ingeniería de seguridad”. Editorial Ministerio de Industria y Energía España. Edición 2010
- [37] Nogués, Jaume. “Seguridad Eléctrica”. Editorial IES Vall d’Hebron. Edición 2004-2005

ANEXOS:

ANEXO 1

Criterios para determinar alto riesgo

Para determinar la existencia de alto riesgo, la situación debe ser evaluada por un profesional competente en electrotecnia y basarse en los siguientes criterios: [28]

a. Que existan condiciones peligrosas, plenamente identificables, especialmente carencia de medidas preventivas específicas contra los factores de riesgo eléctrico; equipos, productos o conexiones defectuosas; insuficiente capacidad para la carga de la instalación eléctrica; violación de distancias de seguridad; materiales combustibles o explosivos en lugares donde se pueda presentar arco eléctrico; presencia de lluvia, tormentas eléctricas y contaminación.

b. Que el peligro tenga un carácter inminente, es decir, que existan indicios racionales de que la exposición al factor de riesgo conlleve a que se produzca el accidente. Esto significa que la muerte o una lesión física grave, un incendio o una explosión, puede ocurrir antes de que se haga un estudio a fondo del problema, para tomar las medidas preventivas.

c. Que la gravedad sea máxima, es decir, que haya gran probabilidad de muerte, lesión física grave, incendio o explosión, que conlleve a que una parte del cuerpo o todo, pueda ser lesionada de tal manera que se inutilice o quede limitado su uso en forma permanente o que se destruyan bienes importantes de la instalación o de su entorno.

d. Que existan antecedentes comparables, el evaluador del riesgo debe referenciar al menos un antecedente ocurrido con condiciones similares [28].

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	MUY ALTO	Inadmisibile para trabajar: Hay que eliminar fuentes potenciales, hacer reingeniería o minimizarlo y volver a valorarlo en grupo, hasta reducirlo. Requiere permiso especial de trabajo.	Buscar procedimientos alternativos si se decide hacer el trabajo. La alta dirección participa y aprueba el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y autoriza su realización mediante un Permiso Especial de Trabajo. (PES).

	ALTO	<p>Minimizarlo: Buscar alternativas que presenten menor riesgo. Demostrar cómo se va a controlar el riesgo, aislar con barreras o distancia, usar EPP.</p> <p>Requiere permiso especial de trabajo.</p>	El jefe o supervisor del área involucrada, aprueba el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el Permiso de Trabajo (PT) presentados por el líder a cargo del trabajo.
	MEDIO	<p>Aceptarlo: Aplicar los sistemas de control (minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP).</p> <p>Requiere permiso de trabajo.</p>	El líder del grupo de trabajo diligencia el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el jefe de área aprueba el Permiso de Trabajo (PT) según procedimiento establecido.
	BAJO	<p>Asumirlo: Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos. Utilizar EPP.</p> <p>No requiere permiso especial de trabajo.</p>	<p>El líder de trabajo debe verificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> •¿Qué puede salir mal o fallar? •¿Qué puede causar que algo salga mal o falle? •¿Qué podemos hacer para evitar que algo salga mal o falle?
	MUY BAJO	Vigilar posibles cambios	No afecta la secuencia de las actividades



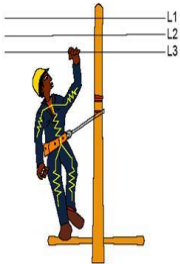
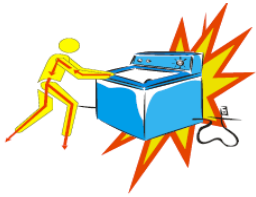
Fuente: RETIE TABLA 9.4 Decisiones y acciones para controlar el riesgo





Factores de riesgos eléctricos más comunes


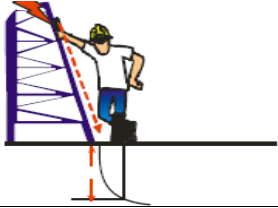
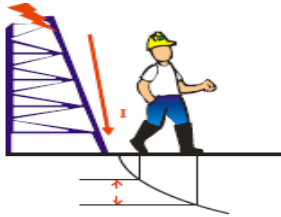
Por regla general, todas las instalaciones eléctricas tienen implícito un riesgo y ante la imposibilidad de controlarlos todos en forma permanente, se seleccionaron algunos factores, que al no tenerlos presentes ocasionan la mayor cantidad de accidentes [28].

El tratamiento preventivo de la problemática del riesgo de origen eléctrico, obliga a saber identificar y valorar las situaciones irregulares, antes de que suceda algún accidente. Por ello, es necesario conocer claramente el concepto de riesgo; a partir de ese conocimiento, del análisis de los factores que intervienen y de las circunstancias particulares, se tendrán criterios objetivos que permitan detectar la situación de riesgo y valorar su grado de peligrosidad. Identificado el riesgo, se han de seleccionar las medidas preventivas aplicables.

En la Tabla 9.5 se ilustran algunos de los factores de riesgo eléctrico más comunes, sus posibles causas y algunas medidas de protección [28].


	<p style="text-align: center;">ARCOS ELECTRICOS</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de seccionadores con carga , apertura de transformadores de corriente, apertura de transformadores de potencia con carga si utilizar equipo extintor de arco, apertura de transformadores de corriente en secundarios con carga, manipulación indebida de equipos de medida, materiales o herramientas olvidadas en gabinetes, acumulación de óxido o partículas conductoras, descuidos en los trabajos de mantenimiento.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Utilizar materiales envolventes resistentes a los arcos, mantener una distancia de seguridad, usar prendas acordes con el riesgo y gafas de protección contra rayos ultravioleta.</p>
	<p style="text-align: center;">AUSENCIA DE ELECTRICIDAD (EN DETERMINADOS CASOS)</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Apagón o corte del servicio, no disponer de un sistema interrumpido de potencia - UPS, no tener plantas de emergencia, no tener transferencia. Por ejemplo: Lugares donde se exijan plantas de emergencia como hospitales y aeropuertos.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Disponer de sistemas interrumpidos de potencia y de plantas de emergencia con transferencia automática.</p>
	<p style="text-align: center;">CONTACTO DIRECTO</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Negligencia de Técnicos o impericia de no Técnicos, violación de las distancias mínimas de seguridad.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Establecer distancias de seguridad, interposición de obstáculos, aislamiento o recubrimiento de partes activas, utilización de interruptores diferenciales, elementos de protección personal, puesta a tierra, probar ausencia de tensión, doble aislamiento.</p>
	<p style="text-align: center;">CONTACTO INDIRECTO</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Fallas de aislamiento, mal mantenimiento, falta de conductor de puesta a tierra.</p>

	<p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Separación de circuitos, uso de muy baja tensión, distancias de seguridad, conexiones equipotenciales, sistemas de puesta a tierra, interruptores diferenciales, mantenimiento preventivo y correctivo.</p>
	<p style="text-align: center;">CORTOCIRCUITO</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, vientos fuertes, humedades, equipos defectuosos.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Interruptores automáticos con dispositivos de disparo de máxima corriente o cortacircuitos fusibles.</p>
	<p style="text-align: center;">ELECTRICIDAD ESTÁTICA</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Unión y separación constante de materiales como aislantes, conductores, sólidos o gases con la presencia de un aislante.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Sistema de puesta a tierra, conexiones equipotenciales, aumento de la humedad relativa, ionización del ambiente, eliminadores eléctricos y radiactivos, pisos conductivos.</p>
	<p style="text-align: center;">EQUIPO DEFECTUOSO</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Mal mantenimiento, mala instalación, mala utilización, tiempo de uso, transporte inadecuado.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Mantenimiento predictivo, y preventivo, construcción de instalaciones siguiendo las normas técnicas, caracterización del entorno electromagnético.</p>
	<p style="text-align: center;">RAYOS</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Fallas en el diseño, construcción, operación, mantenimiento del sistema de protección.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Pararrayos, bajantes, puestas a tierra, equipotencialización, apantallamientos, topología de cableados. Además suspender actividades de alto riesgo, cuando se tenga personal al aire libre.</p>

	<p style="text-align: center;">SOBRECARGA</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Superar los límites nominales de los equipos o de los conductores, instalaciones que no cumplen las normas técnicas, conexiones flojas, armónicos, no controlar el factor de potencia.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Uso de interruptores automáticos con relés de sobrecarga, interruptores automáticos asociados con cortacircuitos, cortacircuitos, fusibles bien dimensionados, dimensionamiento técnico de conductores y equipos, compensación de energía reactiva con banco de condensadores.</p>
	<p style="text-align: center;">TENSIÓN DE CONTACTO</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de distancias de seguridad.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Puesta a tierra de baja resistencia, restricción de acceso, alta resistividad del piso, equipotencializar.</p>
	<p style="text-align: center;">TENSIÓN DE PASO</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de áreas restringidas, retardo en el despeje de la falla.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Puesta a tierra de baja resistencia, restricción de acceso, alta resistividad del piso, equipotencializar.</p>
<p style="text-align: center;">Fuente: RETIE TABLA 9.5 Factores de riesgos eléctricos más comunes</p>	









ANEXO 2:







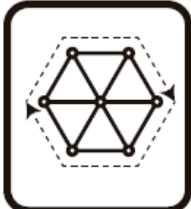

Registro de uso y estado de los equipos de protección personal.

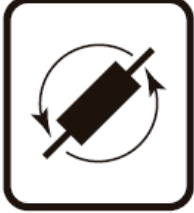


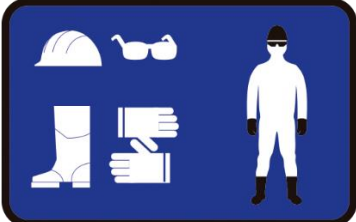
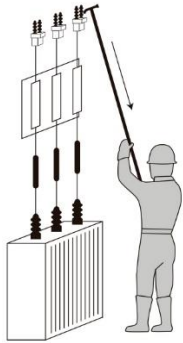
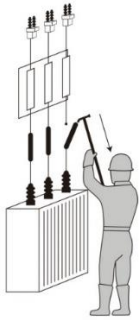
 EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.		EEASA SUBESTACIÓN "LA PENÍNSULA "			Código: EEASA-SP-PP-R-001	
					Versión: 00	
LISTA DE CHEQUEO EPPS					Página: 1 de 1	
		USA			ESTADO	
1	CASCO DE SEGURIDAD	SI	NO	NA		OBSERVACIONES
1.1	Está en buen estado el Casco aislante					
1.2	Está en buen estado el tafilite o araña					
2	CALZADO DE SEGURIDAD	SI	NO	NA	OBSERVACIONES	
2.1	Está en buen estado la cubierta					
2.2	Está en buen estado la suela					
2.3	Son adecuadas para el riesgo					
3	GUANTES DE SEGURIDAD	SI	NO	NA	OBSERVACIONES	
3.1	Estado Material					
3.2	Son adecuados para el riesgo y el voltaje					
3.3	Presenta deterioro general					
4	PANTALLA FACIAL	SI	NO	NA	OBSERVACIONES	
4.1	Deformaciones (dobladuras, etc.)					
4.2	Cortes o rotura					
4.3	Buen funcionamiento					
5	PROTECTORES AUDITIVOS	SI	NO	NA	OBSERVACIONES	
5.1	Desgaste o deformaciones					
5.2	Ajuste inadecuado o incorrecto					
5.3	Adecuado para el riesgo					
6	ROPA DE TRABAJO	SI	NO	NA	OBSERVACIONES	
6.1	Aseo e Higiene					
6.2	Fibras cortadas o desgastadas					
6.3	Estado General					
NA: No aplica		B: Bueno R: Regular M: Mal estado D: Deteriorado I: Inservible				
Trabajo a realizar					FECHA	
Nombre del Supervisor					Firma	
Cargo					Firma	
Nombre del Trabajador					Firma	
Cargo					Firma	

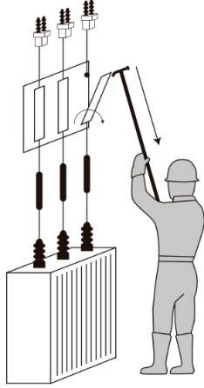
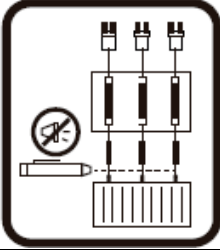
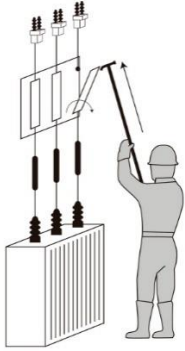
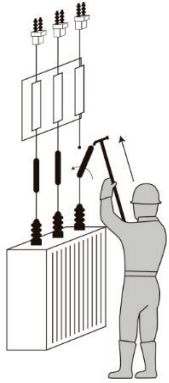
ANEXO 3:

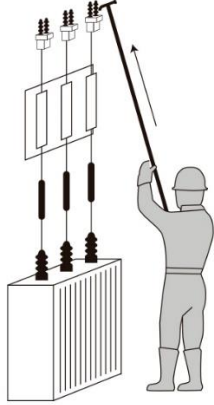
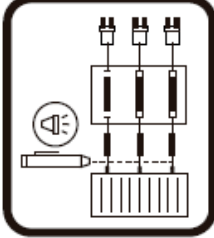
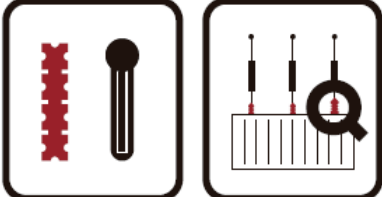

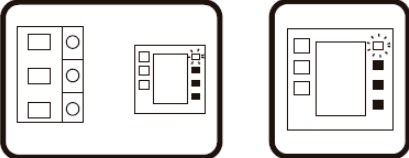
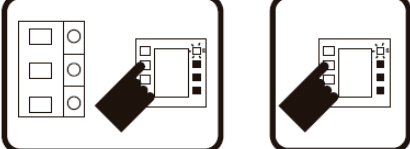
Pictogramas utilizados en el desarrollo del proyecto ordenados en orden de aparición.

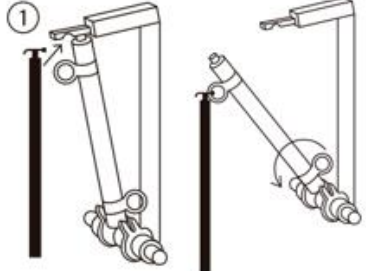

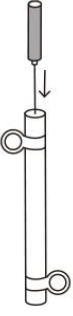
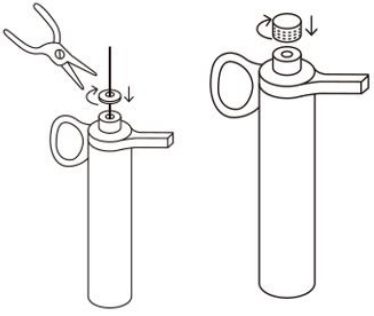
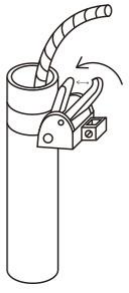
Pictogramas utilizados en el proyecto			
Número	Pictograma	Descripción	Autor
1		Verificar estado de la pértiga	Juan Diego Moya Castillo
2		Equipar con EEP's	Juan Diego Moya Castillo
3		Desconectar botes de aceite	Juan Diego Moya Castillo
4		Desconectar fusibles	Juan Diego Moya Castillo
5		Abrir cuchillas	Juan Diego Moya Castillo
6		Verificar desconexión en el tablero de control	Juan Diego Moya Castillo
7		Cerrar cuchillas	Juan Diego Moya Castillo
8		Conectar fusibles	Juan Diego Moya Castillo

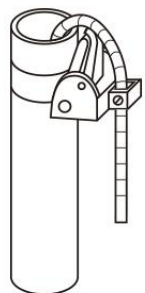
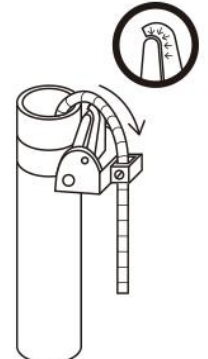
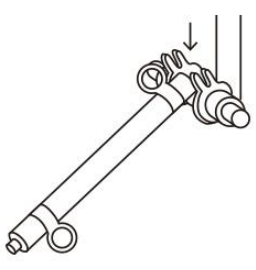
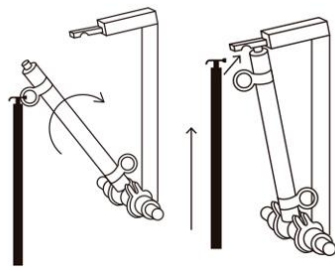
9		Conectar botes de aceite	Juan Diego Moya Castillo
10		Verificar conexión en el tablero	Juan Diego Moya Castillo
11		Verificar color de borneras por niveles críticos de temperatura	Juan Diego Moya Castillo
12		Notificar a mantenimiento EASSA sobre la anomalía detectada	Juan Diego Moya Castillo
13		Verificar estado de alarmas de tablero de mandos	Juan Diego Moya Castillo
14		Corregir fallos y estado de alarmas en el controlador	Juan Diego Moya Castillo
15		Rehabilitar estado de la red	Juan Diego Moya Castillo
16		Abrir líneas de conexión	Juan Diego Moya Castillo

17		Realizar el cambio de fusible	Juan Diego Moya Castillo
18		Cerrar líneas de conexión	Juan Diego Moya Castillo
19		Verificar el funcionamiento de la conexión	Juan Diego Moya Castillo
20		Usar los equipos de protección personal verificando el estado de éstos	Juan Diego Moya Castillo
21		Abrir botes de aceite	Juan Diego Moya Castillo
22		Desconectar fusibles	Juan Diego Moya Castillo

23		Abrir cuchillas	Juan Diego Moya Castillo
24		Verificar la ausencia de energía en la línea utilizando un detector de energía portátil	Juan Diego Moya Castillo
25		Cerrar cuchillas	Juan Diego Moya Castillo
26		Conectar fusibles	Juan Diego Moya Castillo

27		Conectar botes de aceite	Juan Diego Moya Castillo
28		Verificar la presencia de energía en la línea utilizando un detector de energía portátil	Juan Diego Moya Castillo
29		Verificar si las borneras se tornan de color rojizo debido a los niveles críticos de temperatura	Juan Diego Moya Castillo
30	 	Verificar el estado de alarmas en el tablero de mandos	Juan Diego Moya Castillo
31		Corregir fallos y estado de las alarmas en el controlador	Juan Diego Moya Castillo

32		Instalación de fusibles	Juan Diego Moya Castillo
33		Instalación de fusibles	Juan Diego Moya Castillo
34		Instalación de fusibles	Juan Diego Moya Castillo
35		Instalación de fusibles	Juan Diego Moya Castillo
36		Instalación de fusibles	Juan Diego Moya Castillo

<p>37</p>		<p>Instalación de fusibles</p>	<p>Juan Diego Moya Castillo</p>
<p>38</p>		<p>Instalación de fusibles</p>	<p>Juan Diego Moya Castillo</p>
<p>39</p>		<p>Instalación de fusibles</p>	<p>Juan Diego Moya Castillo</p>
<p>40</p>		<p>Instalación de fusibles</p>	<p>Juan Diego Moya Castillo</p>