



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD MENCIÓN PÚBLICA Y PRIVADA

TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SEGURIDAD MENCIÓN PÚBLICA Y PRIVADA

TEMA: “MODELO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD PARA EL PROCESO ELECTROMECAÁNICO EN LAS “LÍNEAS DE TRANSMISIÓN L/T” DE 138 KV O DE MAYOR CAPACIDAD ENERGÉTICA, PARA LA COMPAÑÍA WORKTRYMEC.

AUTOR: RUIZ FLORES, FERNANDO RODOLFO

DIRECTOR: ING. FIGUEROA MONTIEL, PABLO RODRIGO MSC.

SANGOLQUÍ

2020



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD MENCIÓN PÚBLICA Y PRIVADA

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, *“Modelo de un sistema de gestión de la seguridad para el proceso electromecánico en las “Líneas de Transmisión L/T” de 138 KV o de mayor capacidad energética, para la compañía WORKTRYMEC.”* fue realizado por el señor **Ruiz Flores Fernando Rodolfo** el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 29 de Enero del 2020

Firma:

.....
Director: Ing. Pablo Figueroa Montiel Msc
1705130639



DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD MENCIÓN PÚBLICA Y PRIVADA

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, *Ruiz Flores Fernando Rodolfo*, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación "*Modelo de un sistema de gestión de la seguridad para el proceso electromecánico en las "Líneas de Transmisión L/T" de 138 KV o de mayor capacidad energética, para la compañía WORKTRYMEC*". Es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz

Sangolquí, 29 de enero del 2020

Firma:

Fernando Rodolfo Ruiz Flores

C.C:1716250475



DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD MENCIÓN PÚBLICA Y PRIVADA

AUTORIZACIÓN

Yo, *Ruiz Flores Fernando Rodolfo*, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación "*Modelo de un sistema de gestión de la seguridad para el proceso electromecánico en las "Líneas de Transmisión L/T" de 138 KV o de mayor capacidad energética, para la compañía WORKTRYMEC.*" en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 29 de enero del 2020



Fernando Rodolfo Ruiz Flores

C.C:1716250475

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mis hijos Karen Ruiz, Mayerlly Ruiz, Lucas Ruiz quienes han sido un apoyo en mi vida y en este proceso de formación profesional, quienes han estado y me han acompañado en los buenos y malos momentos.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por haber fortalecido carrera de Ingeniería en Seguridad creando profesionales de alto nivel.

A la compañía WORKTRYMEC Cía. Ltda. por su colaboración y facilidad de acceso a la información, en conjunto con su personal profesional y operativo los cuales han aportado con sus ideas en las visitas de campo realizadas para el desarrollo de esta investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CARATULA	
CERTIFICACIÓN	i
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	ii
AUTORIZACIÓN	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDO	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPITULO I	1
1.EL PROBLEMA	1
1.1.TEMA DE TESIS	1
1.2.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.3.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.4.OBJETIVOS	2
1.4.1.Objetivo general.....	2
1.4.2.Objetivos específicos	2
1.5.JUSTIFICACIÓN	3
1.6.FACTIBILIDAD – VIABILIDAD	4
1.6.1.Factibilidad técnica	4
1.6.2.Factibilidad económica	4
1.6.3.Factibilidad política	4
1.6.4.Factibilidad social	5
1.6.5.Factibilidad ambiental.....	5
CAPITULO II	6
2.MARCO DE REFERENCIA.....	6
2.1.Antecedentes del problema.....	6
2.2.Estado del arte.....	7
2.3.Fundamentación teórica	9

2.4.Seguridad	35
2.4.1. Seguridad en líneas de transmisión.....	35
2.4.2. Distancias de seguridad.....	38
2.4.3. Colores y señalética de seguridad	42
2.4.4. Permisos de trabajo.....	44
2.4.5. Equipamiento	45
2.4.6. Administración y gestión	48
2.4.7. Riesgos.....	49
2.5.Marco conceptual.....	62
2.6.Marco legal	67
2.7.Pregunta de investigación	70
2.8.Identificación y operacionalización de variables.....	70
CAPITULO III.....	72
3.METODOLOGÍA	72
3.1.Paradigma de la investigación	72
3.2.Tipo de investigación.....	72
3.2.1. Por los objetivos.....	72
3.2.2. Por el lugar.....	72
3.2.3. Por la naturaleza.....	72
3.2.4. Por el alcance	73
3.2.5. Por la factibilidad.....	73
3.3.Población y muestra.....	73
3.3.1. Población.....	73
3.3.2. Tamaño de la muestra	73
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de información	75
3.5.Técnicas de análisis.....	75
CAPITULO IV	76
4.ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	76
4.1.Recolección de la información.....	76
4.2.Análisis bibliográficos	76
4.3.Observación de campo y sondeos de opinión.....	82
4.4.Encuestas.....	90

CAPITULO V.....	112
5.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	112
5.1.Conclusiones.....	112
5.2.Recomendaciones	121
CAPITULO VI.....	124
6.PROUESTA.....	124
6.1.Introducción	124
6.2.Objetivos.....	124
6.3.Alcance	125
6.4.Organización y personal	125
6.5.Identificación y evaluación de los riesgos	151
6.6.Control del proceso electromecánico.....	153
6.7.Adaptación de las modificaciones	155
6.8.Planificación ante situaciones de emergencia.....	155
6.9.Seguimiento de los objetivos fijados	155
6.10.Documentos base	155
Bibliografía	157

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Distancia de seguridad entre líneas energizadas</i>	40
Tabla 2. <i>Identificación y operacionalización de variables</i>	71
Tabla 3. <i>Tabla funcionarios y personal de trabajo en líneas de transmisión eléctrica</i>	73
Tabla 4. <i>Técnicas e instrumentos de recolección de información</i>	75
Tabla 5. <i>Áreas inmediatas</i>	82
Tabla 6. <i>Análisis de riesgos y su función</i>	91
Tabla 7. <i>Componentes de trabajo en una línea de transmisión</i>	93
Tabla 8. <i>Visitas de campo previo al inicio de actividades</i>	94
Tabla 9. <i>Conocimiento sobre riesgos de origen natural</i>	95
Tabla 10. <i>Conocimiento sobre análisis de riesgos</i>	96
Tabla 11. <i>Sociabilización de los procedimientos de trabajo</i>	97
Tabla 12. <i>Desarrollo de programas de capacitación</i>	98
Tabla 13. <i>Establecimiento de mapas de riesgo</i>	99
Tabla 14. <i>Cumplimiento de normativa y políticas de seguridad</i>	100
Tabla 15. <i>Establecimiento de modelos de gestión</i>	101
Tabla 16. <i>Conocimiento sobre análisis de riesgos</i>	102
Tabla 17. <i>Procedimientos de trabajo electromecánicos</i>	103
Tabla 18. <i>Incidencia del trabajo por jornadas</i>	104
Tabla 19. <i>Conocimiento sobre los riesgos de origen natural</i>	105
Tabla 20. <i>Identificación de vulnerabilidades, amenazas en el área de trabajo</i>	106
Tabla 21. <i>Sociabilización de los procedimientos de trabajo</i>	107
Tabla 22. <i>Capacitación sobre el uso de maquinarias</i>	108
Tabla 23. <i>Riesgos en el proceso electromecánico</i>	109
Tabla 24. <i>Complimiento de las políticas y normativas</i>	110
Tabla 25. <i>Inclusión en la planificación de los procesos</i>	111
Tabla 26. <i>Método Mosler I- Riesgos de origen natural y antrópico</i>	115
Tabla 27. <i>Método Mosler II- Actos inseguros</i>	117
Tabla 28. <i>Método Mosler I- Factores de riesgo</i>	119
Tabla 29. <i>Perfiles profesionales</i>	126
Tabla 30. <i>Matriz IPERC - línea base</i>	152

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Generación – transmisión – distribución y utilización de la energía eléctrica.</i>	10
Figura 2. <i>Tipos de sub estaciones eléctricas.</i>	11
Figura 3. <i>Pórticos en la S/E de Babahoyo</i>	12
Figura 4. <i>Montaje de Torres SL línea 230 Milagro - Babahoyo</i>	15
Figura 5. <i>Malacate o puller para el izado de estructuras en la línea 230 Milagro-Babahoyo...</i>	16
Figura 6. <i>Pre armado de estructuras línea 230 KV Milagro - Babahoyo</i>	19
Figura 7. <i>Montaje de estructuras línea 230 KV Milagro - Babahoyo</i>	20
Figura 8. <i>Desbroce en la línea 230 KV Milagro - Babahoyo</i>	21
Figura 9. <i>Tendido de conductores con pórticos provinciales -línea 230 KV Milagro-Babahoyo.</i>	23
Figura 10. <i>Entrenamiento sobre rescate en alturas - en la línea 230 KV Milagro-Babahoyo....</i>	23
Figura 11. <i>Pintura y señalización de estructuras - en la línea 230 KV Milagro-Babahoyo</i>	24
Figura 12. <i>Análisis FODA</i>	27
Figura 13. <i>Diagrama causa efecto – Ishikawa</i>	28
Figura 14. <i>Etapas de la planeación estratégica</i>	29
Figura 15. <i>Ancho de las franjas de servidumbre</i>	38
Figura 16. <i>Distancia límite de las zonas de trabajo</i>	39
Figura 17. <i>Distancia límite de las zonas de trabajo con maquinaria</i>	40
Figura 18. <i>Distancias mínimas de seguridad vertical</i>	41
Figura 19. <i>Distancias mínimas de seguridad horizontal</i>	41
Figura 20. <i>Señalética de prohibido el paso</i>	43
Figura 21. <i>Señalética de uso obligatorio de protectores auditivos</i>	43
Figura 22. <i>Señalética de precaución – alto voltaje</i>	44
Figura 23. <i>Enfoque PHVA</i>	48
Figura 24. <i>Clasificación de los riesgos</i>	50
Figura 25. <i>Subcriterios del criterio de sustitución</i>	54
Figura 26. <i>Subcategorías del criterio de sustitución</i>	55
Figura 27. <i>Subcategorías del criterio de profundidad</i>	55
Figura 28. <i>Subcategorías del criterio de extensión</i>	56
Figura 29. <i>Subcriterios del criterio de agresión</i>	56
Figura 30. <i>Subcategorías del criterio de vulnerabilidad</i>	57
Figura 31. <i>Clase del riesgo</i>	59
Figura 32. <i>Sistema de fallas geológicas en Ecuador</i>	78
Figura 33. <i>Sistema Nacional de transmisión</i>	80
Figura 34. <i>Robos en ejes viales o carreteras</i>	84
Figura 35. <i>Organigrama proceso electromecánico</i>	127
Figura 36. <i>Línea de comunicación en emergencias</i>	146

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, está enfocado al proceso electromecánico de líneas de transmisión L/T de 138 KV o de mayor capacidad energética, del cual se ha tomado como precedente de estudio a la línea de transmisión Milagro Babahoyo 230 KV que se encuentra y atraviesa por las provincias del Guayas y de los Ríos, en la que se ha podido identificar riesgos tanto naturales como de origen antrópico, los cuales inciden en los procesos constructivos a todo nivel por la diferente reacción de los factores de riesgos que se desprenden por cada actividad laboral. Es por ello que se ha utilizado metodologías de análisis e identificación de riesgos como es el método Mosler y el método IPERC los cuales se complementan de una manera adecuada y permiten crear un modelo de gestión en la que se procese la información estratégicamente y se genere una mejora en los procesos de acuerdo a una interrelación de los resultados. De esta manera el modelo permitirá la minimización de los riesgos y factores de riesgos utilizando los mismos recursos de la empresa ya que esto está enfocado directamente a los procedimientos constructivos creando una línea base de gestión de la seguridad.

PALABRAS CLAVE:

- **SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD**
- **SEGURIDAD EN EL TRABAJO**
- **MODELOS**
- **PROCEDIMIENTOS**

ABSTRACT

The present research work is focused on the electromechanical process of transmission lines L/T of 138 KV or greater energy capacity, which has been taken as a study precedent to the transmission line Milagro-Babahoyo 230 KV that is located and crossed by the provinces of Guayas and Los Ríos in which it has been possible to identify both natural and anthropogenic risks, which affect construction processes at all levels due to the different reaction of the risk factors that arise from each activity labor. For this reason, risk analysis and identification methodologies have been used, such as the Mosler method and the IPERC method, which complement each other in an appropriate manner and allow the creation of a management model in which information is strategically processed and an improvement in the processes according to an interrelation of the results. In this way, the model will allow the minimization of risks and risk factors using the same resources of the company as this is focused directly on the construction procedures creating a baseline of safety management.

KEYWORDS:

- **SECURITY MANAGEMENT SYSTEM**
- **WORK SAFETY**
- **MODELS**
- **PROCEDURES**

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación mantiene una estructura de seis capítulos los que mantienen una secuencia lógica en la descripción de la investigación. De esta forma tenemos que: Capítulo I nos muestra el problema de la investigación en la que se da a conocer las directrices básicas de la investigación y objetivos los cuales marcara lineamientos en el CAPITULO II el cual a través del marco de referencia se muestra la sustentación teórica de los diferentes procesos constructivos como de identificación y análisis de riesgos en sus diferentes estas a través de la descripción de los riesgos, en el CAPITULO III muestra la metodología de la investigación que es aplicada por los conocimientos adquiridos en el proceso de formación académica y sustentada a través de las encuestas realizadas por la población establecida, CAPITULO IV nos muestra el análisis e interpretación de resultados los cuales van a generar directrices mucho más precisas para la generación de las conclusiones, recomendaciones y la propuesta, CAPITULO V con las conclusiones y recomendaciones las cuales marcan un resultado efectivo de la investigación realizada, CAPITULO VI refleja los resultados materializado a través de un esquema de un modelo de gestión de la seguridad para el proceso electromecánico en las líneas de transmisión.

CAPITULO I

1. EL PROBLEMA

1.1. TEMA DE TESIS

Modelo de un sistema de gestión de la seguridad para el proceso electromecánico en las “Líneas de Transmisión L/T” de 138 KV o de mayor capacidad energética, para la compañía WORKTRYMEC.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las L/T (Líneas de Transmisión) a partir de 138 KV (Kilo Volt) o de mayor capacidad energética, en el proceso constructivo electromecánico al tener una actividad de alto riesgo, crean un nivel de inseguridad y atención muy elevado generado por: la diversa topografía del terreno en cada uno de los puntos los cuales conforma la L/T, la zona climática, su diversa flora y fauna, el acceso para el transporte de maquinaria, equipos, materiales de construcción el peso de los mismo. El acceso para el transporte y movilización de personal, cruces de conductores con otras líneas de 69 KV, 138 KV ,230 KV de 500 KV energizadas y no energizadas.

De este modo es preciso realizar un estudio de los proyectos antes realizados por la empresa WORKTRYMEC referente a líneas de transmisión en las cuales se pueda denotar la incidencia de los factores antes mencionados y así poder generar una base para los procesos de seguridad, en la que se dé a conocer la metodología para la solución de problemas debido a los acontecimientos que se pueden presentar en el proceso electromecánico que los conforma el pre armado, montaje, verticalidad y giro de crucetas, puesta de aisladores, poleas, desbroce, tendido

de manila, tendido de conductores, regulado y grapado en cada una de la estructuras hasta llegar a cada una de las S/E (Sub estaciones).

1.3.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la mayor incidencia en seguridad, la cual puede convertir al proceso de construcción electromecánica en un foco de atención para generar retrasos en los plazos de entrega de cada una de las estructuras y de la L/T por completo causados por la presencia de riesgos?

1.4.OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Establecer los niveles de mayor incidencia en la generación de riesgos que puedan generarse en el proceso electromecánico en las “Líneas de Transmisión L/T” de 138 KV o de mayor capacidad energética, para la compañía WORKTRYMEC.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar los procedimientos de trabajo que se aplican en el proceso de construcción electromecánica (Procedimiento de pre armado, procedimiento de montaje de estructuras, procedimiento de desbroce, procedimiento tendido de conductores, procedimiento de rescate en alturas, procedimiento de pintura y colocación de placas).
- Determinar los principales factores de riesgos que inciden en la generación de condiciones inseguras de trabajo en las L/T.
- Evaluar los riesgos identificados en los diferentes procesos antes mencionados.
- Realizar un estudio de seguridad de las L/T.
- Realizar una observación de campo a las L/T de 138 KV o de mayor capacidad energética.

- Promover a WORKTRYMEC la aplicación de un modelo de un sistema de seguridad que permita minimizar los riesgos en el proceso constructivo electromecánico.

1.5.JUSTIFICACIÓN

En el Ecuador y el mundo, las líneas de transmisión permiten el paso de energía limpia y de comunicación entre puntos interconectados por subestaciones que se encuentran ubicadas por lo general dentro o fuera de un cantón, provincia o del país, centralizando y redirigiendo el fluido eléctrico como de comunicaciones a toda la autopista eléctrica que conforman los países andinos, llegando a tener un beneficio económico por la venta de la energía como excedente.

La Constitución de Ecuador del 2008 en el artículo 413 dice *“El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua”*. Constituyendo así un eje de vital importancia en la transmisión de la energía eléctrica y de los centros de generación a los centros de consumo.

Partiendo con estos precedentes es necesario entender los diversos aplicativos que tienen los procesos constructivos electromecánicos de las líneas de transmisión ya que existen varias condiciones de inseguridad en sus procesos, el cual repercute en los plazos de entrega de cada uno de los puntos, estructuras y de la línea en general, por lo que es necesario establecer un modelo de un sistema de seguridad el cual permita minimizar los actos y condiciones inseguras en las líneas de transmisión de 138 KV, 230 KV, 500 KV o de mayor capacidad energética en su

trabajo de campo a fin de gestionar de mejor manera los recursos técnicos, administrativos como financieros de acuerdo al requerimiento que se presente en cada uno de ellos.

1.6.FACTIBILIDAD – VIABILIDAD

1.6.1. Factibilidad técnica

Para los estudios y diseños de las líneas de transmisión en la actualidad se cuenta con el equipo adecuado y disponible, el cual permite realizar un adecuado levantamiento de información y así identificar los datos con una mayor precisión, el cual aporte a la identificación de problemas para así resolverlos con los medios y medidas necesarias.

1.6.2. Factibilidad económica

Los recursos para la presente investigación van a ser autofinanciados y a su vez se contará con el equipo técnico de profesionales y herramientas de la empresa WORKTRYMEC la cual esta predispuesta a dar el apoyo a la academia a fin de identificar, desarrollar y potenciar nuevos avances en los modelos de un sistema de gestión de seguridad en líneas de transmisión.

1.6.3. Factibilidad política

La empresa WORKTRYMEC al ser una empresa del sector privado esta no tiene ningún problema en apoyar el proyecto de investigación ya que al estar relacionado directamente con sus servicios electromecánicos este no generar ningún impacto político en el sector público como privado y se puede realizar la misma sin repercusión alguna.

1.6.4. Factibilidad social

Por el impacto social que tiene las líneas de transmisión, este proyecto de investigación no presenta ninguna oposición ya que estaría favoreciendo a las empresas constructoras del sector eléctrico como WORKTRYMEC a fin de minimizar el riesgo a través de procedimientos, planes, estudios de seguridad en el trabajo, en los cuales la comunidad o comunidades que se encuentren en el paso de las líneas sean mínimamente afectadas con el personal maquinaria, herramientas y equipos que son usados para dicho proceso.

1.6.5. Factibilidad ambiental

Este proyecto no genera ni repercute en un impacto ambiental ya que está enfocado al proceso electromecánico a fin de minimizar los riesgos que pueden ocasionar durante las actividades, hay que tomar en cuenta que este proceso se complementa con la gestión ambiental en la que ellos gestionan las diferentes licencias ambientales para permitir los trabajos.

CAPITULO II

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del problema

WORKTRYMEC empresa electromecánica inicia sus actividades a partir del año 2012 en la provincia de Santo Domingo suministrando soluciones integrales en el sector eléctrico para las líneas de subtransmisión y transmisión, ha realizado trabajos para el sector público como privado, de estos proyectos realizados por la empresa haremos referencia a la construcción electromecánica de la línea de transmisión Milagro – Babahoyo de 230 KV cuya distancia de línea es de 42 kilómetros, que empezó a ejecutarse a partir del mes de agosto del 2018 a mayo del 2019, realizando las actividades de pre armado de estructuras, montaje de estructuras, desbroce, verticalidad y giro de crucetas, tendido de conductores, regulado, grapado, balizado, pinturas de estructuras y actividades complementarias.

De este modo durante todo este periodo se han presentado problemas en la seguridad ya que el trazado de la línea va de la provincia de los Ríos hacia la provincia de las Guayas por ende cada uno de los puntos de las estructuras tienen una ubicación diferente, presentando así dificultades propias de las zonas como: caminos de acceso a las estructuras, flora y fauna variada, topografía variada, y zona climática tropical por lo que no es directamente proporcional a las condiciones de seguridad requeridas.

El proceso electromecánico de la construcción de líneas de transmisión es un trabajo de alto riesgo ya que sus procesos demandan de una alta rigurosidad en cada una de las actividades

aplicando y adaptando cada uno de sus procedimientos conforme a la realidad en la que se presenten cada punto de la estructura en el trayecto de la línea. Si bien es cierto todos estos procedimientos deben estar acorde a la actividad que se realiza, en campo esta demanda mucha más atención por las diversas condiciones que se presentan, además debemos tener presente al equipo de profesionales, linieros, operadores, obreros que forman parte de cada una de las actividades se deben encontrar en óptimas condiciones físicas como psicológicas ya que el trabajo se realiza es de alto riesgo por su actividad y el periodo de estancia en el mismo es por jornadas de trabajo.

Por lo que la empresa WORKTRYMEC se encuentra comprometida en la innovación de sus procesos, procedimientos a través de la búsqueda de soluciones que optimicen los recursos y se de servicios integrales a todo nivel en los proyectos electromecánicos para las líneas de subtransmisión como de transmisión.

2.2. Estado del arte

Este presente trabajo de titulación, no registra precedentes estudios en seguridad los cuales tenga el enfoque a las líneas de transmisión en el ecuador, respecto a un modelo de un sistema de gestión de la seguridad para el proceso electromecánico en las “Líneas de Transmisión L/T” de 138 KV o de mayor capacidad energética, debido que la electromecánica es un campo muy amplio y en líneas de transmisión existen diferentes formas de aplicación, métodos y medios de seguridad.

Hay que denotar que los modelos de seguridad abarcan un amplio campo y tiene relación son los siguientes proyectos, artículos o investigaciones.

“Modelo de un sistema integrado de gestión para la subdirección redes de transmisión energía enfocado en las normas ISO 9001, ISO 14001 y OSHAS 18001” (Arena, 2006) .El autor propone realizar una esquematización de los procesos basándose en las normas ISO las cuales van a permitir realizar una administración de los riesgos a través de un proceso integral de seguridad, salud ocupacional y gestión ambiental dando como prioridad a las buenas prácticas de trabajo las cuales minimizan el impacto ambiental en las redes de subtransmisión generando un valor agregado a sus valores organizacionales.

“Análisis y gestión de riesgos en el mantenimiento de un sistema eléctrico, caso de: una subestación de alta tensión” (Durán, 2011). El autor propone realizar un levantamiento de información a través de un análisis de riesgos el cual a través de la teoría y de la practica permitan realiza la sustentación de información para realizar el mantenimiento de la subestación con un menor riesgo, minimizando el impacto de afectaciones económicas, políticas, sociales y ambientales a través de sus variables con cada uno de sus escenarios.

“Seguridad para el trabajo en líneas eléctricas” (Riva, 2018) .El autor establecer una serie de normas y medidas a través de las distancias mínimas permisibles a través del programa de seguridad eléctrica basado en la Norma NFP A 70E (Norma de seguridad eléctrica en lugares de trabajo), además de la utilización de maquinaria y herramienta especializada en zona donde exista complejidad en el montaje por las condiciones del terrero que siempre deberán esta

complementados por las charlas diarias del profesional encargado de obra, generando así un sistema de gestión integral de instalaciones eléctricas.

Al realizar una investigación no existe una relación directa con el modelo propuesto de un sistema de gestión de la seguridad en líneas de transmisión de 138 KV o de mayor capacidad energética, lo que permite aportar categóricamente a la empresa WORKTRYMEC como a la industrial en general.

2.3. Fundamentación teórica

2.3.1. Líneas de transmisión

Generalidades

Las líneas de transmisión es un conjunto de elementos y áreas de trabajo que parten de un estudio previo de factibilidad conforme a la necesidad que se presente y posterior a ello la construcción civil y electromecánica de las sub estaciones, la realización de obra civil para las torres con sus bases de hormigón y luego el proceso electromecánico el cual a través de una estructura metálica con características especiales permite la suspensión de cables conductores de energía y de datos de un punto a otro a través de los centros de generación hacia las sub estaciones que redirigen a otros puntos con menor o mayor energía, de acuerdo a los fines que tenga la línea de transmisión y/o de subtransmisión la cual ponga en funcionamiento a las S/E.

Haciendo referencia lo expuesto por Esteban Albornoz *“La energía, en todas sus formas de aprovechamiento, se ha constituido en el motor fundamental de la sociedad. Su uso eficiente no es una opción, es una obligación y sus beneficios no los podemos desaprovechar para establecer una economía baja en emisiones de carbono en el Ecuador”* (Renovable M. d., 2014). Podemos decir que la creación de líneas de transmisión a través de las diferentes provincias del Ecuador va a permitir crear nuevas

oportunidades laborales y de crecimientos interno y externo del país ya que las líneas de transmisión permiten la transportación de energía hacia otros países.

De este modo a través de nuestra problemática y el trabajo de investigación este nos va a permitir a través de la seguridad y un modelo de gestión minimizar el impacto de los riesgos que se puedan presentar en la construcción de líneas de transmisión generado así medios y medidas necesarias las permitan crear procedimientos de trabajo mucho más eficientes.

Composición de una línea de transmisión - proceso electromecánico

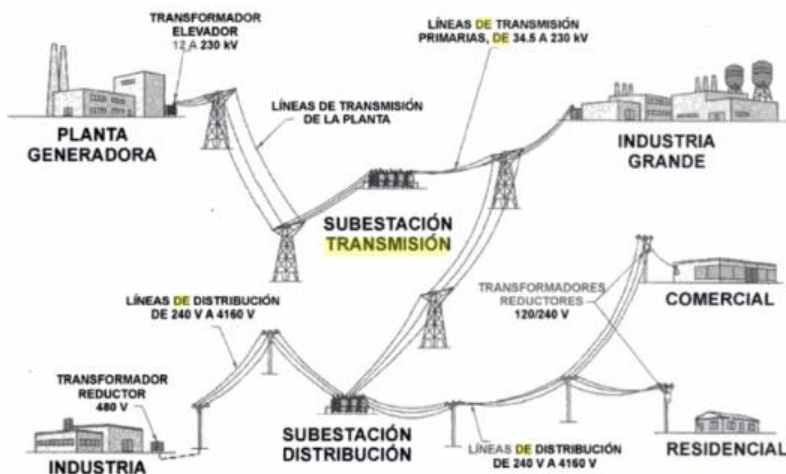


Figura 1. Generación – transmisión – distribución y utilización de la energía eléctrica.

(Harper G. E., 2005, pág. 19)

Sub estaciones

Según (Endesa, 2019) considera a las sub estaciones eléctricas como “Instalaciones encargadas de realizar transformaciones de la tensión, de la frecuencia, del número de fases o conexión de dos o más circuitos”. Es decir que se encarga de recibir los flujos eléctricos a través de conductores eléctricos la cual se procesan a través de los transformadores de tensión y estos se

los distribuye con mayor o menor tensión eléctrica a fin de que se permita generar un tráfico eléctrico o adecuado realizado una distribución interna como externa en el Ecuador.

La seguridad en las sub estaciones se encuentran dadas a través de la custodia vigilada por agentes de seguridad que se encuentran en las puertas de acceso principales como secundarias realizando el control de personas, vehículos que ingresan a las instalaciones, para poder ingresar se denota que existen procedimientos para el mismo ya que sin una autorización y petición alguna de contacto con algún funcionario interno este no permite el paso a las mismas.

Hay que tomar en cuenta que dentro de las instalaciones cada uno de los bloques de trabajo tanto en los cuartos de control y casetas de control existen cámaras CCTV por las cuales se monitorean a tiempo completo cada uno de los bloques de trabajo y así se puede establecer responsabilidades de control en cada uno de los procedimientos, complementada con los planes de emergencia y contingencia para reaccionar ante cualquier tipo de eventualidad de cualquier origen.



Figura 2. Tipos de sub estaciones eléctricas
(Harper G. E., 1995, pág. 21)

Pórticos, columnas y vigas para subestaciones

Son estructuras metálicas fijas o empernadas en forma de columnas y/o vigas que terminan en punta las cuales están interconectadas entre sí, formando cuerpos de acuerdo a las líneas de llegada hacia los transformadores de recepción dentro de una sub estación, estas estructuras se encuentran cubiertas en su totalidad con galvanizante, las cuales van a impedir la corrosión por estar expuestas al ambiente. Hay que tomar en cuenta que cada uno de los pórticos tiene su funcionamiento independiente ya que su recepción va guiada hacia un solo lugar la cual puede o no estar conectada a través de velas las cuales va o no a permitir el paso de electricidad.



Figura 3. Pórticos en la S/E de Babahoyo

Torres

Torres o estructuras metálicas galvanizadas en su totalidad a fin de impedir su corrosión por la exposición al ambiente, son un conjunto de piezas angulares y no angulares con perforaciones

exactas y de varias longitudes; la unión de estas piezas se realiza con pernos para formar una torre de transmisión que sirven de soporte para los conductores eléctricos.

- **Tipos de torres o estructuras en líneas de transmisión**

En las líneas de transmisión en general encontramos los siguientes tipos de estructuras como son:

- AR - (Angulo de Retención)
- SL - (Suspensión liviana)
- AL - (Angulo lateral)
- SA - (Suspensión angulas o pesada)
- Mono bloque

Estructuras que estarán colocadas estratégicamente de acuerdo con los estudios realizados durante todo el trayecto de la línea de transmisión ya que tienen cada estructura una función específica (Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estrcuturas de la linea de transmision milagro babahoyo 230kv, 2018).

Posicionamiento personal: Respecto a la construcción de obra civil y electromecánica en líneas de transmisión, para el presente trabajo de titulación estará enfocado solo en el proceso constructivo electromecánico el cual permitirá de una manera más adecuada identificar los riesgos a fin de establecer un modelo un sistema de gestión de seguridad eficaz que se adapte a las líneas de transmisión.

Proceso electromecánico

La electromecánica es parte de “la rama de la ingeniera que tiene por finalidad investigar, proyectar, construir, instalar y operar sistemas eléctricos y mecánicos” (Guzmán, 1972). A tal punto que en las líneas de transmisión eléctricas usamos este proceso para el montaje de cada una de las estructuras como torres, mono bloque, pórticos de transmisión de energía eléctrica y de datos, las cuales van a permitir y sostener los cables conductores de energía y datos de una

forma adecuada en la que no ponga en riesgo la vida humana, como de la fauna del sector en la que se realicen los trabajos a lo largo de una línea de transmisión.

Este proceso se lo realiza en cualquier espacio o condición topográfica de acuerdo al sector independientemente de las condiciones que se encuentre, ya que para que este proceso del montaje se realice, existe un antes que es la apertura de caminos de acceso y el proceso de obra civil el cual se encarga de realizar las cimentaciones correspondientes en cada uno de los puntos en el tracto de la línea.

Para el montaje de la estructura al ser de hierro galvanizado estas oscilan en su totalidad en peso entre 6 y 12 toneladas en una estructura completa, por lo que cada pieza entre las más pequeñas pesa entre 0,50 y 1 kg y los ángulos que mantienen la rigidez en sus bases como se los conocen como “montantes” pesan alrededor de 50 kg y 150 kg en promedio, por lo que se utilizan máquinas, herramientas para realizar su izaje entre estas tenemos:

- **Pluma para izaje:** Herramienta solida de (hierro o aluminio) con poleas en sus extremos, que permite realizar el izado de estructuras a través de un cable metálico que es impulsado y/o recogido a través de una maquia denominada malacate o puller; esta pluma en el proceso de izado de una torre o mono bloque se la utiliza hasta finalizar por completo el montaje y así realizar el descendimiento de la misma, la cual utiliza hasta 12 mil kgf para mantener suspendidas las cerchas o estructuras pre armadas a nivel del piso.

Dentro del montaje con plumas para la sujeción de la misma tenemos que instalar en la parte superior a través de una base con cuatro orejas que posee esta, se realiza la colocación de una

cuerda que oscilar en diámetro una pulgada y de largo el doble de la altura total de una estructura la cual permitirá mantener estable la pluma en el momento de realizar el izado.



Figura 4. Montaje de Torres SL línea 230 Milagro - Babahoyo

- **Malacate o puller:** Herramienta electromecánica con un motor que genera fuerza de movimiento hacia un cabrestante el cual tiene un cable metálico reforzado el cual se tensionara cuando este haga ejercicio sobre las poleas de pluma y el anclaje realizado a una de las patas de la estructura a fin de que este pueda realizar un impulsa de las cerchas.



Figura 5. Malacate o puller para el izado de estructuras en la línea 230 Milagro – Babahoyo

- **Herramientas sujeción manuales:** Estas herramientas nos van a permitir realizar un conjunto o un sistema de posicionamiento fijo o móvil para el levantamiento de cargas en el momento del izaje de las estructuras:
 - Estrobos metálicos.
 - Estrobos semirrígidos de fuerza.
 - Eslingas de fuerzas.
 - Poleas de fuerza.
 - Grilletes metálicos con pasadores.
 - Mosquetones.
 - Líneas de vida.
 - Frenos para las líneas de vida.
 - Espadas o puntas de anclaje metálicas (prefabricadas)

- **Herramientas manuales:** Herramientas que nos van a permitir realizar un complemento en cada una de las actividades del montaje de estructuras entre estas herramientas tenemos.
 - Martillos - combos con peso mayor a 0,5 kg.

- Ratches.
- Llaves de boca y mixta del N° 8 a la 32.
- Herramienta manual en general.

Talento humano

Según (Watkins, 2019) establece que el talento humano es la “fuerza humana o aquellos colaboradores que influyen positivamente en el rendimiento empresarial y en la productividad de cualquier organización”. De este modo en las líneas de transmisión eléctricas por lo general el equipo de trabajo y logístico viene dado a través de la empresa ganadora de los concursos de méritos y oposición los cuales van a permitir intervenir en la misma.

La presencial, operación del personal en general va a estar dado por:

- **Superintendente de obra:** Encargado de elaborar, supervisar, actualizar y tomar decisiones en el proyecto en general a fin de que este cumpla con todo lo necesario en el proceso de construcción y en los periodos de entrega del avance de proyecto.
- **Residentes de obra:** ingenieros civiles, ingenieros electromecánicos, ingenieros en seguridad, ingenieros en ambiente. Encargados de realizar el desarrollo y supervisión de cada una de las actividades de acuerdo a cada una de sus áreas a fin de que se ejecute adecuadamente cada uno de los procesos.
- **Jefe de grupos:** Es el encargado de direccionar a los obreros –linieros en campo y a su vez ser el coordinador o mediador entre el personal que se encuentre de residente de obra o de fiscalización o jefes superiores los cuales requieran realizar cambios en la ejecución del trabajo.

- **Obreros – linieros:** Personal que se encarga de la ejecución de la obra desde la parte práctica la cual va a ejecutar cada uno de los procesos de acuerdo a la disposición de los jefes superiores.
- **Fiscalizadores:** ingenieros civiles, ingenieros electromecánicos, ingenieros en seguridad, ingenieros en ambiente. Que es personal siempre externo a la empresa que gana el proyecto en una licitación para que este sea el encargado de transparentar todo el proceso de construcción de inicio a fin.

Cada personal es responsable de gestionar adecuadamente su área de trabajo a fin de que esta se interrelacione una a otra permitiendo así que el proyecto se desarrolle en buenas condiciones, respaldándose de informes, fotografías de cada avance que se realice. La selección del personal para el trabajo en líneas de transmisión es muy rigurosa ya que el trabajo es de alto riesgo y tanto como profesionales, linieros, operadores, obreros y profesionales deben cumplir con documentación como exámenes médicos a fin de que estén aptos y con los conocimientos necesarios para realizar cada una de las actividades, además que se deben complementar con capacitaciones constantes de parte del personal encargado el cual genere un mejor clima laboral.

2.3.2. Procedimientos de trabajo

Generalidades

Según (Sedic, 2019), *“Los procedimientos de trabajo son documentos muy útiles para las organizaciones. Permiten a todos los trabajadores saber cómo se debe trabajar, y cuáles son los criterios establecidos”*. Por lo que esto permite establecer proceso de control, corrección y mejora en cualquier tiempo y realizar correcciones que incidan de una manera positiva como negativa.

En el proceso electromecánico en las “Líneas de Transmisión L/T” de 138 KV o de mayor capacidad energética por lo general podemos encontrar los siguientes procedimientos:

- **Procedimiento de pre armado:** En este procedimiento vamos a entrar las directrices para establecer un espacio de trabajo en el que se puedan en un inicio realizar el acopio de los diferentes pies de una estructura en campo y así eliminar el área de trabajo para cada una de estas piezas sean ensambladas unas a otras por cuerpos o piezas las cuales van a permitir un buen izado de las mismas. El pre armada comprende en unir las piezas como un “rompecabezas” a nivel industrial ya que el peso de cada una de las piezas es variante.



Figura 6. Pre armado de estructuras línea 230 KV Milagro - Babahoyo

- **Procedimiento de montaje de estructuras:** Este procedimiento es post al pre armado, aquí podemos encontrar las piezas previamente ensambladas en una parte para que estas sean

elevadas a través de un equipo de izado o una grúa hacia las bases o cuerpo de una torre y así se proceda a unir cada uno de los cuerpos o piezas de la torre. Este procedimiento es uno de los más esenciales y a su vez de los más peligrosos en el proceso electromecánico ya que se utiliza equipos en movimiento y personas con arnés y línea de vida ajustan con herramientas manuales cada uno de las personas que sujetan las diferentes piezas. Adicionalmente aquí también se realiza la acción que se le conoce como “dar torque” que es realizar un ajuste a presión de cada una de las tuercas que conforman la estructura que se realizó el montaje, esto conforme a la alineación que se le está realizando a la torre con la ayuda de un equipo de topografía.



Figura 7. Montaje de estructuras línea 230 KV Milagro - Babahoyo

- **Procedimiento de desbroce:** Procedimiento que se realiza en los lugares en el trayecto de las líneas de transmisión donde existe vegetación que se encuentre en su paso el cual ponga en riesgo la vida humana y de la fauna. Esta franja de servidumbre se la conoce también como franjas de seguridad. Este proceso se lo realiza antes del tendido de conductores, los cuales a un inicio deben colocar poleas en cada uno de los brazos de las torres y pasar una cuerda denominada “manila” la cual es de gran resistencia para que esta fase el conductor por varios tramos y así se pueda jalar al conductor a través de un puller.

La realización de las franjas de servidumbre cuando no supera la vegetación los 10 metros de altura solo se realiza una limpieza superficial la cual pueda permitir el paso de una persona con la cuerda “manila” en un inicio hasta que pase el conductor.



Figura 8. Desbroce en la línea 230 KV Milagro - Babahoyo

- **Procedimiento tendido de conductores:** El tendido de conductores se lo realiza una vez que todas las torres se encuentre armadas y realizado el ajuste correspondiente de cada uno de los pernos que conforma la estructura, además que para el paso del conductor este debe ser jalado por la cuerda o manila que se pasó con anterioridad, la cual se encuentra conectada a un puller el cual va a recoger toda la cuerda hasta que el conductor pase en su totalidad, tras el paso entre torre y torre realizan un pre regulado en el que se verifica la elongación provisional o “flechado” como se lo conoce en campo, del cable en cada uno de los puntos a fin de que este no realice una mayor o presión entre puntos.

Subsiguiente a esta actividad se realiza la puesta de aisladores en la que se retiran las poleas que sostienen al conductor y se coloca en los aisladores y se procede al grapado y regulado final de cada uno de los puntos y de las líneas que posea una línea de transmisión eléctrica.

Una vez realizados los procesos descritos se realiza la colocación de balizas, la cual nos va a permitir identificar al tendido de los conductores en gran altura la cual se realiza a través de una bicicleta que se engancha en el conductor y se la arrastra manualmente hasta llegar a la posición indicada y colocar las balizas.



Figura 9. Tendido de conductores con pórticos provinciales -línea 230 KV Milagro – Babahoyo

- **Procedimiento de rescate en alturas:** Este procedimiento se lo realiza y es implementado junto con el procedimiento de montaje y tendido de conductores ya que en cada uno de ellos vamos a tener personal trabajando sobre las torres a una altura mayor a los 3 m sobre el nivel del suelo. Este procedimiento nos permitirá utilizar el recurso humano y operativo para realizar una maniobra adecuada en las alturas en caso de tener algún accidente el cual exponga en riesgo la vida humana.



Figura 10. Entrenamiento sobre rescate en alturas - en la línea 230 KV Milagro - Babahoyo

- **Procedimiento de pintura y colocación de placas:** La aplicación de la pintura se la realiza al final toda actividad electromecánica que se tenga que realizar en las estructuras que se van a colocar la numeración, esta aplicación de pintura es para identificar en todo el trayecto de la línea la torres que terminan en número 5 y número 0 para manera una identificación en campo y a su vez de mantenimiento en caso de alguna emergencia.

Las placas con identificación numérica y de peligro se colocan con vista a la vía principal de acceso y una lateral donde tenga mayor visibilidad las personas a fin de crear una cultura de precaución en cualquier actividad que realicen junto a las estructuras.



Figura 11. Pintura y señalización de estructuras - en la línea 230 KV Milagro – Babahoyo

2.3.3. Diagnóstico de trabajo

Generalidades

Según la (RAE, 2019) dice que diagnosticar es “*Recoger y analizar datos para evaluar problemas de diversa naturaleza*”. De esta forma en un trabajo de alto riesgo como son las líneas de transmisión en el proceso electromecánico a través de condiciones operativas, de seguridad y de equipo, se deben realiza varias verificaciones antes de iniciar un trabajo a través de la revisión

previa de cada una de las áreas a trabajar en las que se establecen los medios y medidas necesarias que se deberán implementar en campo.

Este proceso deberá ser realizado minuciosamente con una rapidez en su operación ya que logística y la relación costo/beneficio en los proyectos es primordial por lo que es conveniente realizar la ejecución lo más rápido posible evitar una molestia a las personas contiguas a los lugares de trabajo las cuales dan las facilidades temporales de trabajo en el área de incidencia. A tal punto que previo a esto debe asistir un equipo de sociabilización a conseguir los permisos de paso para realizar los trabajos en propiedades privadas.

El diagnóstico de trabajo a través de un planteamiento estratégico

El planteamiento estratégico va a permitir plantear y responder preguntas que responderán adecuadamente a la dilucidación de problemas respondiendo preguntas como son el: qué, quién, por qué, cómo, cuándo, cuánto, etc. Preguntas que estarán durante el desarrollo de una o varias actividades en un tiempo determinado como no determinado a fin de que estas puedan responder a las necesidades a las cuales se estén enfrentando.

Según (Eldredge, 2019) el diagnóstico de trabajo a través de un planteamiento estratégico lo plantea a través de 8 partes que son las siguientes:

1. **Misión:** La misión a través de un propósito, el cual significa dar inicio a una actividad a través de un equipo de trabajo en conjunto, para lograr cumplir con cada una de las actividades que permitan el crecimiento personal como profesional en su entorno maximizando los recursos.

2. **Visión:** La visión establecida a través de una proyección de trabajo en conjunto en las que se vean reflejadas cada una de los recursos en los que se potencia a fin de llegar a cumplir las metas propuestas en tiempos determinados.
3. **Valores:** Los valores establecidos a través del comportamiento individual y grupal del equipo de trabajo, con el que se permita la gestión adecuada en cada uno de los parámetros que se establezcan en la misión y así poder crear límites en la gestión.
4. **Axiomas:** Establecidas a través de normas las cuales exigen mantener o crear una línea de trabajo en la que esta pueda realizar cambios ajustándose a la realidad.
5. **Políticas:** Reglas internas como externas a la institución en la que se desarrollen los trabajadores o gestión para así crear directrices de trabajo alineadas.
6. **Objetivos:** A través de planteamientos realistas y alcanzables estos deben satisfacer a la visión de trabajo en la que ya se estableció una proyección de crecimiento.
7. **Las metas:** deberán responder a las preguntas establecidas en un inicio las cuales se alineen a las políticas y a todo lo antes expuesto a fin de que el ámbito laboral se desarrolle acorde a las necesidades reales.
8. **Estrategias:** Son formas de trabajo en las que se direccionan y se re direccionan unas a otras en las que podemos establecer o no cambios para beneficio del mismo y a su vez dar cumplimiento a cada uno de los numerales anteriormente expuestos ya que todo esto forma un conjunto de un todo.

MÉTODOS PARA ESTABLECER UN DIAGNÓSTICO

Método de análisis DAFO o FODA: Es un método el cual nos permite realizar intercambios de ideas a través de escenarios que se definen previamente para concentrar cada una de los

detalles que representa cada una frente a un problema o necesidad. Este método está compuesto de cuatro partes fundamentales e independientes que se interrelacionan al final entre sí para establecer una toma de decisiones.

Factores internos	<p>Fortalezas</p> <p>Todo activo interno (por ejemplo, conocimientos técnicos, motivación, tecnología, finanzas, coordinación) que permite a la organización desempeñar con eficacia su mandato, aprovechar las oportunidades o hacer frente a las amenazas</p>	<p>Debilidades</p> <p>Deficiencias internas (por ejemplo, falta de personal especializado, equipo insuficiente, procedimientos desfasados) que impiden a la organización desempeñar con eficacia su mandato y atender las demandas de los clientes</p>
	<p>Oportunidades</p> <p>Toda circunstancia o tendencia externa (por ejemplo, adhesión a agrupaciones comerciales de alcance regional o mundial, mayor sensibilidad o atención de los consumidores a la inocuidad de los alimentos) que podría repercutir positivamente en la función y operaciones de la organización</p>	<p>Amenazas</p> <p>Toda circunstancia o tendencia externa (por ejemplo, crisis económicas o políticas, enfermedades transfronterizas transmitidas por los alimentos, etc.) que pudiera repercutir negativamente en la función y operaciones de la organización</p>
Factores externos		

Figura 12. Análisis FODA
(FAO, 2007)

Método de causa/efecto Ishikawa (Espina de pescado): Este método nos permite abordar una problemática desde varios aspectos abriendo las posibilidades para generar soluciones tomando en cuenta áreas de trabajo a través de una sección de la misma de acuerdo al porcentaje de problemas que se presenten en un tiempo espacio determinado.

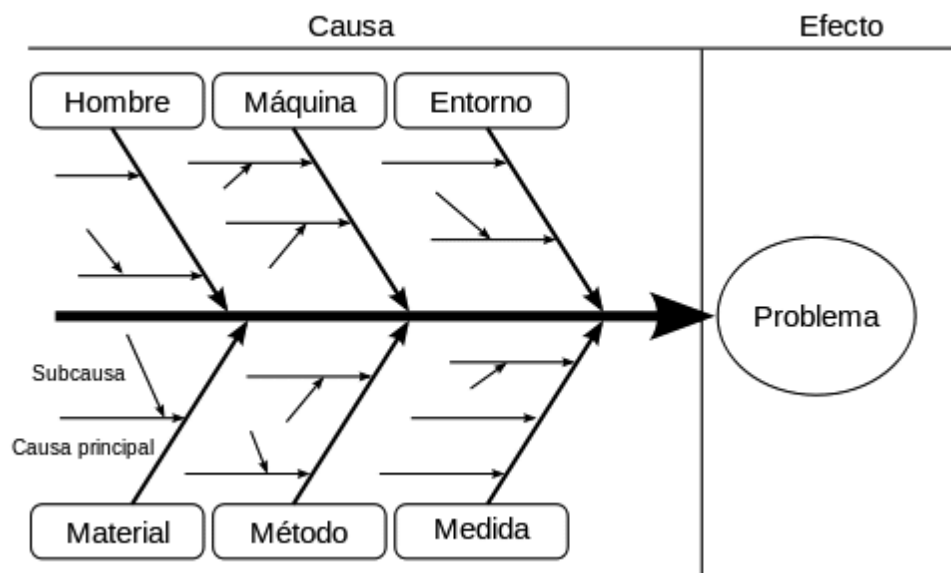


Figura 13. Diagrama causa efecto – Ishikawa
(operaciones, 2017)

2.3.4. Planeación de trabajo

Generalidades

Según (Levy, 2017, pág. 69) nos dice que la planeación en el trabajo es “*identificar las distintas rutas a seguir y formas de hacerlo para alcanzar los objetivos estratégicos, a través de decisiones y acciones coordinadas*”. Por lo que de esta forma estableceremos un proceso de documentación de cada uno de los pasos a tomar durante la ejecución de los trabajos en las que se toman varias consideraciones con las que cada una de las tareas debe estar en relación a la gestión la cual a su vez debe estar alineada a los procedimientos de trabajo conforme al diagnóstico situacional.

Hay que tomar en cuenta que las estrategias de trabajo se pueden ver de dos formas diferentes como lo plantea (Acevedo, 2014) en la que establece que la **estrategia como posición** la cual se enfoca a través de un estatus económico que busca un posicionamiento en el mercado para así

satisfacer las necesidades y; la **estrategia como perspectiva** que está enfocada a las áreas de trabajo, a través de la detección de necesidades que deben alinearse al entorno en el que se centren para así cumplir sus propósitos.

ETAPAS DE LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Estas etapas de planificación estratégica, van a permitir establecer una interrelación de trabajo entre los procedimientos, diagnóstico, programación, supervisión y control, seguridad entre otros creando así la documentación necesaria a través de una recopilación de información dentro de un proyecto o gestión que se realice en un tiempo espacio determinado permitiendo una gestión de mejora continua cíclica en la que se puedan corregir y tomar decisiones frente a problemas.

A través del planteamiento (Acevedo, 2014) tenemos las siguientes áreas de influencia:



Figura 14. Etapas de la planeación estratégica (Acevedo, 2014)

Cada una de estas áreas muestra posibilidades de respuesta y gestión frente a problemas los que permiten crear un plan de acción en conjunto en el que se vea reflejado un valor estratégico como de conocimiento, motivando a la gestión de resultados para satisfacer las necesidades en conjunto de la empresa a mediano y largo plazo.

2.3.5. Programación de trabajo

Según (Granadino, 1983, pág. 18), nos dice que la programación de trabajo es *“la realización de un diagnóstico de los problemas o necesidades existentes, en cada una de las áreas o sectores en que se ha dividido el proyecto de tal forma de poder: establecer objetivos y metas realistas para solucionar esos problemas y satisfacer las necesidades detectadas”*. Por lo que de esta forma permite establecer condiciones operativas en conjunto con cada una de las áreas y asignar responsabilidades a todo nivel, a través de un control definido y aprobado en coordinación de las actividades en las que se generen procedimientos de emergencia en caso de fallas en los sistemas operativos de la programación de trabajo.

No obstante, dentro de este proceso de la programación de trabajo es fundamental tomar en cuenta los tiempos de trabajo u operación de actividades en las que se esquematice cada de una de las actividades conforme a una estructura previamente definida, ya que al realizar una programación eficaz de trabajo va a permitir planificar adecuadamente. De este modo tenemos algunos factores que inciden en la planificación los cuales pueden variar de acuerdo a las condiciones que se presente un trabajo.

Factores

- Alcance
- Tiempo
- Atrasos
- Gestión de recursos
- Planificación
- Responsabilidades
- Ciclo de mejora
- Etc.

2.3.6. Ejecución de trabajo

Generalidades

Según la (Contraloría, 2019) nos dice que la ejecución de trabajo es *“la fase que utiliza una parte importante del tiempo al aplicar los programas específicos elaborados para cada componente. Los resultados obtenidos se documentarán en un expediente de papeles de trabajo, relacionados con la evidencia sustentatoria acumulada que respalde los hallazgos, conclusiones y recomendaciones”*.

De modo que a través de las actividades programadas estas puedan ser realizadas y comprobadas en su ejecución por medio de sus responsabilidades que conforman cada una de las instrucciones de acuerdo al alcance de trabajo, generando así reportes de inicio y de fin de trabajo conjuntamente con el uso de equipos y maquinaria, permitiendo así un ciclo comprobatorio.

Comportamientos en la ejecución de trabajos

Según (Folkman, 2019) a través de las exigencias del mercado conforme a las responsabilidades en las que se pueda realizar un análisis de información en la ejecución de trabajo el comportamiento lo analiza y realiza a través de cuatro maneras de realizar su gestión las cuales son:

- **Proporcione claridad y conexión con la estrategia:** Significa que se debe establecer un proceso de socialización dentro de un entorno, el cual va a realizar los trabajos a fin de evitar crear una problemática, la cual desvíe la dirección de la estrategia previamente establecida.

Siendo así cuando se cumple adecuadamente un proceso de comunicación para establecer una mejora colectiva en el entorno de trabajo.

- **Establezca objetivos y compromisos:** El establecer los objetivos y compromisos deben estar enmarcados en que sean realistas, realizables y alcanzables ajustándose con los recursos que tengan disponibles a fin de generar una complementariedad entre cada una de las actividades que se estén desarrollando en un espacio tiempo determinado. Asegurando el resultado a través de cada una de las responsabilidades previamente asignadas.
- **De Fred back y reconocimiento:** Es la capacidad de retribuir o refrescar una información antes dada con la finalidad de mejorar la capacidad de ejecución de los empleados como de la producción en la que se esté controlando y supervisando conforme al avance de trabajos, esto tiene objetivo principal la de establecer un proceso de mejora continua y orientación a resultados positivos en un trabajo individual como grupal.

Los factores esenciales en el Fred back y reconocimientos el escuchar, entender y retribuir de una manera adecuada para así captar la atención y establecer de mejor manera cada una de las responsabilidades de grupo.

- **Construya la unidad del equipo:** El establecer un proceso controlado a partir de la creación de grupos de trabajos en los que se logre la participación de cada trabajador integrándoles en equipos, hasta consolidar las capacidades individuales y grupales adecuadas para que respondan a la problemática del trabajo permitiendo resolver conflictos que estén dentro y fuera de su zona de confort.

2.3.7. Supervisión y control

Según (Nutai, 2019) dice que la “*supervisión y control implican planificación, organización y ejecución de acciones de manera constante y dedicada a cargo de personal altamente cualificado*”. Es decir que esto nos permita la toma de decisiones adecuadas para dar inicio a un trabajo, corregir los procesos y sobre todo prevenir accidentes laborales suspendiendo las labores o acciones del personal hasta realizar una evaluación del lugar, la cual debe estar complementada con la inspección de herramientas y equipos a través de una señalización y delimitación de los lugares de trabajo.

Este proceso es por el cual se tiene que demostrar y evidenciar la experiencia y experticia en conocimientos técnicos para actuar frente a un problema y así tomar la mejor solución para la misma a través de una constante observación, identificación, análisis y registro de todas y cada una de las actividades de un área.

Características de la supervisión y control

Según (Zambrano, 2010) nos dice que las características de la supervisión y control está basada en técnicas y especializada que proporcionar adecuadamente la ejecución de procesos de trabajo conforme a la disponibilidad de los recursos existentes a fin de prescindir unas de otra por actividad. Dentro de este campo bastante amplio Zambrano establecer las siguientes características:

- **Conocimiento del trabajo:** Esto está ligado tanto al equipamiento como a la capacitación del personal en conjunto ya que para realizar operaciones y ejecución de un trabajo todo debe estar en función a las características del mismo a fin de que se establezcan responsabilidades en los diferentes procesos de trabajo.

- **Conocimiento de sus responsabilidades:** Las responsabilidades conforme al alcance, desarrollo y aplicación de conocimiento en un espacio de trabajo, el cual va a permitir generar un proceso de documentación y respaldos necesarios en operación y control de cada uno de los procesos a tomar en un espacio determinado.
- **Habilidad para instruir:** La supervisión y control de las actividades vienen dado paralelamente con la habilidad para instruir adiestrar la cual va a permitir realizar una capacitación constata de los procedimientos de trabajo en un espacios determinados conforme al personal, maquinaria y tipo de trabajo el cual va a estar alineado a los políticas de la empresa a fin de generar una complementariedad en las actividades del trabajó con un solo fin encaminados en buenas prácticas laborales o de manufactura.
- **Habilidad para mejorar métodos:** A través de los equipos de trabajo de supervisión y control estos deben realizar la maximización de recursos a fin de potenciar cada una de las áreas de trabajo por medio de proceso y procedimientos los cuales garanticen las actividades enmarcados en la mejora continua. A tal punto que en caso de existir limitaciones o problemas estos sean dilucidados de una forma rápida y en conjunto con las áreas de trabajo evitando así la pérdida de recursos y de producción.
- **Habilidad para dirigir:** Este proceso está ligado al liderazgo con el cual el personal que se encuentra a cargo de un área, realiza las diferentes actividades coordinadas en función de sus responsabilidades, dotándoles tanto de conocimientos como de recursos para la ejecución de los trabajos a fin de crear una credibilidad adecuada a través de la confianza.

2.4. Seguridad

Generalidades

Según (Rodríguez, 2008) “La seguridad es una necesidad básica, que se enfoca en la protección de la vida y las propiedades”. Siendo así que la seguridad debería estar presente en todo ámbito, sector de trabajo y de la vida ya que esto va a permitir generar espacios de trabajo idóneos acordes a las condiciones en la que se presenten, garantizando la vida humana como de los diferentes recursos a través de acciones encaminadas a conservar y preservar la integridad.

Tomando en cuenta que la seguridad abre un sin número de posibilidades y recursos para facilitar la gestión de la misma en la que permitan una mejor toma de decisiones acorde a un espacio determinado o no determinado de influencia a fin de generar una cultura de seguridad.

2.4.1. Seguridad en líneas de transmisión

Generalidades

La seguridad en líneas de transmisión abre un espectro amplio de diferentes tipos y aplicaciones de seguridad debido a la actividad en la que se encuentra como es el sector eléctrico, de este modo los diferentes elementos que conforman una línea de transmisión, desde su diseño, construcción y operación se ajustan a las necesidades y condiciones locales en base a la legalidad del lugar de trabajo, estableciendo procedimientos y procesos de control, operación que minimicen los riesgos o exposición a peligros dentro de una zona.

Además, la seguridad en el sector eléctrico enfocado a líneas de transmisión es regulada a través de las diferentes entidades rectoras como son los ministerios, empresas públicas, etc. las

cuales crean los parámetros legales de trabajo entre otros creando una cultura de seguridad, gestión y control de las diferentes medidas de trabajo mientras avanzan en su ejecución.

El trabajo y seguridad en líneas de transmisión integra recursos humanos, tecnológicos entre otros, que permiten una gestión administrativa adecuada a través de estándares óptimos de calidad que permiten realizar evaluación constante a todo nivel reflejando la calidad, seguridad y confiabilidad de las diferentes aplicaciones de seguridad que garantizan la gestión de los sistemas con el fin de salvaguardar la vida humana como de los equipos tecnológicos y demás recursos que son invertidos y forman parte de un sistema de transmisión eléctrica que soporta esfuerzos y diferentes cargas de operación en cada uno de los puntos y sobre todo en su trayecto de inicio a fin.

Niveles de voltaje

Según la (ARCONEL, 2018) define los niveles de voltaje aplicable en el Ecuador en sus diferentes aplicaciones constructivas de las cuales tenemos las siguientes.

- Bajo voltaje menor o igual a 0,6 KV
- Medio voltaje mayor a 0,6 y menor igual a 40 KV
- Alto voltaje mayor a 40 KV

Por lo que podemos confirmar que el presente trabajo de titulación está enmarcado en los niveles de alto voltaje mayor a 40 KV las cuales están enfocadas a líneas de transmisión mayores a 138 KV o de mayor capacidad.

Franjas de servidumbre

Según la (ARCONEL, 2018) a través del documento denominado “*Franjas de servidumbre en líneas del servicio de energía eléctrica y distancias de seguridad entre las redes eléctricas y edificaciones*”. Por lo que esto es aplicable y regulable para los sectores públicos como privados enmarcados en las acciones de generación, transmisión y distribución en las cuales establecen procesos y procedimientos encuadrados en la prevención y reducción de las afectaciones de propios y extraños por los lugares en los que se realicen estos trabajos.

La importancia de mantener las distancias necesarias en las denominadas franjas de servidumbre es la de sostener y mantener la confiabilidad en la operación de los sistemas, minimizando la afectación a través de la seguridad de las áreas intervenidas en las que salvaguarden la vida humana.

- **Distancias mínimas de la línea a la vegetación**

Según la (ARCONEL, 2018) define las distancias mínimas de la línea a la vegetación en su altura conforme al nivel del suelo de las que tenemos lo siguiente.

- Voltaje $\leq 69\text{KV}$, $d= 4\text{m}$
- Voltaje superior a 69 KV hasta 230 KV, $d=6\text{m}$; y,
- Voltaje $> a 230\text{KV}$, $d=9\text{m}$.

Hay que tomar en cuenta que la franja de servidumbre está establecida a lo largo y ancho de una línea de transmisión eléctrica tomándole como referencia el centro del eje del sistema a fin de que se tomen las medidas necesarias desde el proceso constructivo hasta el operativo y su correspondiente mantenimiento. En la gráfica siguiente se pueden observar cómo se establecen

las medidas de la franja de servidumbre desde el centro del eje del sistema hacia sus extremos generando así un par de líneas “imaginarias” paralelas con el espacio físico determinado o con limitaciones para su vivienda, agricultura entre otros los cuales puedan exceder en volumen y altura.

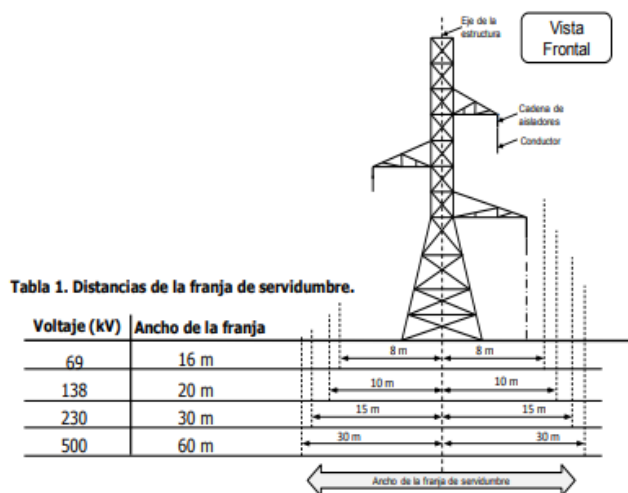


Figura 15. Ancho de las franjas de servidumbre (ARCONEL, 2018)

2.4.2. Distancias de seguridad

Distancias límite de las zonas de trabajo

Una zona de trabajo es un espacio en el cual se va a realizar maniobras u operaciones de alto riesgo en el sector eléctrico cuando se ejecutan los trabajos junto a líneas energizadas de cualquier nivel de voltaje; de este modo una zona de trabajo está determinada en el momento que se va a operar con o junto a líneas energizadas creando una proximidad de alto riesgo. Esta acción de trabajo debe cumplir ciertos parámetros de seguridad y sobre todo de vigilancia a través de un personal calificado y capacitado el cual permita y de paso al desarrollo de

actividades, verificando cada uno de los pasos y acciones que se tomen en un tiempo determinado.

El establecimiento de las zonas de trabajo permite a su vez establecer también las más conocidas reglas de oro en el sector eléctrico las cuales son:

- Desconectar
- Bloquear
- Verificar
- Poner a tierra y en corto circuito
- Señalizar.

De este modo cada una de ellas al momento de realizar un corte total o parcial de un área de trabajo es importante cumplir con estos aspectos fundamentales a fin de que se puedan crear procedimientos seguros de trabajo.

Según (Lizama, 2017) establece las zonas de peligro en los que una persona puede establecer acciones controladas sin y con protección alguna sobre las condiciones normales; a través de la siguiente tabla podemos identificar como actúan las cargas eléctricas en base a un elemento de tensión el cual se encuentra desprotegido y se va hacer una aproximación.

U n	D pel-1	D pel-2	D prox-1	D prox-2
1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Figura 16. Distancia límite de las zonas de trabajo (Lizama, 2017)

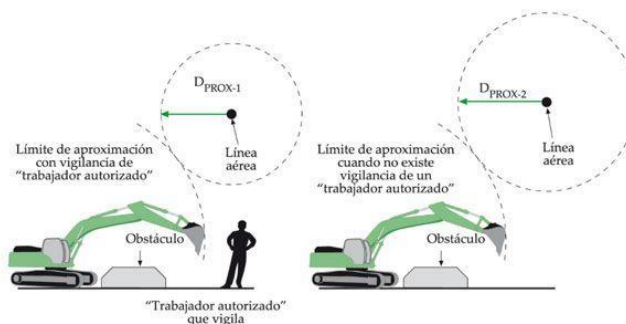


Figura 17. Distancia límite de las zonas de trabajo con maquinaria (Lizama, 2017)

Distancia de seguridad entre líneas energizadas

Según (EP-Transelectric, 2017) establece distancias en las que no se pueden colocar instrumentos de medición o de operación para realizar alguna actividad como montaje electromecánico, pruebas y puesta en marcha de los quipos y sistemas; de esta forma a través de la distancia entre líneas energizadas.

Tabla 1.

Distancia de seguridad entre líneas energizadas

Voltaje nominal entre fases, independiente del a la altitud [kV]	Mínimo espaciamiento	Mínimo espaciamiento
	Fase a tierra [m]	Fase a Fase [m]
230	2,26	2,55
138	1,60	2,00
69	0,80	1,00
13.8	20,22	0,38

Para una mayor seguridad en la práctica en campo es necesario que se considere también el estado del clima en el cual se va a desarrollar cada uno de los trabajos a fin de prevenir y tomar en cuenta estas medidas, ya que con climas con más afluencia de agua en el ambiente como es en condiciones de lluvia aumenta la posibilidad de generar inducción eléctrica entre componentes cuando se trabajan con líneas energizadas y no energizadas.

Distancias de seguridad de conductores a edificaciones

En esta etapa se define y se establecen a través de cálculos matemáticos básicos de acuerdo a una formula previa ya establecida para el cálculo de las distancias respectivas como los muestra (ARCONEL, 2018, pág. 8 a 21) a continuación.

- **Distancias verticales**

Voltaje(V)	Conductores		Partes rígidas energizadas no protegidas (Barras)	
	0 a 750 V	750 V- 22 V	0 a 750 V	750V-22 KV
Distancias(m)				
Vertical de arriba o debajo de techos o proyecciones no accesibles a personas	3.2	3.8	3.8	3.6
Vertical arriba o debajo de techos, cornisas y balcones fácilmente accesibles a personas	3.5	4.1	3.4	4.0

Figura 18. Distancias mínimas de seguridad vertical

Formula: $D_v = D_o + (0,01 * (V_n - 22)) \times (1 + 0,01 \times f_c)$

Donde:

D_v : Distancia vertical

V_n : Voltaje fase – fase

D_o : Distancia vertical (tabla)

f_c : Factor de corrección

Hay que tomar en cuenta que para voltajes mayores a 22 KV se deben ajustar los valores en los que se realiza una corrección conforme a la altura.

- **Distancias horizontales**

Voltaje de la línea	Distancia de seguridad horizontal Hr (fig.3), de conductores en reposo (m)
0 a 750 v	1.7
750 v a 22 kv	2.3
Mayores a 22 kv	$HR = 2.3 + 0.01 * (V - 22)$

Figura 19. Distancias mínimas de seguridad horizontal

Donde:

H_R: Distancia en reposo

Siendo así que tanto las distancias horizontales y verticales a partir de líneas energizas esta reguladas para objetos en “*reposo como son edificios, anuncios publicitarios, carteleras, chimeneas, antenas de radio y televisión y otras instalaciones excepto puentes*” (ARCONEL, 2018, pág. 8).

2.4.3. Colores y señalética de seguridad

Según la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN ISO 3864-1 se establecen los símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad; por lo que de este modo tomaremos como referencia sus características de acuerdo a su origen o contexto lo cual va a permitir establecer un adecuado trabajo conforme a los procedimientos de trabajo en líneas de transmisión eléctricas. Cabe recalcar que las líneas de transmisión ajustan a sus necesidades conforme los ajustes y entidades que se encuentran cargo de los proyectos.

De este modo tenemos

- **Señales de prohibición:** Son señales las cuales nos van a permitir delimitar el paso total y parcial de acuerdo al personal u acción que se esté realizado en un lugar esta señalética es de estricto cumplimiento y deben estar ajustadas a las políticas de seguridad internas de una empresa conforme a su actividad.

Esta señalética se encuentra exhibida a través de un círculo con una banda circular y una barra diagonal de color rojo con fondo blanco en el cual se coloca la actividad u acción a prohibir en un área de trabajo. Además, que esta puede o no estar con el texto el cual especifique la prohibición.

Ejemplo:



Figura 20. Señalética de prohibido el paso
(Seton, 2019)

- **Señales de acción obligatoria:** Estas señales permiten conocer el equipo de proyección que se debe cumplir en el área de trabajo de acuerdo a las condiciones y exposición estas señales se ajustan de acuerdo a la actividad de una empresa.

Esta señalética se encuentra exhibida a través de un círculo con fondo azul y su acción obligatoria con color blanco representando a través de una imagen.

Ejemplo:



Figura 21. Señalética de uso obligatorio de protectores auditivos
(Seton, 2019)

- **Señales de precaución:** Señalética que advierte una acción insegura en un área determinada la cual establece el riesgo a exponerse de acuerdo a las condiciones y exposición estas señales se ajustan de acuerdo a la actividad de una empresa.

Esta señalética se encuentra exhibida a través de un triángulo con fondo amarillo y una banda triangular de color negro representando a través de una imagen color negra de acuerdo a la precaución que necesitemos.

Ejemplo:



Figura 22. Señalética de precaución – alto voltaje (CAEDSA, 2019)

2.4.4. Permisos de trabajo

Según el Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador que en el 2013 realizo una publicación sobre los permisos de trabajo nos dice que “*permiso de trabajo es un documento que permite, mediante una secuenciación de las tareas a realizar, listar e identificar los riesgos aportados por los trabajos y los propios del área de trabajo. Con estos permisos el empresario titular del centro de trabajo cumple el deber de informar e instruir a los trabajadores (propios del centro de trabajo o contratistas, que trabajan en sitio) de los riesgos existentes y de los riesgos que el trabajo aporta a las instalaciones y se definen las medidas de seguridad, antes, durante y después de los trabajos (comunicado de finalización de los trabajos). Además*

formalizan las diferentes responsabilidades de cada organización e individuo en la ejecución de los trabajos” (Laborales, 2013).

De este modo los permisos de trabajo nos permiten establecer acciones a tomarse en áreas de trabajo que pueden ser clasificadas, restringidas, confinadas etc.; las cuales presenten un nivel de riesgo o exposición de riesgo considerable y se tiene que monitorear constantemente. En los procesos electromecánicos en las líneas de transmisión podemos encontrar los siguientes permisos de trabajo acompañados de análisis de trabajo seguro como “ATS” en los cuales se realiza un análisis de riesgos correspondiente por trabajo a realizar.

- Permiso de trabajo para montaje de estructuras (trabajo en alturas)
- Permiso de trabajo para montaje de estructuras en sub estaciones.
- Permiso de trabajo para el tendido de conductores.
- Permiso de trabajo para desbroce.
- Etc.

Cabe recalcar que cada uno de los permisos de trabajo debe estar realizado por la empresa contratante y fiscalizada por la empresa ofertante de la misma, la cual de garantía de los procedimientos tomados en un área de trabajo determinada estableciendo responsables directos e indirectos en la ejecución y operación de los trabajos.

2.4.5. Equipamiento

Equipo de protección personal y colectiva

El proceso electromecánico al ser parte de las líneas de transmisión eléctrica en su etapa de construcción y mantenimiento al realizarse actividades en las que el personal está y no expuesto directa o indirectamente a la electricidad. La (ACHS, 2013) establece en su manual de prevención de riesgos eléctricos los siguientes elementos a utilizar:

- **Ropa de trabajo:** Para realizar los trabajos en el sector eléctrico es recomendable la utilización de ropa de algodón la cual no genere ningún campo electrostático o de contacto eléctrico.
- **Casco de seguridad dieléctrico:** Con relación a la normativa ecuatoriana este casco debe cumplir con las Norma NTE INEN 146 siendo así que deben ser de tipo I y clase G o E y la norma ANSI Z89.1 que establece los tipos y clases de cascos de seguridad a fin de dar garantías necesarias en la actividad, además de esto este casco debe tener un barbiquejo el cual sujete por completo el caso y así evitar caídas en el proceso electromecánico.
- **Protección visual:** Se la realiza a través de gafas comerciales que se encuentran en el mercado estas son dotadas al personar ya que vamos a cuidar de los rayos de sol y necesitamos a fin de bajar la intensidad que reflejan las estructuras metalizas hacia los ojos los cuales generan irritación.
- **Guantes de protección:** Para la actividad de montaje electromecánico se utilizan guantes de nitrilo que son guantes de nilón con suela de goma el cual va a permitir una mejor sujeción de piezas en el montaje y también evitara que se produzcan cortes superficiales en manos.
- **Zapatos de seguridad dieléctricos:** zapatos que deben contar con puntera de acero para evitar golpes en los pies los cuales deben ajustarse a las necesidades de las actividades que se estén realizado.
- **Protección auditiva si corresponde:** Se utilizan tapones auditivos ultrafit las cuales van a permitir realizar las actividades sin ningún problema ya que su tamaño se ajusta a las
- **Protección complementaria:** Protección adicional a la actividad o la que se utiliza con mínima frecuencia como son mascarillas para gases o humos, protectores faciales, solares

entre otros los cuales van a aumentar el nivel de protección de acuerdo a la actividad que se esté desarrollando.

Equipo de seguridad para máquinas y circuitos

- **Malla equipotencial:** Según (Pantoja, 2003) una malla equipotencial permite dar seguridad al personal y maquinaria ante una falla eléctrica la zona donde esta se encuentre colocada, en la que el sistema SPT “sistema de puesta a tierra” haga efecto garantizando las condiciones de seguridad. Esta malla se la coloca bajo el equipo de tendido de conductores como son los malacates o puller.
- **Puentes de conexión a tierra:** son cables los cuales deben tener una longitud considerable los cuales van a permitir unir las tres fases a fin de crear contactos suficientes para cada una de las actividades. Este proceso se lo realiza cuando suspenden líneas energizadas temporalmente para realizar maniobras cerca de las mismas por un periodo de tiempo corto.
- **Varilla para contacto a tierra:** Son varillas por lo general de cobre llamadas Copperweld las cuales van hacer un paso hacia la tierra en caso de producirse una descarga eléctrica.
- **Pértiga:** Esta es una varilla de fibra de vidrio y aleaciones especiales la cual nos va a permitir realizar maniobras en caliente para conectar y desconecta circuitos energizados, esta a su vez nos permite también de acuerdo a su diseño comprobar la existencia de electricidad en un área determinada.

2.4.6. Administración y gestión Administración y gestión

La administración y gestión en las líneas de transmisión vienen dadas con directrices de la empresa dueñas de los proyectos, las cuales se complementan con las directrices de los contratistas ganadores de los proyectos y sub contratistas, los cuales unen cada uno de sus recursos al momento de la ejecución de los trabajos permitiendo así establecer acciones través de acciones organizativas, técnicas y comportamentales. De esta forma podemos decir que este proceso de administración y gestión se encuentra diseñada a través de la mejora continua de Edwards Deming a través del enfoque de: planificar (P), hacer (H), verificar (V) y actuar (A), más conocido por sus siglas (PHVA).



Figura 23. Enfoque PHVA
(Renovable M. d., 2014, pág. 4)

Como podemos verificar en el gráfico, nos podemos dar cuenta que es un proceso cíclico en el que podemos identificar el proceso que este fallando y realizar la corrección correspondiente de una u otra forma para satisfacer el proceso adecuado, generando una participación en las

operaciones cotidianas como en las administrativas a través de una responsabilidad y compromiso de las personas o instituciones que se encuentren en la dirección del proyecto.

2.4.7. Riesgos Generalidades

Según (Iñez, 2009, pág. 8) define al riesgo como *“la posibilidad de que se produzca un hecho o consecuencias negativas sobre un bien. El riesgo puede ser evidente o encubierto, así como violento o no violento. Es la probabilidad de exponerse a daños o pérdidas debido a un peligro”*. De este modo podemos decir también que el riesgo es la probabilidad de la materialización de una amenaza en la que este cause daños en distinto nivel generando que la ocurrencia sea más frecuente.

Hay que tomar en cuenta que los riesgos son inherentes a una actividad laboral en la que debemos identificarlos, analizarlos y buscar las diferentes soluciones para en caso de materializarse estos tengan el menor efecto posible, lo cual se logra a través de la adaptación de medidas preventivas cuando no se ha presentado ningún riesgo y medidas disuasivas cuando el riesgo ya se encuentra en proceso de materialización a través de la amanezca y vulnerabilidad en un área de trabajo.

Tipos de riesgos

Según (Madruga & Fernando Ayuso Baptista, 2010, pág. 167) clasifican a los riesgos en tres grupos que son:

1. **Riesgos de origen natural:** Riesgos que están directamente relacionados con los factores ambientales, geológicos, climáticos de un área el cual pueda causar daños sin previo aviso en

un tiempo no determinado, salvo que exista una degradación notoria de un estado natural de algún factor.

2. **Riesgos de origen antrópico:** Riesgos derivados del comportamiento o accionar humano sobre algún bien mueble o inmueble el cual genere pérdidas, daños o cause algún problema el cual impida desarrollar las actividades adecuadamente.
3. **Riesgo de origen tecnológico:** Riesgos que se desarrollan a través del uso y aplicación de tecnológica y/o aplicaciones tecnológicas las cuales pueden causar un gran impacto en un área determinada.

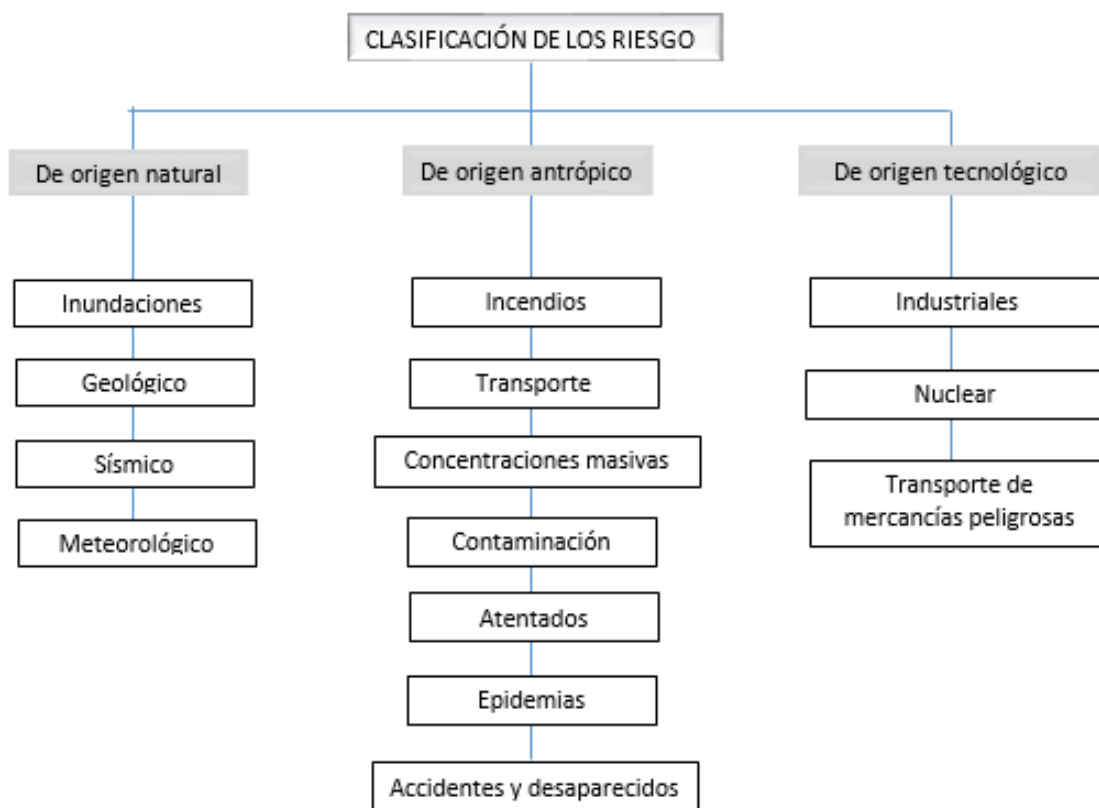


Figura 24. Clasificación de los riesgos
(Madruga & Fernando Ayuso Baptista, 2010, pág. 84)

Clasificación general de los riesgos

Tomando en cuenta (Gómez M. S., 1998) a través del establecimiento de un catálogo de riesgos define parámetros esenciales en la cuales las variables que van a estar presente en la problemática van hacer: El ámbito, la ubicación, el nivel socioeconómico, las dimensiones, la arquitectura. Estas variables van a incidir directamente sobre la evolución de los riesgos o si mismo sobre la solución de los mismo. A partir de estos se abren tres casos para el estudio de los riesgos los cuales son:

- 1. El agente causante del daño o perdida:** Es el aquel que a través de un elemento potencial o no potencial pueden causar un daño sobre un bien mueble o inmueble desencadenando alguna perdida en algún nivel de riesgo. De este modo tenemos dividido en dos grupos que son:

Riesgos derivados de actividades antisociales

En estos riesgos el principal desencadenante de problemas son los robos, atracos, fraudes que se realizan a un lugar causando daño, pérdidas a través de personas que realizan un sabotaje o auto sabotaje a fin de obtener una remuneración económica por dicho efecto, los cuales utilizan varias formas de intimidación y de reacción antes las personas que se encuentren en el are de incidencia.

Riesgos derivados de instalaciones técnicas y actividades laborales

- **Instalaciones técnicas**

Los riesgos en las instalaciones técnicas están directamente relacionados con los equipos los cuales permiten desarrollar alguna actividad productiva como: el diseño del proyecto, la construcción y decoración de la edificación, el montaje de sus instalaciones, la conservación y el mantenimiento. Variables que influirán en la materialización del riesgo

cuando una vez analizado se encuentra la presencia de derivados de riesgos y no se realice una corrección o mejora de las áreas de trabajo.

- **Actividades laborales**

Son actividades las cuales están relacionadas con la actividad comercial de una empresa cuya incidencia pueda ser directa e indirecta de una manera en la que la actividad laboral sea la que arroje los diferentes indicadores los cuales pueden estar al alcance de las personas en caso de la materialización de un riesgo.

2. El sujeto receptor de este daño o perdida

Las personas: Son todas las personas ajenas o de incidencia indirecta al punto donde incidió en problemática un factor de daño o pérdida, la cual pudo haber sido afectada de diferente manera.

Los bienes: corresponde a todo el mobiliario de un centro o punto de incidencia la cual expuso en gran riesgo de pérdidas o daños de los mismos.

3. El ámbito o entorno en el que estos se pueden materializar

Áreas exteriores: son espacios contiguos al lugar de incidencia los cuales pueden ser propios, públicos o privados los cuales a través de un estudio de riesgos se caracterizan a fin de establecer las medidas necesarias de seguridad para minimizar la exposición a un posible riesgo.

Áreas interiores: espacios internos de interacciones directas con el cliente en el cual se pueden encontrar diferentes áreas o superficies con un alto o bajo nivel de incidencia en la materialización de un riesgo de acuerdo a la actividad.

Métodos de análisis de riesgos

A. Método Mosler

Dentro del análisis de riesgos según (Iñez, 2009) nos dice que el método Mosler es donde se *“examinan y cuantifican los riesgos en forma individual y por cada escenario en una instalación o proceso”*. Siendo así que esto nos permite abarcar un todo por escenarios y a través de un criterio acertado este nos permitirá establecer variables y parámetros a fin de cuantificar los riesgos y así tomar las medidas necesarias preventivas como correctivas en un espacio determinado a nuestro objetivo de protección.

El método Mosler tiene cuatro partes esenciales para la cuantificación y cualificación del riesgo las cuales son:

1. **Definición del riesgo:** Este punto nos permite a través de la identificación de riesgos establecer el objeto a proteger del bien y del daño en un área determinada en el cual así a través de un mapeo este nos permita establecer grupos de riesgo como son los empresariales y de seguridad que van acorde a las actividades propias y ajenas de la empresa o lugar.
2. **Análisis del riesgo:** este punto nos permite identificar las variables específicas con lo que se procede al cálculo y determinación de los criterios en cada una de sus secciones, el análisis de riesgos está compuesto por:

- **Criterios de función (F):** Esta se refiere a los daños que puedan afectar o incidir negativamente al objeto de protección a través de su propia o actividad o derivada de la misma. Además está esta tiene diferentes criterios los cuales se ajustan a la actividad y razón de una empresa que son las siguientes.

Los daños en la imagen de la empresa pueden afectar:		Los daños en las instalaciones de las oficinas del centro comercial pueden afectar:		Los daños en las personas (clientes/personal) del centro comercial pueden afectar:	
muy gravemente	5	muy gravemente	5	muy gravemente	5
gravemente	4	gravemente	4	gravemente	4
medianamente	3	medianamente	3	medianamente	3
levemente	2	levemente	2	levemente	2
muy levemente	1	muy levemente	1	muy levemente	1

Figura 25. Subcriterios del criterio de sustitución
(Gómez M. S., 1998, pág. 53)

- **Criterio de sustitución (S):** Esta se refiere a las dificultades que puedan afectar o incidir negativamente al objeto de protección a través de su propia o actividad o derivada de la misma enfocada a sus productos o bienes como tal, de igual forma aquí se pueden observar que para la sustitución podemos encontrar diferentes subcategorías de acuerdo a la actuación del riesgo.

El bien a sustituir se puede encontrar:		Para la reposición de infraestructuras dañadas, debe realizarse:	
en el extranjero	5	una obra general	5
en el propio país	4	una gran obra local	4
en la región o comunidad autónoma	3	una obra normal	3
en la provincia	2	una pequeña obra	2
en la misma localidad	1	no necesita obra	1
Los trabajos de sustitución tendrán un plazo:		Para que se realicen los trabajos de sustitución será necesario:	
muy largo	5	el cierre completo del establecimiento	5
largo	4	el cierre de secciones al público	4
corto	3	el cierre de secciones en horario nocturno	3
muy corto	2	trabajos en horario diurno	2
inmediato	1	pequeños trabajos sin molestias al público	1

Figura 26. Subcategorías del criterio de sustitución
(Gómez M. S., 1998, pág. 53)

- **Criterio de profundidad (P):** Esta se refiere a la incidencia negativa que puede tener nuestro objeto de protección es decir de acuerdo a la perturbación y efectos psicológicos como consecuencia de una agresión para atender contra la imagen de nuestro objetivo.

Los daños en la imagen de la empresa en su sector pueden causar perturbaciones:		Los daños en la imagen del centro comercial frente a sus clientes pueden causar perturbaciones:		Los daños en la imagen del centro comercial percibida por su personal pueden causar perturbaciones:	
muy graves	5	muy graves	5	muy graves	5
graves	4	graves	4	graves	4
limitadas	3	limitadas	3	limitadas	3
leves	2	leves	2	leves	2
muy leves	1	muy leves	1	muy leves	1

Figura 27. Subcategorías del criterio de profundidad
(Gómez M. S., 1998, pág. 54)

- **Criterio de extensión (E):** Esta se refiere al alcance, daños o pérdidas que afectara a nuestro objeto de proyección la cual pueda causar problemas, estas tienen su clasificación acorde a las actividades o criterio de evaluación.

El alcance de las repercusiones económicas ha sido:		El alcance de las repercusiones de los daños en la imagen de la marca ha sido:	
internacional	5	internacional	5
nacional	4	nacional	4
regional	3	regional	3
local	2	local	2
individual	1	individual	1

Figura 28. Subcategorías del criterio de extensión
(Gómez M. S., 1998, pág. 54)

- **Criterio de agresión (A):** Esta se refiere a la posible manifestación del riesgo en un área o espacio determina cual pueda tener diferente efecto sobre nuestro objeto a proteger de esto tenemos, diferentes Subcriterios que se ajustan a la actividad de nuestro objeto de protección.

Ubicación del centro comercial:		Delincuencia en la zona:	
situado aislado sin edificios alrededor	5	zona de gran delincuencia	5
situado en los límites de un polígono	4	zona de conflictividad social	4
situado en el interior de un polígono	3	zona de delincuencia media	3
situado en el centro de la ciudad	2	zona de baja delincuencia	2
situado en un pueblo	1	zona sin incidentes delictivos	1

Las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado:		Vigilancia en las instalaciones:	
no patrullan la zona	5	no existe	5
patrullan poco la zona	4	no existe, pero hay vecinos	4
patrullan mucho la zona	3	existe en locales contiguos	3
cuartel a más de 500 m de distancia	2	existe vigilancia nocturna	2
cuartel a menos de 500 m de distancia	1	vigilancia permanente	1

Figura 29. Subcriterios del criterio de agresión
(Gómez M. S., 1998, pág. 55)

- **Criterio de vulnerabilidad (V):** Esta se refiere a la posibilidad o probabilidad de que se materialicen o se produzcan riesgos en nuestro objeto de protección a través de las diferentes subcategorías o graduaciones podemos establecer el criterio y puesta en marcha de cada

Protección perimetral:	
no existe	5
existen protecciones físicas en mal estado	4
existen protecciones físicas en buen estado	3
existen protecciones físicas y electrónicas en mal estado	2
existen protecciones físicas y electrónicas en perfecto estado de funcionamiento	1

Control de accesos del personal y proveedores:		Circulación de personas:	
no existe	5	libre en todas las zonas sin identificación	5
existe control de accesos visual	4	libre en todas las zonas con identificación	4
existe control con identificación	3	controlado por zonas	3
existe control con identificación y verificación	2	restringido por zonas	2
existe control de accesos y de presencia	1	prohibido por zonas	1

una de las actividades.

Figura 30. Subcategorías del criterio de vulnerabilidad
(Gómez M. S., 1998, pág. 55)

3. **Evaluación del riesgo:** Esta etapa nos permite realizar la cuantificación del riesgo de acuerdo a la asignación de cada una de las subcategorías antes expuestas de acuerdo a al análisis de riesgos dado a nuestro objeto de estudio, esta etapa tiene tres partes que son:

- **Cálculo del carácter del riesgo (C):** El cálculo del carácter del riesgo nos permite interpretar numéricamente los datos de los criterios de:

$$I = F \times S$$

Donde:

I= (importancia del suceso)

S= (Sustitución)

F= (Función)

- **Cálculo de la probabilidad (Pb):** la probabilidad es la multiplicación de la amenaza por la vulnerabilidad, datos que fueron obtenidos a través de la selección de los criterios y Subcriterios dados anteriormente.

$$\mathbf{Pb = A \times V}$$

Donde:

Pb= (Probabilidad)

V= (Vulnerabilidad)

A= (Amenaza)

- **Cuantificación del riesgo considerado (ER):** Este va a ser el proceso final de la etapa del cálculo ya que unimos cada una de las partes y la agrupamos en un solo resultado de dar paso a la clase del cálculo el cual determinara cuantitativamente el resultado a fin de establecer posteriormente alguna estrategia a tomar a de acuerdo a la prioridad de un escenario.

$$\mathbf{ER = C \times Pb}$$

Donde:

ER= (Probabilidad)

C= (Amenaza)

Pb= (Vulnerabilidad)

4. **Cálculo de la clase del riesgo:** De acuerdo al resultado de la cuantificación del riesgo considerando esta etapa nos va a permitir interpretar el resultado numérico en una clase de riesgo ya definir la cual podemos observar en la siguiente gráfica, de esta forma el procesos de análisis de riesgos dará como resultado la afectación total o parcial de nuestro objeto a proteger a través de un escenario establecido.

VALOR ENTRE	CLASE DE RIESGO
2 y 250	muy reducido
251 y 500	reducido
501 y 750	normal
751 y 1.000	elevado
1.001 y 1.250	muy elevado

Figura 31. Clase del riesgo
(Gómez M. S., 1998, pág. 57)

B. Método FODA

Según (Olivares, 2018) nos dice que el método DAFO o FODA es un “*análisis que realizan las empresas para diseñar su estrategia para preparar su futuro a corto, medio y largo plazo. Es también una herramienta de estudio de la situación de una compañía, institución, proyecto o persona, analizando sus características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades) a través de una matriz cuadrada*”. Esta matriz también nos permite identificar los riesgos en un área, empresa u objeto de estudio el cual a su vez a través de la recolección de información va a permitir generar estrategias para establecer prioridades.

Tomando en cuenta los datos obtenidos a través del análisis interno como externo con cada uno de sus componentes, este método nos permite establecer estrategias, defensivas, ofensivas,

de supervivencia o de reorientación, las cuales se acoplarán a la incidencia, proceso o acción que se esté dando directa o indirectamente sobre nuestro objeto a proteger.

Siendo así que con el diagnósticos y estrategias establecidas con los daos obtenidos procedemos a la actuación conforma a la realidad ya que la ampliación de estrategias debe estar constantemente evaluadas y controladas ya que en caso de existir algún problema este debe ser cambiada o mejorado en un tiempo determinado a fin de que sea una ayuda a los procesos de seguridad que se estén dando.

C. Matriz IPERC

Según la Escuela Europea de Excelencia nos dice que la matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control por sus siglas IPERC *“es una herramienta de gestión que permite identificar peligros y evaluar los riesgos asociados a los procesos de cualquier organización”* (Excelencia, 2014). Además de esto la importancia de esta matriz se complementan a las normas ISO como la ISO 45001 que es del “Sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo” que es precedente de la las OSHAS 18001 ya derogada.

Esta matriz tiene tres partes fundamentales que son:

- Identificar los peligros: se procede con el levantamiento de la información del factor que este incidiendo negativa en un lugar en específico el cual este afectado directa o indirectamente en las acciones o proceso laborales, de esta forma se realiza recabar de información a fin de dar un tratamiento a la información y minimizar los riesgos.

- **Evaluar los riesgos:** En este punto se realiza la evaluación de la probabilidad y severidad que estén afectado a un área determina a través de una escala cuantitativa como cualitativa la cual permitirá establecer una escala al final y crear una priorización en la toma de decisiones
- **Determinar los controles:** A través de las dos partes anteriores es fundamental y del nivel de grado de confiabilidad de la información que se obtenga en un área determinada es por permitirá tener datos mucho más claros en un espacio tiempo el cual permita crear un sistema de prevención ante incidentes a fin de realizar los proceso o procedimiento de una forma segura.

Tipos de riesgos que admite la matriz

- **Riesgo trivial:** Es un riesgo ya identificado y admitido por la empresa o punto de estudio el cual no va a generar alguna acción.
- **Riesgo tolerable:** Es un riesgo al cual se le debe realizar un tratamiento paulatino mientras dure el trabajo en un área o procedimiento ya que este puede presentarse en cualquier momento e incidir.
- **Riesgo moderado:** Es un riesgo el cual debe estar tratado permanente mente a través de alguna acción la cual limite su ejecución o incidencia en el lugar de trabajo.
- **Riesgo importante:** Es un riesgo el cual provoca que se limiten totalmente las actividades dentro de un espacio de trabajo hasta que se realiza la respectiva mitigación se establezcan soluciones.
- **Riesgo intolerable:** Es un riesgo con carácter de inminencia y de alta perecuación hacia los bienes muebles e inmuebles por lo que se limitan las actividades y se aísla el área totalmente es decir prohibido.

2.5. Marco conceptual

Accidente/s: Es una acción no prevista la cual causa un daño.

Entorno: Espacio físico el cual rodea o se encuentra cerca de un objetivo determinado.

Procedimiento: Es una secuencia de actividades dentro de un proceso le cual tiene que seguir una línea de acción.

Prevención: Es la necesidad de toma de medidas de seguridad a fin de minimizar riesgos.

Riesgo: es la materialización de la amenaza por la vulnerabilidad, la cual genera consecuencias negativas.

Vulnerabilidad: “Es la susceptibilidad de que un bien reciba un daño” (Iñez, Administración de Risgos, 2009, pág. 7).

Bobina: “Arrollamiento de un cable conductor alrededor de un cilindro sólido o hueco, con lo cual y debido a la especial geometría obtiene importantes características magnéticas” (Energia, 2018).

Cable: “Conductor formado por un conjunto de hilos, ya sea trenzados o torcidos” (Energia, 2018).

Cuerda: Es la unión de hilos de nilón u otro material resistente el cual en grandes extensiones longitudinales sirve para sujetar, amarrar objetos, en líneas de trasmisión se los conoce como “vientos”.

Aislante: Material que limita el paso de energía eléctrica entre materiales.

Alta tensión: “Tensión nominal superior a 1 KV (1000 Volts)” (Energia, 2018).

Conductor: “Cualquier material que ofrezca mínima resistencia al paso de una corriente Eléctrica” (Energia, 2018).

Cerchas: Es la unión de varias piezas angulares y no angulares que forman un conjunto armado el cual permite realizar el acoplamiento de piezas unas a otras formando una estructura.

Línea de transmisión: Es el conductor físico por medio del cual se transporta energía eléctrica, a niveles de tensión alto y medio, principalmente desde los centros de generación a los centros de distribución y consumo. // Elemento de transporte de energía entre dos instalaciones del sistema eléctrico” (Energia, 2018).

SPT: Son las siglas del sistema de puesta a tierra el cual se utiliza para realizar un circuito de descarga de energía.

Columna, viga: En construcción es un soporte rígido ya sea metálico, angular o de concreto el cual puede resistir una cantidad determinada de peso sobre la misma.

Pórticos: En la construcción de líneas de transmisión eléctrica a los pórticos, son estructuras metálicas galvanizadas las cuales se encuentran dentro de las sub estaciones para realizar la recepción de los cables que pasan a través de las diferentes estructuras metálicas.

Torre: Nombre dado a las estructuras metálicas o el conjunto de piezas perforadas de varias longitudes de acero galvanizado en caliente; la unión de estas piezas se realiza con pernos para formar una torre de transmisión que sirven de soporte para los conductores eléctricos

(Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv, 2018).

Stub: Elemento estructural de acero galvanizado en caliente es de dimensiones y longitudes variables que queda colocado en las cimentaciones de concreto armado; con anclas atornilladas para transmitir los esfuerzos de las patas de las estructuras a las cimentaciones (Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv, 2018).

Patás: Es la parte inicial de la estructura y diseñadas para ajustar los desniveles existentes en el área de desplante de las estructuras, con el fin de lograr un nivel común en las 4 patas en un plano horizontal (Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv, 2018).

Extensión: Es una de las partes componentes de la estructura utilizada cuando existe necesidad de aumentar su altura útil, con el fin de adecuar las distancias mínimas previstas en las normas, relacionadas a la distancia de los cables con el suelo o a cualquier otro obstáculo a librar (Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv, 2018).

Brazos o ménsulas: Partes superiores de la torre que sirven para sostener los cables.

Montante: Pieza componente de la estructura, ubicada en sus vértices y que absorbe las cargas, transmitiéndolas a las cimentaciones (Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv, 2018).

Montaje de estructuras: Es la unión de las piezas metálicas caracterizadas a través de tornillos, siguiendo proyectos específicos en cuanto a tipos, ubicaciones y cantidades.

Pre armado: Es la fase preliminar del montaje de estructuras y está compuesta de dos etapas:

- Clasificación de las piezas conforme a su colocación en las diversas partes que componen la estructura, servicio conocido como “escalar la torre”.
- Ensamblaje, armado en piso de los conjuntos de piezas que componen una determinada parte de la estructura, quedando listas para la elevación y la preparación de las demás piezas que serán montadas directamente en su local de aplicación, separadas en grupos que acompañan una determinada secuencia de montaje (Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv, 2018).

Playa o sitio de Montaje: Es el área donde se ubican los elementos de la estructura para utilizarla durante el proceso de montaje, quedando listas para la elevación y la preparación de las demás piezas que serán montadas directamente en su local de aplicación, separadas en grupos que acompañan una determinada secuencia de montaje (Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv, 2018).

Perfiles: Es un tipo de producto laminado cuya sección tiene forma de ángulo recto, con las alas de igual longitud. Las alas tienen el borde exterior con aristas vivas, y el interior redondeado (Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv, 2018).

Perfil de acero Galvanizado: Perfil de acero sometido a un proceso de galvanizado para proteger la superficie del acero de la intemperie (Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv, 2018).

Deformación: Propiedad física del acero que se presenta al aplicar un esfuerzo o carga (Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv, 2018).

Cabrestante: Dispositivo mecánico impulsado por un motor de combustión interna y caja de transmisión de velocidades, cuenta con tambor giratorio y un cable que sirve para arrastrar, levantar y/o desplazar objetos, elementos estructurales o grandes cargas (Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv, 2018).

Poleas: Se utiliza para dar dirección a la guaya de tiro en el levantamiento de la estructura prearmado y elementos de la torre (Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv, 2018).

Guaya: Coordina (cable acerado) de acero trenzado o lisa (Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv, 2018).

Pernos Escalante: tornillos que son instalados en uno de los cuatro montantes de la torre, facilitan la subida de los operarios a la cima de la torre (Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv, 2018).

Pluma: Estructura reticulada de acero o aluminio (tipo viga) que sirven de soporte para elevar cargas (Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv, 2018).

Ratchet: Herramienta manual utilizada para alinear los agujeros de dos o más partes de la estructura (Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv, 2018).

Llave punta: Herramienta manual utilizada para alinear los agujeros de dos o más partes de la estructura (Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv, 2018).

Punzonar: Consiste en deteriorar los hilos del tornillo una vez instalado, con la finalidad de asegurar la tuerca a que no se desplace, para ello se ajusta a un torque estipulado por el diseño (Worktrymec, Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv, 2018).

2.6. Marco legal

Constitución de la república del Ecuador

Art. 413.- *“El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua”* (Montecristi, 2008).

Art. 326.- numeral 5: *“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”* (Montecristi, 2008).

Por lo que con la Constitución del Ecuador a través de estos artículos hace referencia a la seguridad en el trabajo juntamente con los procesos que se debe tomar en general para generar un buen ambiente de trabajo.

Plan toda una vida 2017 – 2021

“Se ha decidido construir una sociedad que respeta, protege y ejerce sus derechos en todas las dimensiones, para, en consecuencia, erigir un sistema socialmente justo y asegurar una vida digna de manera que las personas, independientemente del grupo o la clase social a la que pertenezcan, logren satisfacer sus necesidades básicas, tales como: la posibilidad de dormir bajo techo y alimentarse todos los días, acceder al sistema educativo, de salud, seguridad, empleo, entre otras cuestiones consideradas imprescindibles para que un ser humano pueda subsistir y desarrollarse física y psicológicamente, en autonomía, igualdad y libertad” (Senplades, 2017, pág. 53).

De esta forma se corrobora que a todo nivel se deben dar las facilidades necesarias a una persona para que realice sus acciones en el lugar de trabajo con todas las garantías necesarias conforme a la ley vigente.

Plan nacional de eficiencia energética - PLANEE (2016 - 2035)

“La eficiencia energética juega un papel importante en la competitividad y los aspectos sociales, en tanto una de las maneras más efectivas de abordar el cambio climático, así como en la seguridad del abastecimiento energético. Sin embargo, presenta importantes barreras que no permiten alcanzar el potencial existente” (Renovable M. d., 2016, pág. 14) .

De este modo la creación de las líneas de transmisión a nivel del Ecuador va a permitir ampliar la distribución de energía y llegada a más lugares y así dar abastecimiento energético con un menor impacto social en su utilidad por las diversas aplicaciones que tiene. De este modo también el potencial energético interno en el país va a permitir realizar una exportación del recurso hacia otros países.

Ley Orgánica de Eficiencia Energética

“Que, la eficiencia energética, como principal herramienta de una sociedad para la mitigación de los efectos del cambio climático, tiene una naturaleza de acción e impacto transversal en todas las actividades humanas, y que su regulación influye en los derechos: a vivir en un ambiente sano, a tener un hábitat seguro y sano, a la salud, y de la naturaleza” (Ecuador, 2019).

Es decir que a través de la acción de impacto transversal podemos identificar como cada uno de los factores que se encuentran en el medio ambiente se pueden complementar a fin de poder generar un ambiente de buen vivir manteniendo y mejorando las condiciones de vida de las personas y del hábitat en general.

Reglamento Ambiental para las Actividades Eléctricas

Art. 13.- Los concesionarios y titulares de permisos y licencias: “c) *Desarrollar programas de capacitación e información ambiental, así como de seguridad laboral en beneficio de su personal en todos los niveles. Las empresas de distribución de energía eléctrica deberán*

establecer y mantener programas permanentes de capacitación y comunicación dirigidos a los usuarios, con el fin de promover el uso eficiente y conservación de la energía” (Bejarano, 2008).

Art. 25.- “El plan de manejo ambiental: “b) *Los programas sobre ambiente y seguridad laboral, contingencias y riesgos, y manejo de desechos, incluyendo los peligrosos” (Bejarano, 2008).*

A través de estos artículos y sus numerales específicos en el ámbito de las actividades eléctricas marca un precedente importante para la gestión de la seguridad y sus ramas afines las cuales deben ser complementarias a todo trabajo a fin de permitir una buena información a través de capacitaciones y concientizaciones.

2.7. Pregunta de investigación

¿Cuál sería el procedimiento indicado dentro del modelo de gestión de seguridad que permita minimizar los retrasos en los plazos de entrega de cada una de las estructuras y de la L/T por completo causados por la presencia de riesgos?

2.8. Identificación y operacionalización de variables

Variable independiente: Sistema de gestión de seguridad

Variable dependiente: Seguridad en el trabajo

Tabla 2.
Identificación y operacionalización de variables

Variable	Concepto	Categoría	Indicador	Índice	Fuentes	Técnica de recolección de datos
Sistema de gestión de seguridad	Es parte de un sistema general de gestión que permite desarrollar una estructura inclusiva con varias áreas a fin de realizar la prevención de accidentes.	Seguridad Integral	Planificación de actividades	Organización y personal	Sistema de gestión Procedimientos	Observación Encuestas
			Cumplimiento de las políticas, normativas técnicas, procedimientos de seguridad	Control y seguimiento de los porcentajes de cumplimiento	Informes Páginas web Investigación de campo	Entrevistas-sondeos de opinión Investigación de campo
			Identificación de riesgos	Organización y personal	Sistema de gestión	Observación
Seguridad en el trabajo	En la disciplina la cual está encargada del establecimiento de medidas, desarrollo y estándares de seguridad en un lugar de trabajo	Riesgos y factores de riesgos	Evaluación de riesgos	Control y seguimiento de los porcentajes de cumplimiento	Procedimientos Informes Páginas web	Encuestas Entrevistas-sondeos de opinión
			Establecimientos de procedimientos	Control y seguimiento de los porcentajes de cumplimiento	Investigación de campo	Investigación de campo

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Paradigma de la investigación

Al tener un espectro amplio de información, el paradigma de investigación para el presente trabajo de investigación es cualitativamente como cuantitativamente, el cual va a permitir realizar una interacción entre variables de datos a fin de esclarecer y crear una perspectiva adecuada para la obtención de resultados concretos que se ajustaran al proceso electromecánico en líneas de transmisión eléctricas enfocadas en cada una de las áreas de trabajo.

3.2. Tipo de investigación

3.2.1. Por los objetivos

Con la aplicación de los conocimientos obtenidos en la formación universitaria de pregrado de la carrera de Ingeniera en Seguridad Mención Seguridad Pública y Privada; la búsqueda y resolución de la problemática a través de información para el presente trabajo de titulación va a ser aplicada.

3.2.2. Por el lugar

De acuerdo a la documentación y acciones que se realizan en las líneas de transmisión eléctrica en el proceso electromecánico, va a ser de campo y de escritorio.

3.2.3. Por la naturaleza

Es de acción, debido a las variantes en los procesos de gestión de la seguridad en líneas de transmisión eléctrica, en el proceso electromecánico.

3.2.4. Por el alcance

Descriptiva, por los variados procesos y procedimientos que conlleva la construcción electromecánica en líneas de transmisión eléctrica.

3.2.5. Por la factibilidad

Este proyecto es realizable ya que se cuenta con el apoyo de la empresa privada y la motivación personal, para realizar la investigación necesaria a través de las diferentes actividades en las áreas de trabajo en el proceso electromecánico.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Tabla 3.

Tabla funcionarios y personal de trabajo en líneas de transmisión eléctrica

	Personal administrativo (Gerente, asistentes, secretaria)	Personal Operativo de producción (Ingenieros, arquitectos)	Transportistas (Conductores y Operadores de maquinaria)	Personal liniero (Oficiales 1 y 2)	Personal Obrero
Sub total	25	30	20	80	45
Total			200		

Fuente: Fernando Ruiz, 2019

Para el desarrollo de la investigación tomaremos la totalidad de la población a fin de satisfacer todas las necesidades de la investigación en el proceso electromecánico en líneas de transmisión.

3.3.2. Tamaño de la muestra

Según (Maule, 2014, pág. 3) establece la fórmula para calcular el tamaño de la muestra de la siguiente manera.

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Donde:

N: Es el tamaño de la población

q: Es la probabilidad de fracaso

Z: Es el nivel de confianza

d²: Es el nivel de precisión.

p: Es la probabilidad de éxito

De modo que la población de estudio en su totalidad es de 200 personas, no se realiza el cálculo del tamaño de la muestra ya al aplicar su fórmula, nos daría una muestra muy pequeña lo cual limitaría al desarrollo del presente trabajo de titulación debido a que no tendríamos los suficientes recursos para general información.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

Tabla 4.

Técnicas e instrumentos de recolección de información

Técnicas	Instrumentos
Observación	Guía de observación
Encuestas	Cuestionarios
Entrevistas	Cuestionarios
Análisis bibliográfico	Documentos

3.5. Técnicas de análisis

Las técnicas de análisis a través de las medidas de tendencia central van a permitir realizar una apreciación de los datos a través de gráficas y tablas generando una concentración mayor de información, para así dar a conocer los resultados de mejor manera enfocado al proceso electromecánico en líneas de transmisión eléctricas.

Para la recolección de datos a través de las técnicas antes expuesta también se procederá con matrices propias para la recolección de información y también se tomará como referencias publicaciones realizadas por: Ministerio de electricidad y energía renovable, CELEC EP, CNEL EP, WORKTRYMEC CIA. LTDA, instituciones que tienen su giro de negocio con enfoque en líneas de transmisión en los procesos constructivos lo que va a permitir centrar y dar un mejor enfoque y asertividad en la presente investigación.

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Recolección de la información

Acorde con las técnicas e instrumentos de investigación descritas en el capítulo anterior se procede al desarrollo de la recolección de datos con los cuales se busca indagar sobre las líneas de transmisión eléctricas en el proceso electromecánico en el Ecuador a través de sus diferentes factores de incidencia.

4.2. Análisis bibliográficos Antecedente

El presente trabajo de titulación al estar enfocado al proceso eléctrica electromecánico en las “Líneas de Transmisión L/T” de 138 KV o de mayor capacidad energética, para la compañía WORKTRYMEC y desarrollarse se establecerá la recolección bibliográfica a nivel macro de acuerdo a las características geografías del Ecuador y de sus eventos naturales como de origen antrópico por las zonas donde se han desarrollado trabajo de líneas de transmisión, esto con el fin de que se marque un precedente para futuras líneas de transmisión que se desplazan por varias provincias del Ecuador. De este modo tenemos:

1. Ecuador

Ubicación y límites geográficos: Según (Varela & Ron, 2019) *“El Ecuador se ubica al noroeste de América del Sur, limitando al norte con Colombia, al sur y este con Perú y al oeste con el Océano Pacífico. Es el más pequeño de los países andinos con aproximadamente 252,000 km². Lo cruza la línea equinoccial o ecuatorial (de donde adquiere su nombre) y se extiende entre las latitudes 1°30' N y 5° S y las longitudes 75° 20' W y 91° W (1). Está atravesado de norte a sur por La Cordillera de los Andes. Hacia el occidente de los Andes hay tierras bajas*

que colindan con el Océano Pacífico. Hacia el oriente hay tierras bajas que forman parte de la llanura amazónica y tienen una topografía poco accidentada”.

Por lo que Ecuador tiene cuatro regiones geográficas como son: costa, sierra, oriente e islas Galápagos las cuales cuenta con una variada y específica fauna y flora de acuerdo a cada región a cuál también atraviesa por constantes procesos geodinámicas por su posición.

Geología: “Ecuador tiene una geología muy dinámica, la cual marcada por grandes terremotos y episodios volcánicos” (Sandoval, 2015). De este modo en el país se abre una gran brecha de posibilidades y fenómenos naturales en sus diferentes regiones de las cuales se desprenden riesgos propios por las características de su zona.

De este modo tenemos:

- **Procesos geodinámicos**

Fallas geológicas: Una falla geológica es una ruptura de la corteza terrestre la cual al desprenderse produce sismos o “temblores” de acuerdo a su intensidad y profundidad de manifestación este puede causar leves y serias alteraciones en la superficie. Según él (Comercio, 2014) dice que *“Ecuador está atravesado por una gran falla geológica, producto de la subducción de la placa de Nazca, en el océano, con la placa Sudamericana. Este proceso origina una falla geológica en el borde continental, de la que se derivan fracturas que causan movimientos sísmicos”*. Por lo que podemos identificar en el gráfico como se produce la interacción en el Ecuador de acuerdo a las fallas geológicas existentes tanto las primarias como las secundarias de Quito- Latacunga y la Subandina Oriental estas fallas son las más influyentes en los procesos sísmicos ecuatorianos y han sido parte de un sin número de eventos de origen natural.

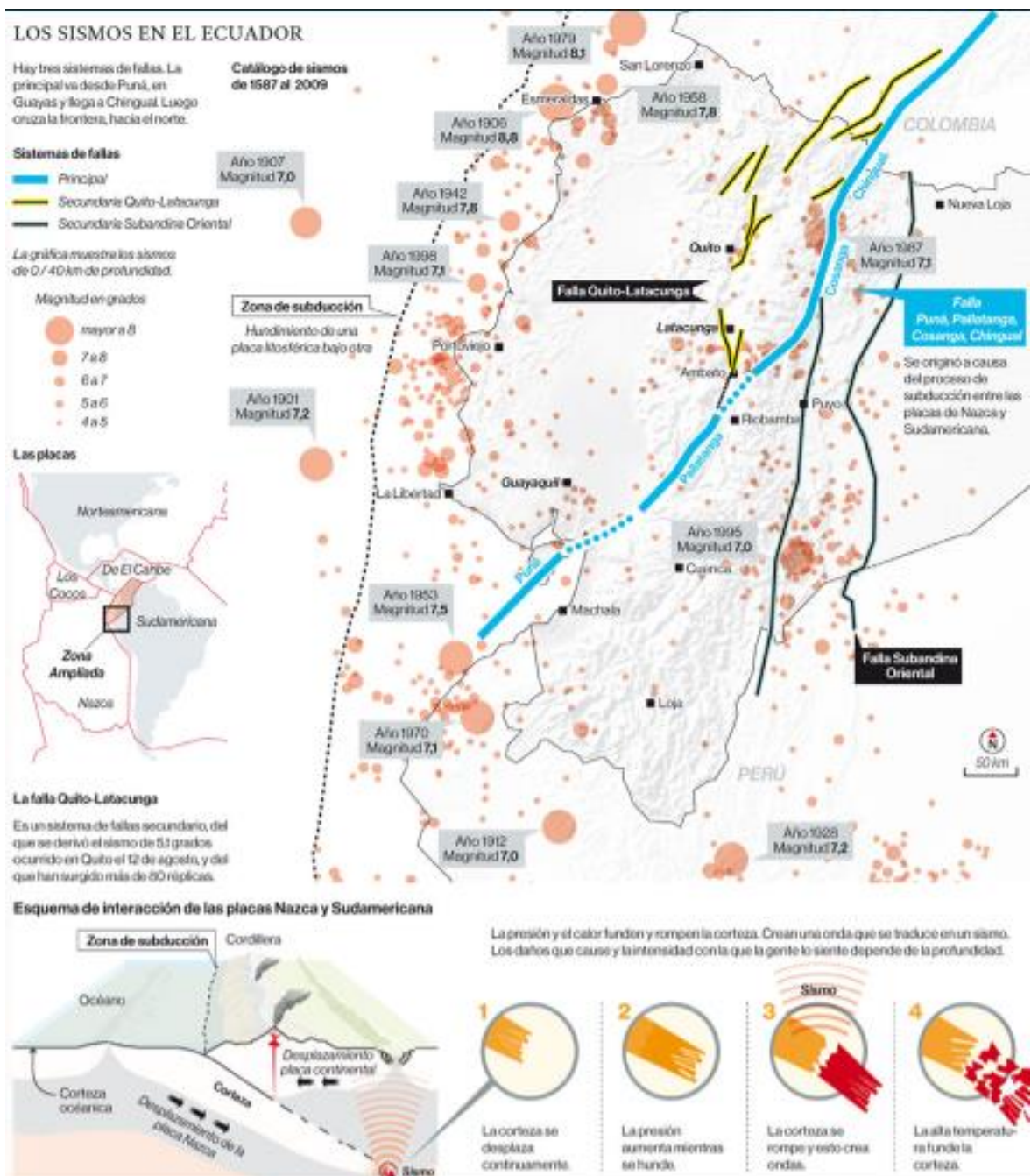


Figura 32. Sistema de fallas geológicas en Ecuador (Comercio, 2014)

Riesgo volcánico: Ecuador al estar dentro de la región interandina en la que forma parte la cordillera de los Andes y el cinturón de fuego del pacífico presenta varios escenarios volcanotectónicos continuos por lo que es muy común las erupciones volcánicas.

Por lo que se toma en cuenta la ubicación geográfica y su estado de actividad de los volcanes como nos dice (Telegrafo, 2018) que “*Los volcanes activos son aquellos que erupcionaron en los últimos 500 años. En Ecuador hay ocho volcanes activos: Cotopaxi, Tungurahua, El Reventador, Cayambe, Guagua Pichincha, Chacana, Sumaco, Sangay y El Reventador*”. De esta forma los procesos eruptivos siempre han estado y estarán presentes en el Ecuador, cabe recalcar que de los volcanes enlistados cada uno tiene su frecuencia eruptiva la cual expone en riesgo a varias zonas del Ecuador conforme a la movilidad entre las tres regiones principales del Ecuador, en las que muchas veces se ha suspendido temporalmente el paso vehicular y aéreo por seguridad

2. Sistema nacional de transmisión – SNT:

El sistema nacional de transmisión es el conjunto de líneas de transmisión y subestaciones eléctricas, las cuales permiten el paso, control, mantenimiento de las líneas eléctricas. En el Ecuador según (Transelectric, 2019) la infraestructura del sistema nacional de transmisión (SNT) cuenta con 5.867 km de líneas de transmisión que están compuestas con líneas de transmisión eléctricas de 138 KV (2.207 km), 230 KV (3.199 km), 500 KV (461 km) las cuales atraviesan varias provincias del Ecuador, aumentando su potencial energético cada vez más.

A todos estos datos según (Transelectric, 2019) se suman 66 subestaciones a nivel nacional contando entre estas 4 subestaciones móviles, la red de telecomunicaciones OPGW (Óptica Ground Wire) y ADSS (All Dielectric Self Supported) con 5311 km distribuidas por conjuntamente con las líneas de transmisión eléctrica.

A continuación, podemos observar cómo se encuentra distribuida actualmente las diferentes líneas de transmisión L/T de 138 KV o de mayor capacidad energética en el Ecuador.

- Sistema nacional de transmisión



Figura 33. Sistema Nacional de transmisión (electricidad, 2019)

Las líneas de color naranja muestran el desplazamiento de las líneas de transmisión correspondientes a 138 KV, las líneas de color azul muestran el desplazamiento de las líneas de transmisión 230 KV, las líneas de color verde muestran el desplazamiento de las líneas de transmisión eléctricas de 500 KV, mientras que los triángulos de colores amarillo, turquesa, azul,

muestran las subestaciones de elevación, reducción, seccionamiento o puntos de transformación que se encuentran ubicados estratégicamente en el trayecto de las diferentes líneas.

3. Worktrymec Cia Ltda.

Worktrymec Cía. Ltda. empresa dedicada al desarrollo y construcción de proyectos en el sector eléctrico y electromecánico, realizando soluciones y servicios en las áreas de:

- Suministro y Montaje de Líneas de Subtransmisión y Transmisión
- Suministro y Montaje Electromecánico de Subestaciones Eléctricas
- Redes de Distribución con Tecnología Compacta
- Construcción de Obras Civiles
- Proyectos Eléctricos de Distribución
- Cámaras de Transformación.

(Worktrymec, 2019)

Hasta el momento la empresa ha realizado diferentes procesos constructivos a favor de la industria energética en el país como son los siguientes proyectos.

- Línea Doble Terna Durán 69 KV
- Línea Transmisión Milagro - Babahoyo 230 KV
- Línea Transmisión Babahoyo - Caluma 138 KV
- Línea de Subtransmisión Las Palmas – Tachina 69KV
- Subestación de Tachina
- Línea Doble terna Fuentes del Rio - lagos del Batán 69KV
- línea Panzaleo - Pujilí de 69KV
- Subestación Pambiles
- Línea de subtransmisión El cambio – El Bosque 69 KV

4.3. Observación de campo y sondeos de opinión

Para la observación de campo, sondeos de opinión y encuestas sé cómo referencia al personal administrativo, personal operativo, transportistas, personal liniero, personal obrero que participo en la construcción de las líneas de transmisión eléctricas Babahoyo – Caluma 138 KV y Milagro - Babahoyo 230 KV por lo que estos datos están enfocados en estos escenarios.

A. Áreas inmediatas Instituciones emergencia

Tabla 5.
Áreas inmediatas

Sector	Institución médica – MSP	Nivel de atención	Teléfono	Dirección
Sub estación Milagro – centro de Milagro	Hospital de Milagro Dr. Federico Bolaños Moreira	Hospital nivel II	042970053	Av. Jaime Roldós Aguilera Barrio San Miguel
	Hospital General León Becerra	Hospital nivel I	043713430	T. Causana y C. Chiriguaya
	22 de noviembre	Centro de salud	042710060	Milagro, Hernán Cortez s/n y equina y seminario
	Centro de salud de atención integral 3	Centro de salud	042975265	Ambato s/n y 17 de septiembre
Parroquia Palo de leche	Roberto Astudillo	Centro de salud	042592101	Roberto Astudillo s/n y Juan Wisneth
Mariscal Sucre	Mariscal sucre	Centro de salud	042592101	Mariscal Sucre y Av. Torquis s/n y Milagro
	Mata de plátano	Centro de salud	043030560	Recinto Mata de plátano
Simón Bolívar	Simón Bolívar	Centro de salud	042768202	Fidelvio del valle y 24 de junio
	La Carolina	Centro de salud	0991270093	Av. Principal y vía a baba
	Pimocha	Centro de salud	052717091	Malecón y 6 de octubre
Jujan	Alfredo Baquerizo Moreno	Centro de salud	043032004	Coop. Jujan calle 233 y José Domingo Delgado
	Libertada de Nauza	Centro de salud	042748316	Coop. Jujan calle 233 y José Domingo Delgado
	Hospital del IESS de Babahoyo	Hospital nivel II	043032004	Recinto de la libertad de Nauza
	Hospital General Martín Icaza	Hospital nivel II	052735162	27 de Mayo y general Barona
	4 de Mayo	Centro de salud	052730218	Malecón entre Barreiro y Ricaurte
Sub estación de Babahoyo – Centro de Babahoyo	Barreiro	Centro de salud	052736394	Cdala 4 de mayo k ½ vía Montalvo
	By pass	Centro de salud	052736394	Calle segunda y transversal D
	El mamey	Centro de salud	052734201	27 de Mayo y la tercera
	El salto	Centro de salud	052571687	Ciudadela el Mamey
	Lucha obrera	Centro de salud	052738027	Principal
	Puerta Obrera	Centro de salud	052745217	Ciudadela lucha obrera
	Puerta Negra	Centro de salud	052718665	Principal y 2 da transversal
San Agustín	Centro de salud	0981178365	Ciudadela San Agustín	

(TSK-Worktrymec, 2018)

Hay que denotar que se encuentran enlistadas las instituciones gubernamentales correspondiente al Ministerio de Salud Pública del Ecuador, pero tampoco dejamos de lado a los centros médicos privados que se encuentran en lugares cercanos a los enlistados.

Industrias

Las líneas de transmisión eléctricas Babahoyo – Caluma 138 KV y Milagro - Babahoyo 230 KV al cruzar por varias provincias como son Bolívar, Los Ríos, Guayas en el trayecto de las líneas se evidenciaron cultivos, empresas, industrias de diferente tamaño y productividad como, arroceras, cacaoteras, bananeras, palmicultores, camarónicas entre otras, las que se encuentran en el trayecto y/o recorrido de estas líneas.

Organizaciones sociales

En los diferentes sectores encontramos poblaciones las cuales se encuentran asociadas o agremiadas para tener una concertación u organización para la toma de decisiones entre la población por lo que es muy frecuente encontrarse con líderes sociales los cuales permiten realizar la socialización con los propietarios de las áreas de terreno que son afectadas por la construcción de estructuras o pasos de la línea de transmisión.

Centro de esparcimiento

Los trabajos de líneas de transmisión eléctrica al ser por proyectos estos se acoplan en campamento móviles o campamentos fijos en alguna población cercana del inicio, intermedio o final de las líneas a fin de poderse desplazar vía terrestre por ende aquí podemos encontrar supermercados en los lugares centrales para el abastecimiento de productos de primera necesidad, mientras que la alimentación diaria de cada trabajos esta se la realiza con algún restaurante o familia del lugar a fin evitar grandes desplazamientos.

B. Índice de delincuencia

La índice delincuencia referente a robos en ejes viales o carreteras, tomamos desde enero del 2018 a julio del 2019 ya que en estos años y fechas se realizó el proceso constructivo de las líneas de transmisión eléctricas.

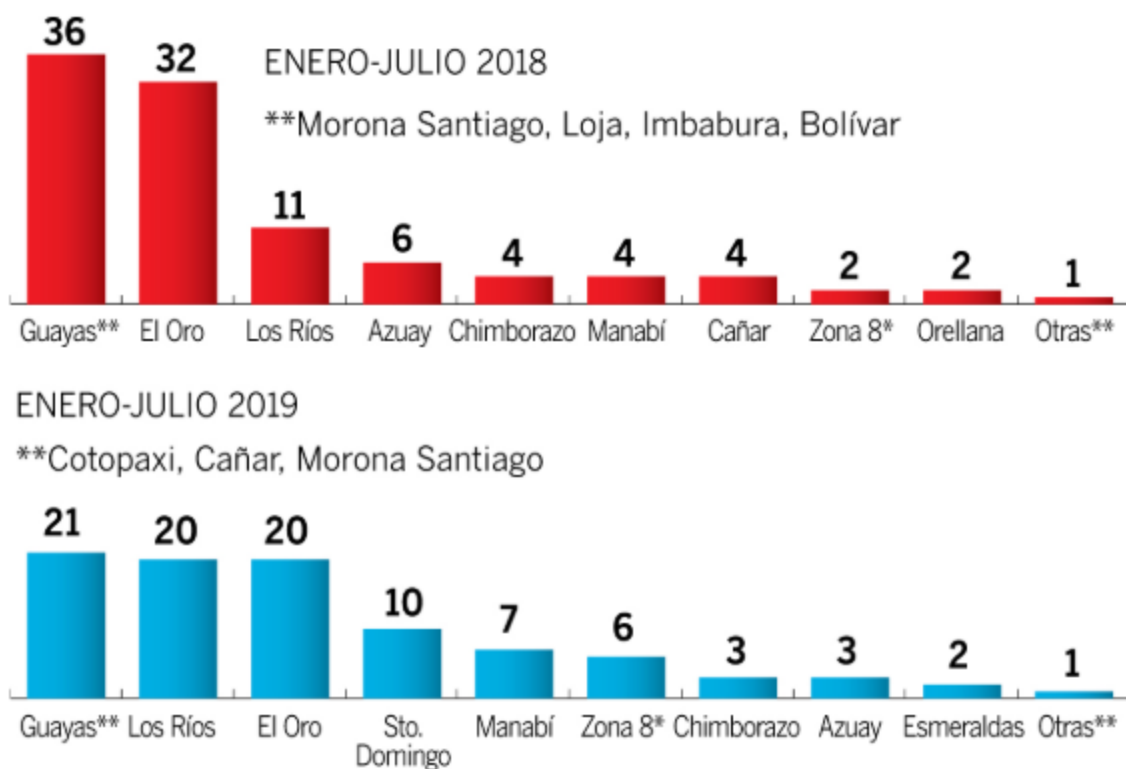


Figura 34. Robos en ejes viales o carreteras
 (Universo, 2019)

Por lo descrito anteriormente el proceso constructivo se realizó en las provincias de: Guayas, Los Ríos, Bolívar de este modo podemos hacer un análisis. Cuando se empezó la ejecución de la construcción de la línea de 138 KV a inicios del 2018 se empezó por la provincia de Los Ríos la que están considerada en la gráfica si muestra ya un índice de 11% de Robos en ejes viales o

carreteras mientras que para el proceso constructivo de la línea de 230 KV que empezó a finales del año 2018 y continuó para el año del 2019 en las provincias del Guayas, y Los Ríos se puede evidenciar como crece este índice delincencial en la provincia de los Ríos y disminuye el índice en la provincia del Guayas mientras que en la provincia de Bolívar que se encuentra en la categoría de “otras” esta se mantiene.

Por lo que los robos en ejes viales y carreteras u otro factor de incidencia negativa en las diferentes provincias no afecto directamente al desarrollo de las actividades por lo que la ejecución se dio normalmente sin mayor novedad.

C. Servicios básicos

Los servicios básicos para cada uno de los proyectos fueron dotados y asignados de acuerdo a cada uno de los campamentos fijos como móviles, ya que el personal al trabajar por jornadas necesita cumplir con sus necesidades en lugares adecuados.

D. Seguridad física Infraestructura

La infraestructura la enfocaremos hacia los campamentos en los cuales se hospeda el personal, al ser el trabajo temporal por proyecto se busca siempre viviendas que estén cercanas al trayecto de la línea de transmisión a fin de evitar una larga movilización, las viviendas por lo general son de tipo hormigón o mixtas con techo de zinc las cuales son muy características en la zona costera ecuatoriana, estas infraestructuras son acopladas con los insumos básicos para el hospedaje del personal que va a trabajar en las líneas.

También la infraestructura en los campamentos móviles, se lo realiza a través de contenedores tipo vivienda los cuales son acondicionados de acuerdo a las necesidades básicas y habitabilidad.

Vías de acceso

En las líneas de transmisión por lo general encontramos vías de acceso principales y secundarias en ciertos casos pero no todas se acercan al punto u objetivo para realizar el proceso constructivo de las estructuras o torres, cuando no existen vías secundarias se procede a realizar la sociabilización con los propietarios de las áreas afectadas las cuales van a permitir la apertura de vías secundarias hasta llegar al objetivo, estas vías son aperturadas provincialmente o definitivamente de acuerdo a la autorización de los propietarios.

Ventilación e iluminación

La iluminación en los espacios constructivos de las líneas de transmisión eléctrica es adecuada, debido a que el trabajo en su mayoría se realiza con la luz del día, salvo a que se realizasen cortes de energía para realizar maniobras, esta acción se lo realiza desde muy temprano antes del amanecer o cuando sobrepasa en la tarde las horas de trabajo se utilizan reflectores hasta finalizar la programación del día.

Respecto a la ventilación en traba en las líneas de trasmisión eléctricas 138 KV Y 230 KV estas se realizan en campo es decir al aire libre por lo que siempre va a existir ventilación natural en las áreas d trabajo, si bien es cierto el clima o el temporal de acuerdo a las épocas del año influyen en la hidratación por lo que se realiza el abastecimiento de líquido vital para el consumo humano a toda hora antes, durante y después de la jornada de trabajo.

Gabinetes/áreas de trabajo

En el proceso constructivo de la línea de transmisión en el proceso electromecánico tiene diferentes áreas de trabajo de acuerdo al avance de obra estas siempre se encuentran coordinadas ya que la logística debe cubrir cada área de trabajo en las que se permita cumplir con los objetivos diarios de producción. Entre las áreas de trabajo tenemos, clasificación y pre armado de estructuras, montaje de estructuras, verticalidad y giro de crucetas, pintura y puesta de señaléticas etc.

Servicios higiénicos

Los servicios higiénicos en el trabajo de campo en líneas de transmisión eléctricas se vuelve controversial ya que no siempre las condiciones de suelo, ambiente áreas donde se realizan los trabajos cumple con las características adecuadas y la logística para la movilización del personal, estructuras, equipo y herramienta de trabajo lo vuelve muchas veces complejo por lo que no se establecen batería sanitarias en los lugares de trabajo ya que son temporales por punto o estructura y la logística de la movilización de estos insumos sobrepasaría la capacidad económica y dificultaría en la logística y transporte. Por lo que a todos los trabajadores se les recomienda que den uso a las baterías sanitarias antes y después de la jornada de trabajo a fin de que no tengan ningún problema el cual complique su salud.

Mobiliario

El mobiliario utilizado en campo en las líneas de transmisión se divide en dos el de oficina que es el básico pero necesario para dar cumplimiento a las actividades y el operativo el cual permite dar soporte al personal obrero a que realice cada una de las actividades y de reporte

cuando sea necesario. Cabe recalcar que este mobiliario debe cumplir con las condiciones mínimas para que puedan ser un aporte para el desarrollo de las actividades.

Barreras

No existen barreras perimétricas en los diferentes grupos de trabajo en las líneas de transmisión eléctricas ya que los trabajos son temporales en cada área o punto de trabajo, por lo que se realiza la delimitación a través de cintas de peligro, conos de seguridad a fin de evitar el paso de personas residentes de la zona.

Control de accesos

Que en el trabajo de campo solo podemos evidenciar un registro del personal que va a laborar en el día y se realiza un control y delimitación de acceso a través de los superiores de campo u obra los cuales van a estar presente en los diferentes proceso constructivo.

Espacios para el consumo de alimentos

Es espacio para el consumo de alimentos se lo realiza in situ es decir en el mismo lugar de trabajo del día ya que los recorridos de las líneas de transmisión muchas veces son distantes y alejados de los lugares centrales donde se pueden encontrar alimentación en restaurantes, esto aplica para la alimentación del almuerzo y salvo que se realicen cortes de energía eléctrica en lo que le personal tenga que asistir a una hora muy temprana el desayuno también se lo hace en campo, caso contrario se lo realiza normalmente en los lugares ya establecidos para su alimentación.

Áreas sensibles

Podemos establecer como áreas sensibles a los grupos de trabajo los cuales utilizan ya maquinaria especializada para realizar el izado de las estructuras ya que este tipo de maquinarias

y equipos muy costosos y muchas veces se las deja en el campo sin ninguna seguridad más que de la limitación de las áreas de trabajo.

Uniformes

Todo el personal cuenta con la identificación de la empresa ejecutora del proyecto, las identificaciones se encuentran expuesta siempre en la parte frontal y posterior de la ropa de trabajo y en su casco de seguridad, los cuales están distribuidos por colores y grupos de trabajo para mantener una mejor identificación.

E. Equipos, sistema de seguridad

Botiquines – equipo de rescate

Cada grupo de trabajo cuenta con un botiquín e insumos de primeros auxilios y rescate como cuellos ortopédicos, camillas plásticas en caso de que algún trabajador tenga una caída o golpe el cual le impida su movilización.

Extintores

En los grupos de trabajo en el que se realiza la manipulación de equipo o herramientas a base de combustión o eléctricas se cuenta con dos extintores de polvo químico seco PQS de 10 libras cada uno a fin de estar precavido antes cualquier evento que se pueda presentar. Estos extintores también se los lleva en cada grupo de trabajo ya que en temporadas de verano la temperatura aumenta y como se utilizan estructuras metálicas estas se calientan y producen reflejo hacia las zonas secas y se pueden producir incendios forestales.

F. Planes de seguridad, contingencia emergencia, otros

La empresa cuenta con un plan de emergencia y contingencia por obra la cual permite sustentar documentalmente al proyecto, en caso de ocurri6 alg6n evento no programado en alg6n 6rea de trabajo. Adem6s de esto para dar inicio a las obras se realizan las respectivas inducciones de obra a todo el personal y cuando se inician las actividades se realizan charlas diarias de seguridad enfocadas a la actividad a realiza, en la que se generan los an6lisis de trabajo seguro ATS conjuntamente con los permisos de trabajo que son aperturadas con la fiscalizaci6n de la obra los cuales tambi6n registraran los diferentes procesos.

4.4. Encuestas

4.5.

La encuesta se encuentra dividida en dos partes, que son las siguientes:

Parte 1: Responden: Personal administrativo y operativo – (Gerente, asistentes, secretaria, Ingenieros, arquitectos).

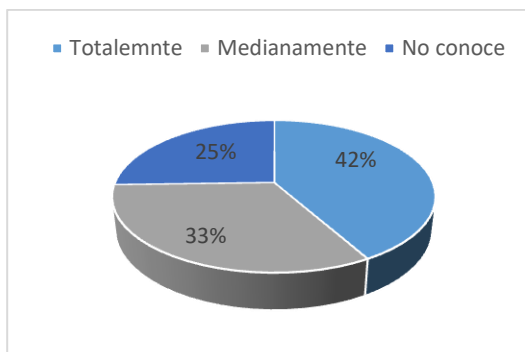
Parte 2: Responden: Personal transportista, liniero, obrero.

Parte 1

1. ¿Conoce usted que es un an6lisis de riesgo y para qu6 sirve?

Tabla 6.
Análisis de riesgos y su función

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
Totalmente	23	42%
Medianamente	18	33%
No conoce	14	25%
Total	55	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 55 personas encuestadas enfocadas a la parte administrativa en operaciones podemos identificar que el 42% conoce totalmente el análisis de riesgo y para qué sirve, mientras que el 33 % medianamente y el 25% no conoce alguna relación con el análisis de riesgo.

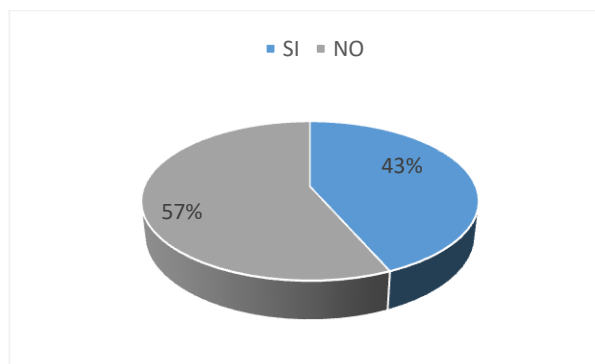
Interpretación: Podemos identificar que existe un más del cincuenta por ciento de los encuestados los cuales no conocen que es un análisis de riesgo y para qué sirve de acuerdo a su alcance aplicación en un área de trabajo por lo que esto para los proyectos de líneas de transmisión crea una brecha de desinformación para la gestión de la seguridad.

2. ¿Conoce usted los componentes de trabajo en una línea de transmisión eléctrica en el proceso electromecánico?

Tabla 7.

Procedimientos de trabajo electromecánicos

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
SI	63	43%
NO	82	57%
Total	145	100%



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

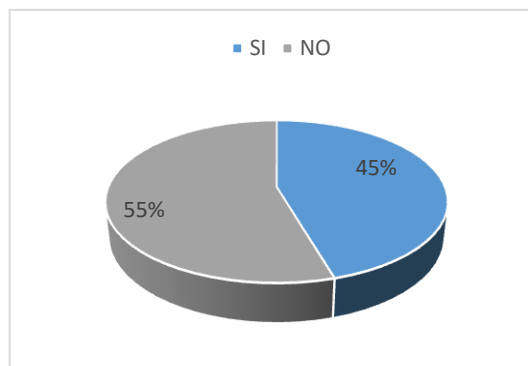
Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 145 personas encuestadas enfocadas a la parte operativa, logística y obrera podemos identificar que el 57% no conoce los procedimientos de trabajo en el proceso electromecánico mientras que el 43% si lo conoce.

Interpretación: Tomando en cuenta la parte negativa de las personas que no conocen el cual supera la mitad de la población encuestada, esto permite daros cuenta como existe un exceso de confianza en los trabajos de campo por parte del personal el cual se deja llevar por la experiencia en las diferentes actividades y no se registra una interacción con el personal superior de obra el cual debe generar estos tipos de capacitación.

3.

Tabla 8.*Componentes de trabajo en una línea de transmisión*

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
SI	25	45%
NO	30	55%
Total	55	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 55 personas encuestadas enfocadas a la parte administrativa en operaciones podemos identificar que el 45% si conoce los componentes de trabajo en una línea de transmisión eléctrica en el proceso electromecánico mientras que el 55% desconoce de la misma.

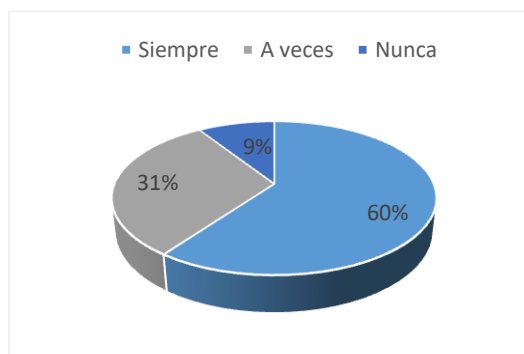
Interpretación: El desconocimiento de los componentes de seguridad en la línea de transmisión en los procesos electromecánicos al estar más de la mitad de personas con un desconocimiento esto tiene incidencia en los procesos de gestión a través de los procesos los cuales son directos o complementarios en la actividad.

4. ¿Realiza visitas de campo previo al inicio de actividades a fin de establecer toda la logística necesaria para dar cumplimiento a la actividad?

Tabla 9.

Visitas de campo previo al inicio de actividades

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
Siempre	33	60%
A veces	17	31%
Nunca	5	9%
Total	55	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 55 personas encuestadas enfocadas a la parte administrativa en operaciones podemos identificar que el 60% siempre realizan visitas de campo previo al inicio de actividades a fin de establecer la logística necesaria mientras que el 31% a veces realiza este proceso y el 5% nunca.

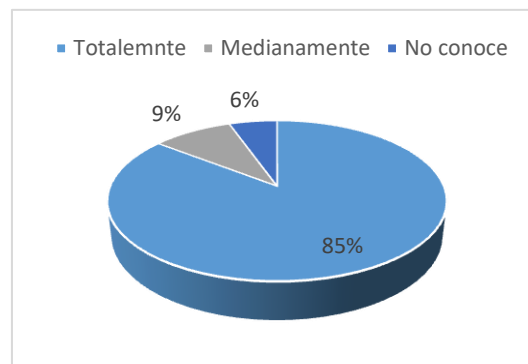
Interpretación: Al tener más de la mayoría de personas que si realizan la visita a campo previo al inicio de actividades esta información debe ser retribuida con el personal que no realiza este proceso debido a que muchos de ellos son personal administrativo netamente de oficina y su visita a campo es importante pero no indispensable.

5. ¿Conoce usted sobre los riesgos de origen natural (Terremotos, inundaciones, tsunamis), de origen antrópico (causados por el hombre, robos, etc.), de origen tecnológico?

Tabla 10.

Conocimiento sobre riesgos de origen natural

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
Totalmente	47	85%
Medianamente	5	9%
No conoce	3	5%
Total	55	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 55 personas encuestadas enfocadas a la parte administrativa en operaciones podemos identificar que el 85% totalmente conoce los riesgos de origen natural como de origen antrópico mientras que el 9% medianamente y el 5% de personas no conoce.

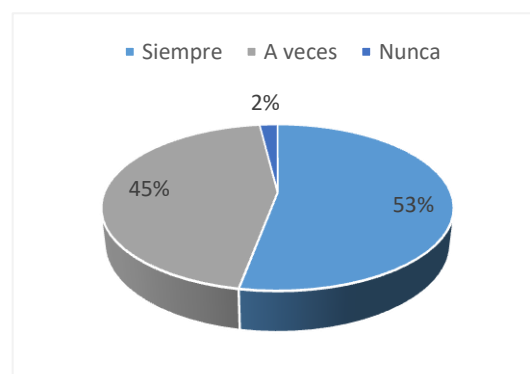
Interpretación: Podemos darnos cuenta que no existe una gran brecha de desinformación o conocimiento sobre los riesgos de origen natural como de origen antrópico, pero si se requiere que se mejore la capacidad de identificación del personal ya que al ser personal administrativo estos deben crear programa de bienestar para todos los trabajadores a todo nivel.

6. Realiza usted un análisis de riesgos para desarrollar, realizar y establecer un procedimiento de trabajo en el proceso electromecánico

Tabla 11.

Conocimiento sobre análisis de riesgos

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
Siempre	27	53%
A veces	23	45%
Nunca	1	2%
Total	51	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 55 personas encuestadas enfocadas a la parte administrativa en operaciones podemos identificar que el 53% siempre realiza un análisis de riesgo para desarrollar y establecer un procedimiento de trabajo en el proceso electromecánico mientras que un 45% a veces y un 2% nunca lo realiza.

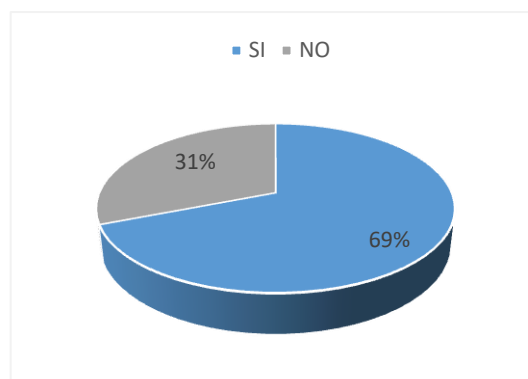
Interpretación: El análisis de riesgos como base para desarrollar y establecer los procedimientos de trabajo no están siendo captados y desarrollados por la mayoría un porcentaje considerable del personal, ya que no todos son tomados en cuenta o muestran un interés en desarrollar o difundir estos programas y se los deja como parte documental y no operativa del proceso de gestión de la seguridad.

7. ¿Usted realiza la sociabilización de los procedimientos de trabajo o de algún cambio en el proceso constructivo electromecánico en líneas de transmisión?

Tabla 12.

Sociabilización de los procedimientos de trabajo

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
SI	38	69%
NO	17	31%
Total	55	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 55 personas encuestadas enfocadas a la parte administrativa en operaciones podemos identificar que el 69% si realiza una sociabilización de los procedimientos de trabajo o de algún cambio en el proceso constructivo electromecánico en las líneas de transmisión. Mientras que el 31% no lo realiza.

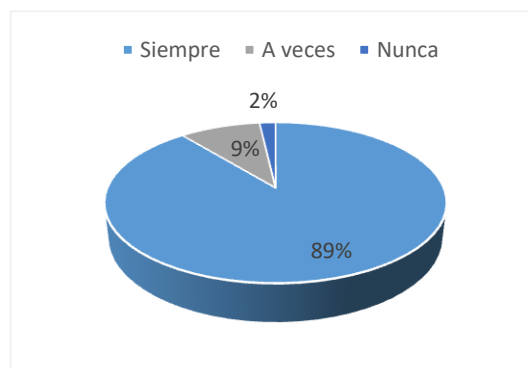
Interpretación: Al verificar y analizar este punto respecto también al anterior existe una desinformación en respuesta del personal ya que no muestran datos precisos los cuales permitan desarrollar una adecuada gestión en los diferentes procesos sobre todo con los procedimientos de trabajo los cuales se ajustan en campo acorde a las condiciones que se presente y necesidades conforme a los recursos asignados para cada una de las actividades.

8. ¿Desarrolla programas de capacitación e instrucción de equipos maquinarias y procedimientos antes de empezar un proyecto?

Tabla 13.

Desarrollo de programas de capacitación

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
Siempre	49	89%
A veces	5	9%
Nunca	1	2%
Total	55	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 55 personas encuestadas enfocadas a la parte administrativa en operaciones podemos identificar que el 89% siempre desarrolla programas de capacitación e instrucción de equipos maquinarias y procedimientos de empezar un proyecto mientras que el 9% lo realiza a veces y el 2% no lo realiza.

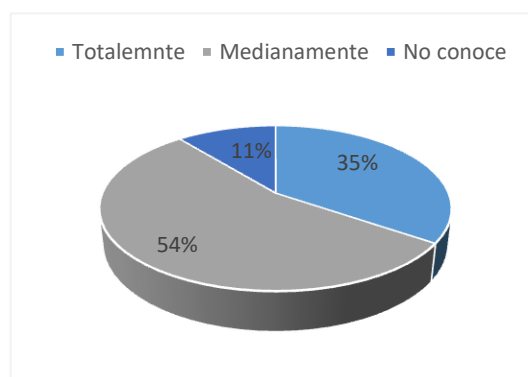
Interpretación: los programas de capacitación e instrucción de equipo maquinarias y procedimientos se los realiza esencialmente en primera instancia por el personal supervisor de obra los cuales encargan de realizar la retribución de información y retroalimentación de la misma a los diferentes trabajadores en los proyectos, mas no se realiza una capacitación directa al personal obrero.

9. ¿Establece mapas de riesgo de acuerdo a los puntos de incidencia del trabajo?

Tabla 14.

Establecimiento de mapas de riesgo

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
Totalmente	19	35%
Medianamente	30	55%
No conoce	6	11%
Total	55	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

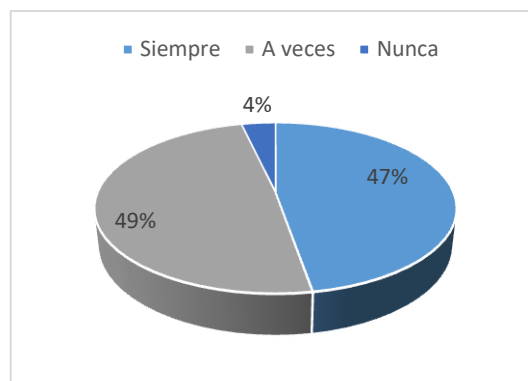
Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 55 personas encuestadas enfocadas a la parte administrativa en operaciones podemos identificar que el 35% del personal establece mapas de riesgo de acuerdo a los puntos de incidencia del trabajo mientras que el 55% lo realiza a veces y el 11% no conoce.

Interpretación: Se puede denotar más de la mayoría del personal no establece mapas de riesgos de acuerdo a los puntos de incidencia de trabajo o no puede realizar el levantamiento de información o análisis de riesgos de una forma adecuada por lo que esto genera desconocimiento y seguridad en diferentes actividades ya sea en la parte administrativa como en la parte operativa y de gestión de la seguridad.

10. ¿Da cumplimiento a las políticas, normativas, procedimientos de seguridad aplicables en las líneas de transmisión eléctricas ya sea en general o expuestas por la empresa ejecutante del proyecto?

Tabla 15.
Cumplimiento de normativa y políticas de seguridad

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
Siempre	26	47%
A veces	27	49%
Nunca	2	4%
Total	55	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 55 personas encuestadas enfocadas a la parte administrativa en operaciones podemos identificar que el 47% siempre da cumplimiento a las políticas, normativas, procedimientos de seguridad aplicables en las líneas de transmisión, mientras que el 49% lo realiza a veces y el 4% nunca lo realiza.

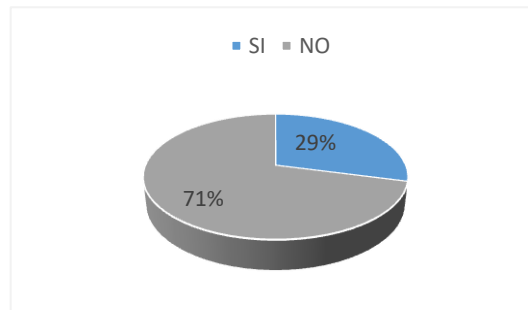
Interpretación: Se debe establecer una retroalimentación en los procesos de capacitación con respecto a la política, normativas, procedimientos de seguridad los cuales son aplicables a los procesos de seguridad en líneas de transmisión ya que el personal se encuentra bastante desinformado y esto al mantenerse así crea un deficiencia en la gestión y cumplimiento de las actividades a través de las políticas.

11. ¿Usted ha establecido modelos de gestión en el proceso electromecánico en líneas de transmisión eléctricas?

Tabla 16.

Establecimiento de modelos de gestión

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
SI	16	29%
NO	39	71%
Total	55	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 55 personas encuestadas enfocadas a la parte administrativa en operaciones podemos identificar que el 71% no ha establecido modelos de gestión en el proceso electromecánico en líneas de transmisión eléctricas mientras que solo el 29% si o ah establecido.

Interpretación: Es necesario establecer una capacitación para el establecimiento de modelos de gestión enfocados al proceso electromecánico los cuales permitan integrar al personal adecuadamente en cada una de las actividades y estas permitan realizar una mejora continua en cada uno de los procedimientos y acciones a tomar.

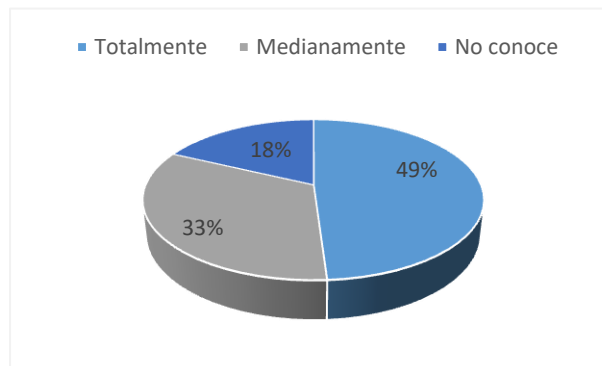
Parte 2

1. ¿Conoce usted que es un análisis de riesgo y para qué sirve?

Tabla 17.

Conocimiento sobre análisis de riesgos

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
Totalmente	71	49%
Medianamente	48	33%
No conoce	26	18%
Total	145	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 145 personas encuestadas enfocadas a la parte operativa, logística y obrera podemos identificar que el 49% conoce el análisis de riesgo y para qué sirve mientras que el 33% conoce medianamente y el 18% no conoce.

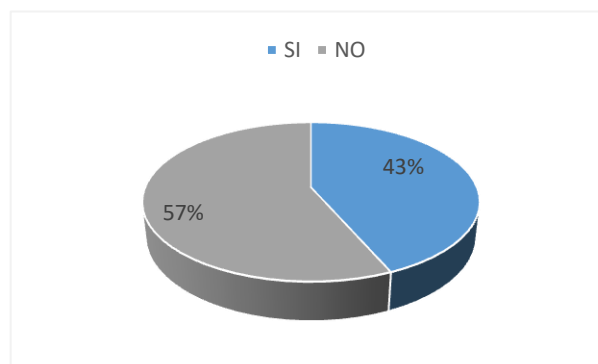
Interpretación: Es necesario establecer un programa de capacitación para el personal operativo, logístico y obrero a fin de dotarles de conocimientos teóricos prácticos sobre el análisis de riesgos los cuales permitan desarrollar y complementar cada una de las actividades de manera adecuada el cual promueva la gestión de riesgos en las diferentes áreas de trabajo.

2. ¿Conoce usted los procedimientos de trabajo en el proceso electromecánico?

Tabla 18.

Procedimientos de trabajo electromecánicos

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
SI	63	43%
NO	82	57%
Total	145	100%



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 145 personas encuestadas enfocadas a la parte operativa, logística y obrera podemos identificar que el 57% no conoce los procedimientos de trabajo en el proceso electromecánico mientras que el 43% si lo conoce.

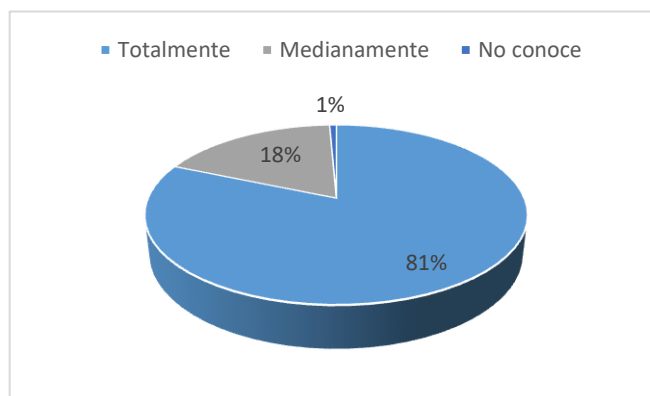
Interpretación: Tomando en cuenta la parte negativa de las personas que no conocen el cual supera la mitad de la población encuestada, esto permite daros cuenta como existe un exceso de confianza en los trabajos de campo por parte del personal el cual se deja llevar por la experiencia en las diferentes actividades y no se registra una interacción con el personal superior de obra el cual debe generar estos tipos de capacitación.

3. ¿Incide en su desarrollo profesional, emocional el lugar de trabajo por jornadas?

Tabla 19.

Incidencia del trabajo por jornadas

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
Totalmente	118	81%
Medianamente	26	18%
No conoce	1	1%
Total	145	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 145 personas encuestadas enfocadas a la parte operativa, logística y obrera podemos identificar que el 81% se siente incidido o afectado por el trabajo por jornadas laborales mientras que el 18% medianamente y el 1% no conoce que son trabajo por jornadas.

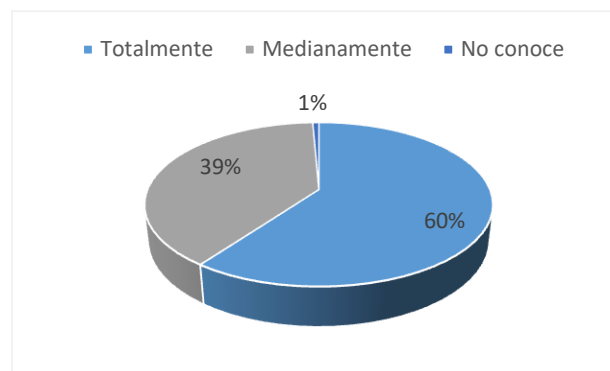
Interpretación: Actualmente por la situación económica del país el trabajo por temporada o proyectos es muy frecuente ya mantener a los trabajadores bajo relación de dependencia es muy difícil para las empresas, es por ellos que el trabajo por jornadas se desarrolla a fin de que se pueda generar una optimización en los procesos constructivos de la obra.

4. ¿Conoce usted sobre los riesgos de origen natural (Terremotos, inundaciones, tsunamis), de origen antrópico (causados por el hombre, robos, etc.), de origen tecnológico?

Tabla 20.

Conocimiento sobre los riesgos de origen natural

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
Totalmente	87	60%
Medianamente	57	39%
No conoce	1	1%
Total	145	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 145 personas encuestadas enfocadas a la parte operativa, logística y obrera podemos identificar que el 60% conoce sobre los riesgos de origen natural como de origen antrópico mientras que el 39% medianamente y el 1% no conoce.

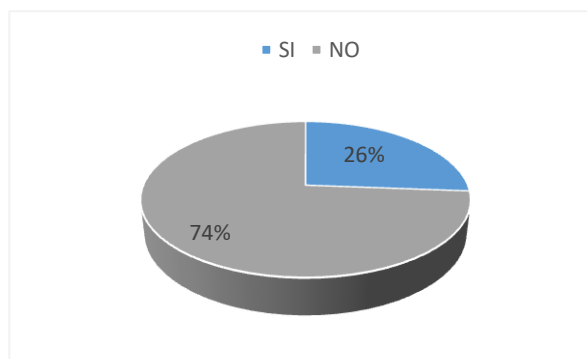
Interpretación: Podemos evidenciar que el más de la mitad del personal conoce sobre los riesgos de origen natural como antrópicos de esta forma, tampoco podemos dejar de lado ya que una considerable parte del personal conoce medianamente sobre los mismo por los cual se deben realizar un proceso de capacitación a fin de mantener al personal capacitado.

5. ¿Usted sabe si se han realizado la identificación de vulnerabilidades, amenazas, riesgos en el área de trabajo donde van a trabajar?

Tabla 21.

Identificación de vulnerabilidades, amenazas en el area de trabajo

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
SI	38	26%
NO	107	74%
Total	145	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 145 personas encuestadas enfocadas a la parte operativa, logística y obrera podemos identificar que el 74% desconoce sobre la realización de la identificación de vulnerabilidades, amenazas y riesgos mientras que solo el 26% si lo conoce.

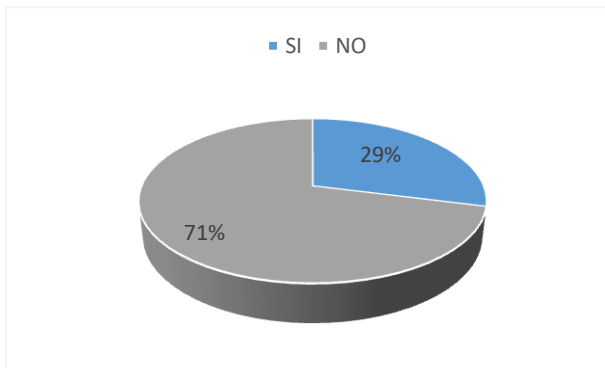
Interpretación: El desconocimiento del personal se debe a que el trabajo al ser por proyecto o actividades dentro de las líneas de transmisión por los que no todo el personal conoce o ha sido capacitado sobre la identificación de vulnerabilidades, amenazas y riesgos en los diferentes espacios de trabajo.

6. ¿Le han sido sociabilizados los procedimientos de trabajo o cambios que se den en el proceso constructivo electromecánico en líneas de transmisión?

Tabla 22.

Sociabilización de los procedimientos de trabajo

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
SI	42	29%
NO	103	71%
Total	145	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 145 personas encuestadas enfocadas a la parte operativa, logística y obrera podemos identificar que el 71% no conoce sobre la socialización de los procedimientos de trabajo o cambios en los mismos mientras que el 29% si los conoce.

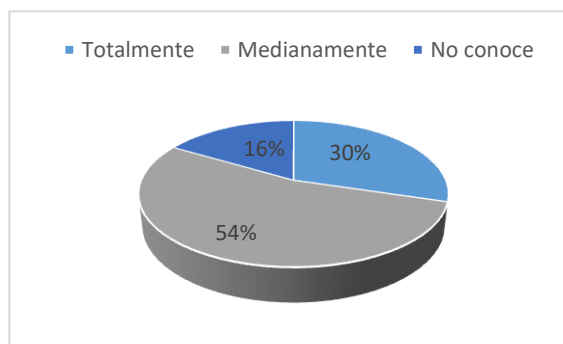
Interpretación: De igual forma con la pregunta anterior en las líneas con la pregunta anterior podemos corroborar como la variación del personal de trabajo incide en la desinformación acorde a los procedimientos de trabajos establecidos y se basan solo en la experiencia adquirida por su trayectoria laboral.

7. ¿Usted ha recibido capacitaciones e instrucción de equipos, maquinarias y procedimientos antes de empezar un proyecto?

Tabla 23.

Capacitación sobre el uso de maquinarias

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
Totalmente	43	30%
Medianamente	78	54%
No conoce	24	17%
Total	145	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 145 personas encuestadas enfocadas a la parte operativa, logística y obrera podemos identificar que el 54% medianamente si ha recibido capacitación para el uso de equipo, maquinarias y procedimientos antes de empezar un proyecto mientras que el 30% siempre y un 17% no conocen los mismos.

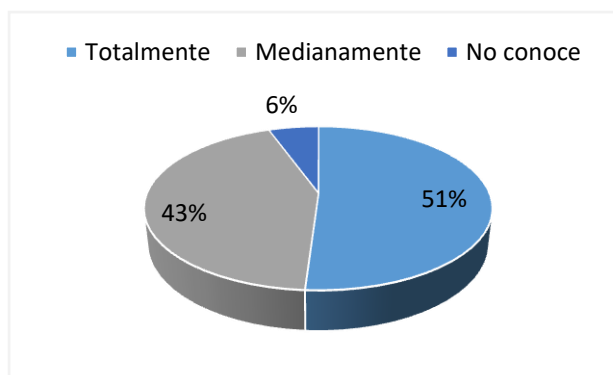
Interpretación: La mayoría de los trabajadores han adquirido su habilidad para el uso de maquinaria por su trayectoria laboral en campo y no por capacitación dadas por las empresas que los han contratado es por ellos que es necesario que se establezcan programas de capacitación acorde al personal que va a ingresar a trabajar en las líneas de transmisión a fin de mantener actualizados los conocimientos operativos técnicos.

8. ¿Conoce usted cuales son los riesgos a los que puede exponerse en el proceso electromecánico en líneas de transmisión eléctricas?

Tabla 24.

Riesgos en el proceso electromecánico

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
Totalmente	74	51%
Medianamente	63	43%
No conoce	8	6%
Total	145	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 145 personas encuestadas enfocadas a la parte operativa, logística y obrera podemos identificar que el 51% totalmente conoce sobre los riesgos a los que se encuentran expuestos en el proceso electromecánico en las líneas de transmisión mientras que el 43% medianamente y el 6% no conoce.

Interpretación: El desconocimiento es bastante parcial entre el personal de acuerdo a que por la actividad que se realiza y la complejidad de la situación siempre existen una exposición mayor a los riesgos por el desconocimiento propio y la evaluación de los diferentes procedimientos sin tomar en cuenta los riesgos a exponerse o derivados de la actividad.

9. ¿Da cumplimiento a las políticas, normativas, procedimientos de seguridad aplicables en las líneas de transmisión eléctricas ya sea en general o expuestas por la empresa ejecutante del proyecto?

Tabla 25.

Complimiento de las políticas y normativas

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
Siempre	8	6%
A veces	132	91%
Nunca	5	3%
Total	145	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 145 personas encuestadas enfocadas a la parte operativa, logística y obrera podemos identificar que el 91% da veces da cumplimiento a las políticas normativas, procedimientos de seguridad aplicables en la línea de transmisión eléctricas mientras que el 6% siempre y el 3% nunca.

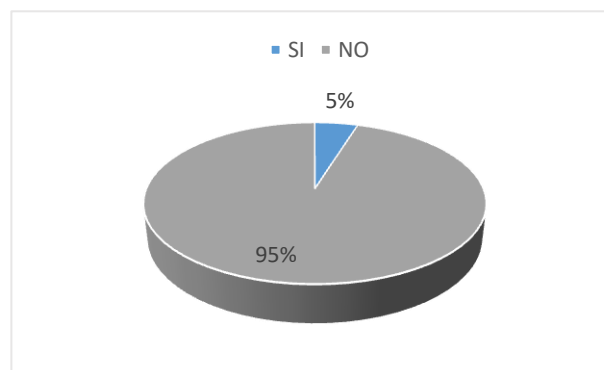
Interpretación: Dentro del trabajo en campo siempre se producen diferentes ambientes a causa del clima, de las condiciones laborales y otros factores los cuales el trabajador se siente afectado y a su vez hostigado por seguir una línea de acciones las cuales provoca el cambio de actitud y a su vez de generación de incidentes accidentes de trabajo.

10. ¿Usted ha sido parte de la planificación previa de los proyectos en el proceso electromecánico?

Tabla 26.

Inclusión en la planificación de los procesos

Escala	Núm. de encuestados	Porcentaje
SI	7	5%
NO	138	95%
Total	145	100



Fuente: Encuesta realizada al personal de la empresa Worktrymec

Análisis: A través de los datos expuestos podemos observar que del total de 145 personas encuestadas enfocadas a la parte operativa, logística y obrera podemos identificar que el 95% no ha sido parte de una planificación previa de los proyectos en el proceso electromecánico mientras que el 5% si ha sido participe en la planeación.

Interpretación: Tras las preguntas anterior podemos corroborar que debido a la inestabilidad laboral y la presenta de trabajadores de acuerdo a la producción en la que se vayan desarrollando las actividades acorde al proyecto el número e persona aumenta y disminuye por lo que se no les toma en cuenta en los proceso de planificación ya que esto causaría una descoordinación en los procedimientos y acciones documentales, por lo que es necesario mantener capacitado al personal a fin de esto permita genera mejora acciones en los espacios de trabajo.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Luego de la recolección de datos podemos darnos cuenta como los riesgos de origen natural enfocados a inundaciones (lluvias, desborde de ríos, acumulación de agua) por el temporal de invierno en las áreas de incidencia de los proyectos realizados por la empresa Worktrymec en las líneas de transmisión 138 KV Babahoyo – Caluma y 230 KV Milagro Babahoyo en el periodo 2018 y 2019 generaron retrasos parciales en el proceso electromecánico en el cual utilizaron un contingente diferente y adecuado al temporal reforzando las medidas de seguridad para las actividades contiguas al proceso.

Hay que tomar en cuenta que, en el trayecto de una línea de transmisión, las vías de conexión ya sean principales y alternas que en épocas de invierno son las que más inciden ya que algunas de las vías son creadas en y para el proyecto (vías temporales) por lo que estas son afectadas para el tránsito del personal, maquinaria pesada y también en otras zonas al estar dentro de cultivos o zonas inundables existe la acumulación exorbitante de agua.

La entrega de cada una de la estructura para la verificación por fiscalización por la empresa contratante se la realiza conforme a las posibilidades que brinde el temporal y el área de trabajo ya que al ser un fenómeno natural no se pueden predecir la intensidad con la que esta va a afectar por lo que cada entrega de estructuras se la hace indistinta en las líneas de transmisión verificando los plazos globales de entrega.

<<Al final verificar método Mosler 1 >>

- Los actos inseguros que pueden generarse en el proceso electromecánico están dados por el exceso de confianza en su mayor parte de las diferentes actividades que conlleva la actividad, esto se debe a que el trabajo en líneas de transmisión al ser un trabajo temporal mientras se desarrolla el proyecto el proceso de contratación de personal es variante de acuerdo al requerimiento y avance de obra, por lo que la capacitación e instrucción al personal no mantiene una línea de trabajo y el personal desarrolla las actividades de acuerdo a su conocimiento o experticia en el área, por lo que se evaden técnicamente varios procedimientos en el desarrollo de las actividades.

Hay que denotar también que la capacitación que recibe o recibió el personal al inicio de una actividad este no se convierte en cíclico o de retroalimentación de la información ya que las exigencias de tiempo y costo beneficio en el avance de un proyecto muchas veces se establece como prioridad.

<<Al final verificar método Mosler II >>

- Se han identificado cada uno de los procedimientos de trabajo en el proceso de construcción electromecánica los cuales permiten el paso de energía eléctrica entre subestaciones a través de conductores con características específicas y adecuadas. Dichas estructuras deben cumplir características de calidad y seguridad antes de que la línea se energice por completo, es por ello que se realizan pruebas antes de su energización total, pero esta ya es un proceso eléctrico.

Lo que si se evalúa exhaustivamente es el área y zonas donde trabajo e incidió directa o indirectamente volviendo a verificar cada uno de los resultados de la aplicación de los

procedimientos a fin de descartar alguna situación que derive en amenazas a la línea de transmisión como a la población.

- El trabajo en líneas de transmisión al desarrollarse a través de proyectos (trabajo por temporada), en los procesos de construcción conllevan a la creación de campamentos provisionales de vivienda para el personal, bodega para materiales, equipos, herramientas, insumos entre otros que de acuerdo a la magnitud y logística de la empresa esta se acopla al número de trabajadores en campo y desarrollo del proyecto, en todo este proceso constructivo, la condición insegura que más incide es el temporal y el desconocimiento mismo de las áreas de trabajo en la zona que se desarrollen, ya que esto da paso a varias causas como son acumulación de agua, lodo lo que no permite el tráfico vehicular y peatonal para el ingreso a las áreas de trabajo con el equipo necesario y se producen caminatas con equipo y herramientas de trabajo, suciedad, deficiencia en los sistema de anclajes de cuerdas por la debilidad e inestabilidad del suelo.

Todas estas causas forman un desencadenante de factores de riesgos como riesgos físicos (exposición a variación de temperaturas climáticas, ruido, vibraciones) riesgos mecánicos (golpes, cortes), Riesgos ergonómicos (esfuerzos físicos, posturas repetitivas), riesgos psicosociales (trabajo por jornadas, inestabilidad laboral, estrés).

«Al final verificar método Mosler III »

- En la presente investigación se desarrolló un estudio de seguridad en el análisis e interpretación de resultados en el cual se pudo verificar como en las líneas de transmisión realizadas por la empresa Worktrymec 138 KV y 230 KV en el periodo 2018 y 2019 se establecen medios, medidas e insumos básicos de seguridad, que permitieron desarrollar las

actividades acorde a las condiciones de trabajo que se presentó en el proyecto y en cada punto de trabajo; es por ello que esto permite ampliar un panorama para futuras líneas de transmisión y tomar como referencia la base de estudio para mejorarlo.

- La observación de campo en líneas de transmisión eléctricas ya construidas o que se estén construyendo permiten la identificación de factores de riesgo a todo nivel a través del levantamiento de requerimientos y necesidades conforme a un área determinada, lo que esto va a permitir contrarrestar la información con los recursos que se posean para el desarrollo de un nuevo proyecto en un tiempo determinado.

Método Mosler

Para el desarrollo del método Mosler en los diferentes escenarios se ha procedido a realizarlos de una forma compilada y sintética en la que solo se desarrollara la descripción de los riesgos cuya valoración en la cuantificación sea la de mayor puntuación a fin de que esto nos permita crear y establecer prioridades.

I. Método Mosler I

Tabla 27.
Método Mosler I- Riesgos de origen natural y antrópico

MATRIZ DEL MÉTODO MOSLER I														
Líneas de transmisión eléctricas						Proceso electromecánico								
Tipo de riesgo	Área de incidencia	Amenaza evaluada	Criterios						Evaluación del riesgo				Cuantificación del riesgo	Valoración del riesgo
			F	S	P	E	A	V	(I)	(D)	(C)	(P)		
De origen natural	Trayecto de la línea de transmisión	Sismos o terremotos	4	4	3	2	4	3	16	6	22	12	264	Bajo
		Inundaciones	5	5	5	4	5	5	25	20	45	25	1125	Muy Alto
		Geológico	4	4	4	3	5	4	16	12	28	20	560	Normal
De origen antrópico		Delincuencia común	4	2	4	1	5	4	8	4	12	20	240	Muy bajo

Fuente: Análisis bibliográfico, observación de campo y encuestas

Elaborado por: Fernando Ruiz

Inundaciones

De acuerdo a la aplicación del método Mosler tenemos lo siguiente:

Causa: Exceso de lluvias y acumulación de agua en vías, áreas verdes, cultivos etc.

- **Función:** Al existir extensas lluvias por el temporal esto afecta muy gravemente a todas las actividades que se realicen en la zona, es por ello el valor de 5.
- **Sustitución:** Es muy difícilmente y su puntuación es de 5 debido a que no se pueden sustituir las áreas o espacios de trabajo ya que se realizar el proyecto porque el temporal afecta regionalmente.
- **Profundidad:** La perturbación para el equipo de trabajo en el proyecto es muy alta es por ello la calificación de 5, debido a que existe una presión de avance de obra de los contratistas principales y de la fiscalización de la obra para dar cumplimiento a las actividades.
- **Extensión:** la puntuación es de 4 debido a que la afectación es regional por el temporal y el exceso de lluvias.
- **Agresión:** la puntuación es de 5 debido a que la afectación por las lluvias agresiva, pero tiene temporales para que suceda.
- **Vulnerabilidad:** la puntuación es de 5 debido a que la sensibilidad de la región frente al temporal de invierno es muy alta.

Conclusión parcial: Luego de aplicado el método Mosler a los riesgos de origen natural y de origen antrópico la inundación con una cuantificación del riesgo de 1125 su valoración es muy alta la cual es un desencadenante de problemas al afectar a un área por las lluvias lo cual no se puede controlar o predecir la afectación, esto hace que se derive en condiciones inseguras de trabajo para desarrollar las actividades en las línea de transmisión, ya que esto no va a permitir la

movilización del personal, maquinaria, herramientas a los puntos de trabajo con normalidad y va a generar retrasos parciales y globales en la líneas.

II. Método Mosler II

Tabla 28.
Método Mosler II- Actos inseguros

MATRIZ DEL MÉTODO MOSLER II														
Líneas de transmisión eléctricas						Proceso electromecánico								
Área de incidencia	Amenaza evaluada	Criterios						Evaluación del riesgo				Cuantificación CR	Valoración del riesgo	
		F	S	P	E	A	V	(I)	(D)	(C)	(P)			
Actos inseguros	Proceso electromecánico	Exceso de confianza	4	4	5	5	5	5	16	25	41	25	1025	Muy Alto
		Uso de equipos defectuosos	4	5	4	3	4	5	20	12	32	20	640	Normal
		Operación de maquinaria sin autorización	5	2	5	2	5	5	10	10	20	25	500	Bajo
		Uso los EPP inadecuado	5	4	5	3	5	5	20	15	35	25	875	Alto

Fuente: Análisis bibliográfico, observación de campo y encuestas
Elaborado por: Fernando Ruiz

Exceso de confianza

De acuerdo a la aplicación del método Mosler tenemos lo siguiente:

Causa: Evasión de procedimientos, actividades reguladas en el trabajo en un espacio determinado en el cual no escuchan a las personas que supervisan o administran el proyecto.

- **Función:** la puntuación es de 4 con gravemente el cual en el exceso de confianza altera las actividades porque pueden ser desencadenantes de riesgos que afectan total o parcialmente a un grupo de trabajo.

- **Sustitución:** La puntuación de 4 con dificultad no se pueden sustituir al personal debido a que un proyecto se retrasaría cada vez más ya sea por el temporal o por la falta de personal en las diferentes áreas de trabajo.
- **Profundidad:** la puntuación es de 5 muy graves debido a que va a existir un clima laboral bastante arriesgado con incertidumbre en los procesos constructivos.
- **Extensión:** la puntuación es de 5 es decir a nivel nacional debido a que el exceso de confianza existe en todo lado por la falta de capacitación para la toma de decisiones.
- **Agresión:** la puntuación es de 5 muy alta debido a que exista la manifestación de un riesgo puede causar lesiones totales o parciales en un área específica.
- **Vulnerabilidad:** con la puntuación de 5 muy alta al existir un desconocimiento de las áreas de trabajo genera vulnerabilidades en los espacios de trabajo.

Conclusión parcial: El exceso de confianza se debe a la que el personal está acostumbrado a desarrollar las actividades muchas veces empíricamente y no prestan atención a las capacitaciones que se realizan o se realizan contratación emergente de personal y este ingresa a laborar directamente en un espacio tiempo determinado basándose en su experticia.

El exceso de confianza se los puede identificar en varias áreas de trabajo en la región ya que el personal obrero no está acostumbrado a recibir capacitación o invertir en las mismas para un mejor desempeño y desarrollo laboral.

III. Método Mosler III

Tabla 29.
Método Mosler I- Factores de riesgo

MATRIZ DEL MÉTODO MOSLER III														
Tipo de riesgo	Líneas de transmisión eléctricas			Proceso electromecánico										
	Área de incidencia	Factores de riesgo	Criterios						Evaluación del riesgo				Cuantificación	Valoración
			F	S	P	E	A	V	(I)	(D)	©	(P)		
Riesgos físicos	Proceso electromecánico	Exposición a variación de temperaturas elevadas	4	5	4	4	4	4	20	16	36	16	576	Normal
		vibraciones (maquinaria)	4	3	2	1	3	3	12	2	14	9	126	Muy bajo
Riesgos mecánicos		Golpes y cortes	3	4	3	1	5	4	12	3	15	20	300	Bajo
Riesgos ergonómico		Esfuerzos físicos	4	5	4	3	5	5	20	12	32	25	800	Alto
		Posturas repetitivas	5	4	4	3	5	5	20	12	32	25	800	Alto
Riesgos psicosociales		Trabajo por jornada	4	4	4	4	4	4	16	16	32	16	512	Normal
		inestabilidad laboral	5	1	4	5	5	5	5	20	25	25	625	Normal
		Estrés	5	5	5	4	5	5	25	20	45	25	1125	Muy Alto

Fuente: Análisis bibliográfico, observación de campo y encuestas

Elaborado por: Fernando Ruiz

Estrés

De acuerdo a la aplicación del método Mosler tenemos lo siguiente:

Causa: De acuerdo al tema de investigación el estrés es uno de los factores de riesgos derivados de los riesgos de origen natural (inundaciones) el cual afecta al proceso electromecánico, pero no podemos descartar tampoco otros factores de riesgos que tienen una valoración del riesgo alto.

- **Función:** la puntuación es de 5 muy gravemente el el estrés laboral en un área de trabajo afecta en el desarrollo de las actividades y del personal como tal para cumplir con cada una de las actividades.

- **Sustitución:** La puntuación es de 5 como muy difícilmente de sustituir debido a que el estrés de los trabajadores depende de las condiciones en las que se desarrolla un trabajo y gestión un cambio de actitud o de personal.
- **Profundidad:** con una puntuación de 5 como muy graves son las perturbaciones o afección dentro de un entorno de trabajo el cual puede afectar al resto de trabajadores.
- **Extensión:** con una puntuación de 5 con una afectación nacional debido a que el estrés es uno de los males del siglo XXI por la afección y desencadenamiento de varios problemas.
- **Agresión:** con puntuación de 5 muy alta es la presencia del estrés en el proceso electromecánico debido a los riesgos de origen natural os cuales desencadenan una serie de factores de riesgo.
- **Vulnerabilidad:** con una puntuación de 5 muy alta estos factores se convierte altamente vulnerable para una persona y para un grupo de personas que se encuentren en un área de trabajo ya que el rendimiento no va a ser el mismo en diferentes condiciones de trabajo.

Conclusión parcial: Los factores de riesgo generados a través de las condiciones ocasionados por la inundación en un área de trabajo forman un desencadenante en muchos más factores de riesgos los cuales agrupado pueden causar serios problemas en la actitud de la persona para dar cumplimiento a las actividades propuestas en un proyecto es por ello que se deben trabajar con el personal y grupos de trabajo para mejorar parcialmente estas condiciones. No podemos dejar de lado a los factores de riesgo con una valoración considerable del mismo como son esfuerzos físicos posturas repetitivas, trabajo por jornadas, inestabilidad laboral, exposición a variación de temperaturas elevadas.

5.2. Recomendaciones

- Establecer acuerdos con la empresa contratante del proyecto en el que se dé prioridad a la entrega de estructuras (Etapa de fabricación) de acuerdo a la procedencia que se establezca luego de un análisis de riesgos y estudios de suelo según el área en el que vaya a trabajar (Punto por punto) a lo largo de una línea de transmisión, tomando en cuenta la temporada de trabajo a fin de que se pueda establecer un contingente adecuado de personal, maquinaria, insumos entre otros a todo nivel de riesgos acuerdo a la proyección del proyecto, lo cual va a permitir cumplir con los plazos globales de entrega de la línea.
- A través de la base de datos de los diferentes trabajadores, personal administrativo, técnico, obreros, etc.; con conocimientos en líneas de transmisión eléctricas, los cuales han formado parte de proceso constructivos en el Ecuador o en el extranjero, realizar capacitaciones, talleres de formación y actualización de conocimientos a través de un proceso continuo en diferentes temas a fin de que se pueda mantener una línea de conocimientos y actualización de los mismos, los cuales permitan disminuir los riesgos por actos o condiciones inseguridad en futuros proyectos.

Esto permitirá integrar al personal paulatinamente mientras ya se encuentre en ejecución un proyecto y se requiera incorporar más personal para la creación de más grupos de trabajo.

- Establecer un grupo de verificación luego de finalizado el proceso electromecánico estructura por estructura exhaustivamente en todo el trayecto de la línea en el cual verifique tanto el proceso construido y las áreas de incidencia en cada sector conjuntamente con la fiscalización de la empresa contratante a fin de corroborar que todo se cumpla al ciento por ciento o realizar observaciones las cuales puedan permitir dar cumplimiento a cada actividad.

De este modo se estará garantizando la producción realizada y dar cumplimiento a los objetivos del proyecto en los plazos globales establecidos.

- Fomentar un programa en el que se establezcan pausas activas y pasivas, las cuales se ajusten a las necesidades de cada una de las actividades que se desarrollen por la empresa y el personal pueda recuperar la energía y mejorar el desempeño conforme a su trabajo a fin de que esto permita la disminución, tratamiento e incidencia de factores de riesgos los cuales pueden causar enfermedades profesionales.

Seguido de esto también es necesario informar al personal del temporal y de las metodologías de trabajo en diferentes condiciones ambientales ya que esto inducirá al uso de otros tipos de herramientas y de acercamiento a las áreas de trabajo a fin de minimizar el stress laboral por las condiciones que se presenten en un espacio de tiempo determinado o no determinado.

- Realizar estudios de seguridad en el área que se vaya a desarrollar un trabajo en el intervenga personal operando y no operando máquinas, herramientas a fin de que se tomen las medidas necesarias de seguridad y esto permita establecer, modificar los procedimientos de trabajo, planes de emergencia entre otros documentos que permitan la minimización de riesgos propios o derivados de alguna acción.
- Crear un grupo variado de personal técnico, administrativo como obrero el cual realice visitas de campo a líneas de transmisión eléctricas ya construidas o que se estén construyendo en el que cada uno recopile información sobre su especialidad de trabajo el cual agrupe un sin número de ideas a fin de que se pueda al final agrupar todas ellas a través de procedimientos, planes, estudios que permitan generar un menor impacto al ambiente, comunidad, personal

optimizando todos los recursos y minimizando vulnerabilidades como amenazas que permitan que un riesgos se materialice.

CAPITULO VI

6. PROPUESTA

Modelo de un sistema de gestión de la seguridad para el proceso electromecánico en las “Líneas de Transmisión L/T” de 138 KV o de mayor capacidad energética, para la compañía WORKTRYMEC.

6.1. Introducción

El proceso electrotécnico en líneas de transmisión eléctricas mantiene una serie de equipos, elementos, herramientas y personal de acuerdo a la actividad que se desarrolle conforme avance del proyecto, a través de la presente investigación hemos podido identificar riesgos, factores de riesgos entre otros, los cuales inciden en el proceso electromecánico para dar cumplimiento a las actividades referente al tiempo global de avance y entrega de las líneas de transmisión.

Es por ello que se ha establecido un modelo de sistema de gestión de seguridad el cual permita establecer estrategias de trabajo y gestión de los diferentes recursos en tiempos determinados, los cuales pueden ser modificados y retribuidos al personal a través de un ciclo de mejora continua que se interrelacione con la parte documental y operativa.

6.2. Objetivos

Objetivo general

Promover la aplicación de un modelo de un sistema de seguridad que permita minimizar los riesgos en el proceso constructivo electromecánico a través de la gestión y seguridad en el trabajo.

Objetivos específicos

- Establecer la organización de los procedimientos de trabajo y del personal.
- Realizar un organigrama de funciones y responsabilidades del personal.
- Determinar la documentación necesaria del personal previo al inicio de actividades.
- Identificar los riesgos y factores a través de una metodología.
- Determinar un proceso de control, seguimiento y auditorías de trabajo de las actividades y grupos de trabajo.

6.3. Alcance

El alcance de este modelo de sistema de gestión de seguridad es local ya que como base de estudio se encuentran las líneas de transmisión Babahoyo – Caluma 138 KV y Milagro – Babahoyo 230 KV; Tampoco se puede descartar que esta propuesta sea utilizada en otros proyectos afines de mayor o menor carga energética.

6.4. Organización y personal **Talento humano**

El talento humano en los proyectos de líneas de transmisión es muy amplio si lo nombramos a todo nivel a través de una empresa contratante o contratada para ejecutar los servicios ya que existe la parte administrativa (oficinas) y parte operativa que realiza sus funciones en campo y realizan todo reporte de acuerdo a las áreas de incidencia del proyecto, es decir que existen personales, superintendentes, residentes de obra, directores de proyectos, coordinador de proyectos, asistentes de proyectos, asistente administrativa entre otros que están a cargo del proyecto como tal en campo.

De este modo detallaremos los perfiles profesionales y organigrama del equipo de trabajo que ejecuta las actividades en campo (lugar de ejecución de un proyecto).

A. Perfiles profesionales

Tabla 30.
Perfiles profesionales

Perfiles de los cargos	Formación	Experiencia	Habilidades
Director/a de proyecto	Profesional de tercer nivel o con experiencia en el área mayor a 4 años	Con experiencia en el área mayor a 4 años en el área electromecánica y obras civiles en líneas de transmisión.	Liderazgo, trabajo en equipo, toma de decisiones, procesos administrativos, resolución de problemas, , alcance de la obra, presupuestos
Coordinador/a de proyecto	Profesional de tercer nivel	Por lo menos 1 año como coordinador de proyectos o puestos similares	Liderazgo, trabajo en equipo, toma de decisiones, procesos administrativos, resolución de problemas, alcance de la obra, presupuestos.
Asistente administrativa	Profesional de tercer nivel o en estudios de tercer nivel en áreas de administración o a fines	Por lo menos 1 año como asistente administrativa o afines	Trabajo en equipo, procesos administrativos, resolución de problemas, creatividad, alcance de la obra, presupuestos
Superintendente de obra	Profesional de tercer nivel en carreras técnicas o afines al proyecto	Con experiencia en el área electromecánica mayor a 3 años	Trabajo en equipo, conocimientos técnicos, lectura e interpretación de planos, conocimiento de normas técnicas, habilidades administrativas, planeación de la obra, dirección de proyectos, organización del personal, supervisión general.
Residentes de obra	Profesionales de tercer nivel, electromecánicos, eléctricos, mecánicos, seguridad, ambiente	Por lo menos 1 año en puestos similares	Trabajo en equipo, conocimientos técnicos, lectura e interpretación de planos, conocimiento de normas técnicas, habilidades administrativas, dirección de proyectos.
Paramédico	Profesionales de tercer nivel - Técnicos	Por lo menos 6 año en puestos similares	Trabajo en equipo, primeros auxilios básicos, emergencias, nociones de trabajo en construcción
Conductores, operadores de maquinaria	Bachiller	Mínimo 6 meses de conducción con licencia profesional para vehículos y maquinaria pesada.	Trabajo en equipo, escucha, cooperación en la logística, conocimiento mínimo del sector a trabajar, manejo de defensivo,
Capataz o jefe de grupos	Bachiller – Educación básica, + 18 años	Por lo menos 3 año en puestos similares	Trabajo en equipo, escucha, conocimiento mínimo del sector a trabajar, prevención de riesgos laborales, lectura e interpretación de planos, dirección del personal.
Linieros, obreros, ayudantes.	Bachiller – Educación básica, + 18 años	Mínimo 1 año para linieros	Trabajo en equipo, escucha, conocimiento mínimo del sector a trabajar.

B. Organigrama

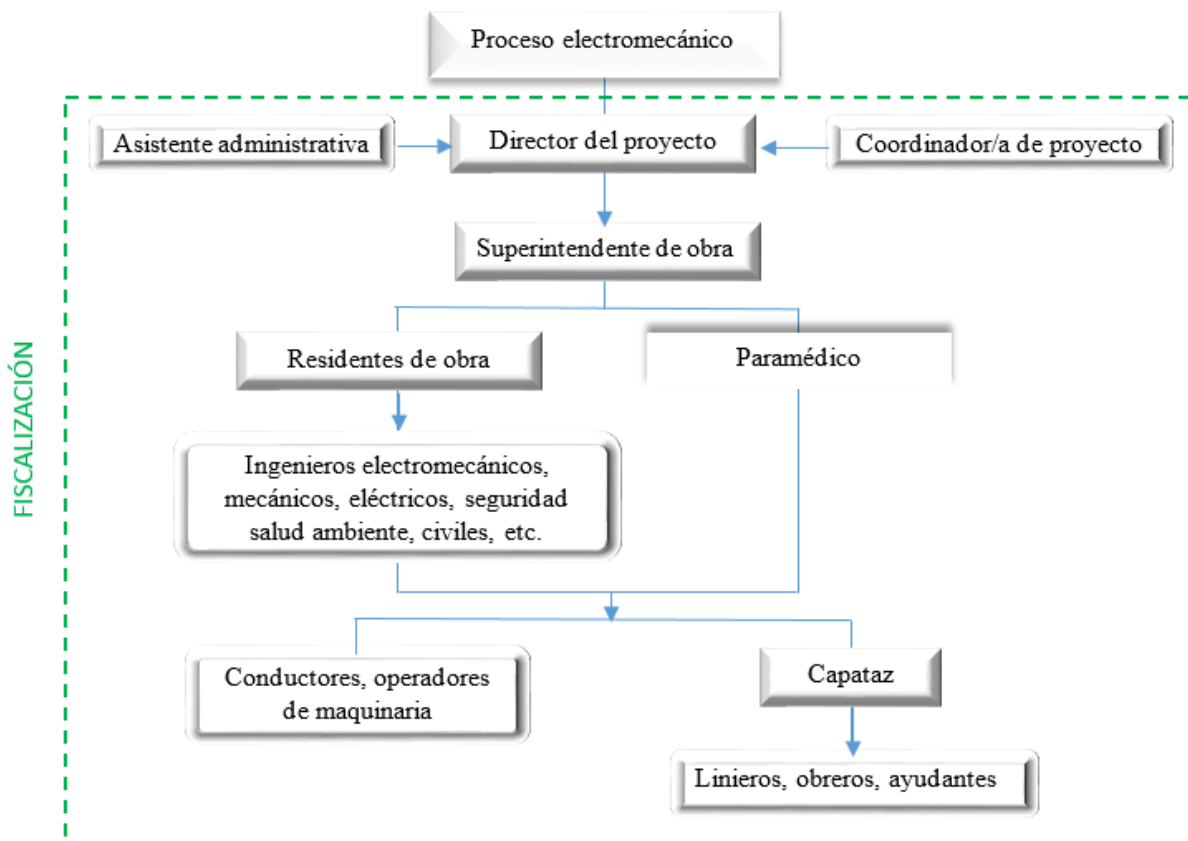


Figura 35. Organigrama proceso electromecánico

Hay que denotar que el organigrama puede variar de acuerdo a la problemática que se presente en el proyecto en el que se pueden aumentar personal a todo nivel, también hay que tomar en cuenta que todo el personal que ingresa a trabajar es fiscalizado por la empresa contratante en la duración de todo el proyecto.

C. Funciones

Director/a de proyecto: Liderar los diferentes equipos de trabajo a través de una coordinación y organización efectiva, el que establezca un proceso de planeación y ejecución de

las actividades identificando y minimizando los factores de riesgos internos como externos a fin de conseguir los objetivos de la empresa.

Coordinador/a de proyecto: Planificar, coordinar y dar seguimiento a cada uno de los procesos establecidos por la dirección, en la que se marquen instrucciones en las diferentes actividades de la ejecución del proyecto tanto en campo como en oficina, que permita contribuir a la consecución de metas y objetivos.

Asistente administrativo/a: Asiste en los procesos administrativos de dirección que se ejecutan a través de entrega de informes, cumplimiento de metas, objetivos, reportes de las diferentes áreas de trabajo, lo que permita registrar y documentar ordenadamente cada uno de los procesos lo cual va a estar relacionado directamente con el costo beneficio de cada una de las actividades que se estén ejecutando.

Superintendente de obra: Es la persona encargada de la dirección del proyecto en campo a través de la verificación y planeación de las actividades en las que debe establecer instrucción y toma de decisiones a todo nivel especialmente en los materiales, equipos y personal ejecutor de las actividades el cual genere responsabilidades inmediatas y recolección parciales del resto de equipo de trabajo.

Residentes de obra: Profesionales que se encuentran en el sitio de trabajo a tiempo completo cuya función principal es resolver problemas a través de la coordinación de actividades en el avance del proyecto es un líder de grupo de acuerdo a la actividad o giro de negocio del proyecto.

Paramédico: Asistir a todo el personal en obra de un proyecto el cual sufra algún problema médico o accidente de trabajo, el cual permita dirigir a casas asistenciales en las mejores condiciones de salud al personal afectado por alguna actividad a fin de hacer prevalecer la vida humana.

Conductores, operadores de maquinaria: conducir y operar vehículos de carga liviana y pesada ajustándose a la cada una de las actividades requeridas en el proyecto.

Capataz o jefe de grupos: Direccionar y organizar al personal en campo en cada una de las actividades va acatar órdenes generales y retribuir al personal, es un mediador entre los jefes inmediatos y el personal de obra.

Linieros, obreros, ayudantes: Personal operativo de campo el cual realiza y desarrolla las diferentes actividades constructivas de acuerdo al giro de negocio de la empresa.

Procedimientos en el proceso electromecánico

Procedimiento para la participación de contratistas y contratantes

Objetivo: Permitir el establecimiento de medidas de seguridad dentro de los diferentes espacios constructivos que tenga una línea de transmisión en el que se establezcan parámetros de cumplimiento obligatorio para la visita y supervisión de cada área a fin de minimizar los riesgos al personal visitante.

Alcance: De alcance general en el proyecto para todos los funcionarios que realicen visitas al campo de trabajo en cualquier área constructiva.

Lo requerido para el cumplimiento del procedimiento:

- Tener conocimiento de las políticas y del reglamento interno de trabajo de la empresa ejecutora del proyecto.
- Haber recibido la inducción de obra de parte de la empresa ejecutora del proyecto
- Contar con el equipo de protección de seguridad personal como: Casco de seguridad (Tipo I, clase G), zapatos de seguridad con puntera de acero, gafas de seguridad transparentes, tapones auditivos (en caso de requerirlos por la actividad), ropa de seguridad (Buzo manga larga, pantalón), mascarilla (en caso de requerirlos por la actividad), utilización de chalecos reflectivos de seguridad.
- Haber firmado el documento de ingreso a la obra, tras la verificación del equipo de seguridad.

Procedimiento de pre armado

Objetivo: Realizar la clasificación de las estructuras (Pieza por pieza conforme a los planos) en el área de trabajo establecida para cada uno de los puntos constructivos al largo de la línea de transmisión, los cuales se ajusten a las condiciones de su ubicación y geográficas.

Alcance: De alcance general en el proyecto para todos los funcionarios que realicen visitas al campo, supervisores, fiscalizadores y obreros en general en los espacios de trabajo en el área constructiva.

Lo requerido para el cumplimiento del procedimiento

- Tener conocimiento de las políticas y del reglamento interno de trabajo de la empresa ejecutora del proyecto.
- Haber recibido la inducción de obra de parte de la empresa ejecutora del proyecto.
- Haber sido sociabilizado el procedimiento de trabajo.
- Contar con el equipo de protección de seguridad personal como: Casco de seguridad (Tipo I, clase G o de acuerdo a la actividad), zapatos de seguridad y/o botas de caucho de seguridad con puntera de acero, gafas de seguridad transparentes, tapones auditivos (en caso de requerirlos por la actividad), ropa de seguridad (Buzo manga larga, pantalón), mascarilla (en caso de requerirlos por la actividad), utilización de chalecos reflectivos de seguridad (en caso de requerirlo), guantes de seguridad (De acuerdo a la actividad).
- Haber firmado el documento de ingreso a la obra, tras la verificación del equipo de seguridad.
- Estar con las condiciones de salud adecuadas (Haber presentado el examen médico ocupacional de aptitud médica).
- Contar con el carnet de vacunas (Hepatitis - HA, Hepatitis HB, Tétanos DT)
- Tener conocimientos de lectura e interpretación de planos para el armado de estructuras.
- Haber realizado el análisis de riesgo en el trabajo (ART) de las diferentes áreas de trabajo a lo largo de la línea de trabajo (Corresponde al coordinador de proyectos, superintendente de obra, residentes de obra).
- Haber realizado el permiso de trabajo (Corresponde al residente de obra por área de trabajo).

- Haber realizado la inspección de vehículos, equipos, herramienta, insumos de trabajo

(Corresponde al residente de obra por área de trabajo).

Procedimiento de rescate en alturas

Objetivo: Conocer las funciones y responsabilidades del personal que va a realizar el proceso de montaje electromecánico tanto en suelo como en el aire y operación de maquinaria el cual coordine y tome las acciones efectivas en el menor tiempo posible en caso de presentarse una emergencia.

Alcance: Para los procesos de montaje electromecánico, desbroce y/o actividades que se realicen con el personal que trabaje en altura en las líneas de transmisión.

Lo requerido para el cumplimiento del procedimiento

- Tener conocimiento de las políticas y del reglamento interno de trabajo de la empresa ejecutora del proyecto.
- Haber recibido la inducción de obra de parte de la empresa ejecutora del proyecto.
- Haber sido sociabilizado el procedimiento de trabajo y/o procedimientos de trabajo en alturas.
- Contar con el equipo de protección de seguridad personal como: Casco de seguridad (Tipo I, clase G o de acuerdo a la actividad), zapatos de seguridad y/o botas de caucho de seguridad con puntera de acero, gafas de seguridad transparentes, tapones auditivos (en caso de requerirlos por la actividad), ropa de seguridad (Buzo manga larga, pantalón), mascarilla (en caso de requerirlos por la actividad), utilización de chalecos reflectivos de seguridad (en caso de requerirlo), guantes de seguridad (De acuerdo a la actividad).

- Haber firmado el documento de ingreso a la obra, tras la verificación del equipo de seguridad.
- Estar con las condiciones de salud adecuadas (Haber presentado el examen médico ocupacional de aptitud médica).
- Contar con el carnet de vacunas (Hepatitis - HA, Hepatitis HB, Tétanos DT)
- Haber realizado el análisis de riesgo en el trabajo (ART) de las diferentes áreas de trabajo a lo largo de la línea de trabajo (Corresponde al coordinador de proyectos, superintendente de obra, residentes de obra).
- Haber realizado el permiso de trabajo (Corresponde al residente de obra por área de trabajo)
- Tener conocimientos básicos de primeros auxilios básicos (PAB)
- Haber realizado la inspección de vehículos, equipos, herramienta, insumos de trabajo (Corresponde al residente de obra por área de trabajo)
- Haber sido asignado una responsabilidad y pertenecer a una brigada de emergencia.
- Tener el equipo de rescate adecuado para el trabajo en alturas.

Procedimiento de montaje de estructuras

Objetivo: Realizar el izado de las estructuras anteriormente pre armadas a lo largo de una línea de transmisión a través de un equipo de linieros y operadores de máquinas con las medidas necesarias de seguridad para el izado y ajustes de cada una de las partes de inicio a fin.

Alcance: De alcance general en el proyecto para todos los funcionarios que realicen visitas al campo, supervisores, fiscalizadores y obreros en general en los espacios de trabajo en el área constructiva.

Lo requerido para el cumplimiento del procedimiento

- Tener conocimiento de las políticas y del reglamento interno de trabajo de la empresa ejecutora del proyecto.
- Haber recibido la inducción de obra de parte de la empresa ejecutora del proyecto.
- Haber sido sociabilizado el procedimiento de trabajo.
- Contar con el equipo de protección de seguridad personal como: Casco de seguridad (Tipo I, clase G, E o de acuerdo a la actividad, debe incluir barbiquejo), zapatos de seguridad y/o botas de caucho de seguridad con puntera de acero, gafas de seguridad transparentes, tapones auditivos (en caso de requerirlos por la actividad), ropa de seguridad (Buzo manga larga, pantalón), mascarilla (en caso de requerirlos por la actividad), utilización de chalecos reflectivos de seguridad (en caso de requerirlo), guantes de seguridad (De acuerdo a la actividad), arnés de seguridad completo (eslinga, gancho de tres puntas, freno, mosquetones), líneas de vida.
- Haber firmado el documento de ingreso a la obra, tras la verificación del equipo de seguridad.
- Estar con las condiciones de salud adecuadas (Haber presentado el examen médico ocupacional de aptitud médica).
- Contar con el carnet de vacunas (Hepatitis - HA, Hepatitis HB, Tétanos DT)
- Tener conocimientos de lectura e interpretación de planos para el armado de estructuras.
- Haber realizado el análisis de riesgo en el trabajo (ART) de las diferentes áreas de trabajo a lo largo de la línea de trabajo (Corresponde al coordinador de proyectos, superintendente de obra, residentes de obra).

- Haber realizado el permiso de trabajo en altura (Corresponde al residente de obra por área de trabajo)
- Haber realizado la inspección de vehículos, equipos, herramienta, insumos de trabajo (Corresponde al residente de obra por área de trabajo)
- Haber verificado la resistividad del suelo para el hincado de soportes para las cuerdas en el izado de las estructuras.

Procedimiento de desbroce

Objetivo: Realizar la limpieza a lo largo de la franja de servidumbre el cual permita el paso del equipo de trabajo para el tendido de conductores, este proceso se lo realiza verificando los cultivos, construcciones etc.; a fin de minimizar el impacto ambiental y social generando un proceso de seguridad integral para el funcionamiento de la línea de transmisión.

Alcance: De alcance local a lo largo de la línea de transmisión a través de los supervisores, obreros, etc.; que intervengan en el proceso constructivo de la línea de construcción.

Lo requerido para el cumplimiento del procedimiento

- Tener conocimiento de las políticas y del reglamento interno de trabajo de la empresa ejecutora del proyecto.
- Haber recibido la inducción de obra de parte de la empresa ejecutora del proyecto.
- Haber sido sociabilizado el procedimiento de trabajo.
- Contar con el equipo de protección de seguridad personal como: Casco de seguridad (Tipo I, clase G, E o de acuerdo a la actividad, debe incluir barbiquejo), zapatos de seguridad y/o

botas de caucho de seguridad con puntera de acero, gafas de seguridad transparentes, tapones auditivos (en caso de requerirlos por la actividad), ropa de seguridad (Buzo manga larga, pantalón), mascarilla (en caso de requerirlos por la actividad), utilización de chalecos reflectivos de seguridad (en caso de requerirlo), guantes de seguridad (De acuerdo a la actividad).

- Haber firmado el documento de ingreso a la obra, tras la verificación del equipo de seguridad.
- Estar con las condiciones de salud adecuadas (Haber presentado el examen médico ocupacional de aptitud médica).
- Contar con el carnet de vacunas (Hepatitis - HA, Hepatitis HB, Tétanos DT)
- Tener conocimiento del marco legal y ambiental para el corte o tala de árboles.
- Haber realizado el análisis de riesgo en el trabajo (ART) de las diferentes áreas de trabajo a lo largo de la línea de trabajo (Corresponde al coordinador de proyectos, superintendente de obra, residentes de obra).
- Haber realizado el permiso de trabajo (Corresponde al residente de obra por área de trabajo)
- Haber realizado la inspección de vehículos, equipos, herramienta, insumos de trabajo (Corresponde al residente de obra por área de trabajo)
- Conocer del corte, poda de árboles nativos de la zona en que se desarrolle la línea de transmisión a lo largo de la línea de servidumbre.
- Haber revisado el plan de manejo ambiental del proyecto y ejecutar los trabajos de acuerdo a las condiciones y requerimientos del mismo.

Procedimiento tendido de conductores

Objetivo: Conocer la metodología de vestido de estructuras (puesta de aisladores), instalación de conductores de energía eléctrica como de fibra óptica OPGW a lo largo de la línea de transmisión en la que se verifiquen todos los pasos, longitudinales y transversales por los cuales sea necesario crear cruces provisionales y tomar las medidas necesarias de seguridad a fin de minimizar el impacto social como laboral en caso de producirse algún accidente.

Alcance: De alcance local a lo largo de la línea de transmisión a través de los supervisores, obreros, etc.; que intervengan en el proceso constructivo de la línea de construcción.

Lo requerido para el cumplimiento del procedimiento

- Tener conocimiento de las políticas y del reglamento interno de trabajo de la empresa ejecutora del proyecto.
- Haber recibido la inducción de obra de parte de la empresa ejecutora del proyecto.
- Haber sido sociabilizado el procedimiento de trabajo.
- Contar con el equipo de protección de seguridad personal como: Casco de seguridad (Tipo I, clase G, E o de acuerdo a la actividad, debe incluir barbiquejo), zapatos de seguridad y/o botas de caucho de seguridad con puntera de acero, gafas de seguridad transparentes, tapones auditivos (en caso de requerirlos por la actividad), ropa de seguridad (Buzo manga larga, pantalón), mascarilla (en caso de requerirlos por la actividad), utilización de chalecos reflectivos de seguridad (en caso de requerirlo), guantes de seguridad (De acuerdo a la actividad).
- Haber firmado el documento de ingreso a la obra, tras la verificación del equipo de seguridad.

- Estar con las condiciones de salud adecuadas (Haber presentado el examen médico ocupacional de aptitud médica).
- Contar con el carnet de vacunas (Hepatitis - HA, Hepatitis HB, Tétanos DT)
- Haber realizado el análisis de riesgo en el trabajo (ART) de las diferentes áreas de trabajo a lo largo de la línea de trabajo (Corresponde al coordinador de proyectos, superintendente de obra, residentes de obra).
- Haber realizado el permiso de trabajo (Corresponde al residente de obra por área de trabajo)
- Haber realizado la inspección de vehículos, equipos, herramienta, insumos de trabajo (Corresponde al residente de obra por área de trabajo)
- Haber establecido reuniones con la agencia nacional de tránsito ANT en caso de bloquear vías temporalmente por el cruce de conductores y se pueda desviar el tráfico vehicular y peatonal si fuere necesario
- Haber establecido nexos con las empresas de energía locales para realizar cortes totales y parciales de energía a fin de realizar los cruces necesarios de líneas y evitar el contacto o inducción de las líneas.

Procedimiento de pintura y colocación de placas

Objetivo: Identificar a las diferentes estructuras a lo largo de la línea de transmisión marcarlas de acuerdo a las normativas técnicas con la pinturas y placas de identificación correspondientes.

Alcance: De alcance general en el proyecto para todos los funcionarios que realicen visitas al campo, supervisores, fiscalizadores y obreros en general en los espacios de trabajo en el área constructiva.

Lo requerido para el cumplimiento del procedimiento

- Tener conocimiento de las políticas y del reglamento interno de trabajo de la empresa ejecutora del proyecto.

- Haber recibido la inducción de obra de parte de la empresa ejecutora del proyecto.

- Haber sido sociabilizado el procedimiento de trabajo.

- Contar con el equipo de protección de seguridad personal como: Casco de seguridad (Tipo I, clase G, E o de acuerdo a la actividad, debe incluir barbiquejo), zapatos de seguridad y/o botas de caucho de seguridad con puntera de acero, gafas de seguridad transparentes, tapones auditivos (en caso de requerirlos por la actividad), ropa de seguridad (Buzo manga larga, pantalón), mascarilla (en caso de requerirlos por la actividad), utilización de chalecos reflectivos de seguridad (en caso de requerirlo), guantes de seguridad (De acuerdo a la actividad), arnés de seguridad completo (eslinga, gancho de tres puntas, freno, mosquetones), líneas de vida.

- Haber firmado el documento de ingreso a la obra, tras la verificación del equipo de seguridad

- Estar con las condiciones de salud adecuadas (Haber presentado el examen médico ocupacional de aptitud médica).

- Contar con el carnet de vacunas (Hepatitis - HA, Hepatitis HB, Tétanos DT)

- Haber realizado el análisis de riesgo en el trabajo (ART) de las diferentes áreas de trabajo a lo largo de la línea de trabajo (Corresponde al coordinador de proyectos, superintendente de obra, residentes de obra).
- Haber realizado el permiso de trabajo en altura (Corresponde al residente de obra por área de trabajo)
- Haber realizado la inspección de vehículos, equipos, herramienta, insumos de trabajo (Corresponde al residente de obra por área de trabajo)
- Haber verificado la resistividad del suelo para el hincado de soportes para las cuerdas en el izado de las estructuras.

Establecimiento de grupos de trabajo - brigadas

Los grupos de trabajo se establecerán de acuerdo a la actividad que se desarrolle a lo largo de una línea de transmisión eléctrica, tomando en cuenta el número de frentes de trabajo por actividad.

Equipo de responsables en campo: Personal que se va a estar supervisando y verificando cada acción del resto del personal y del avance del proyecto como tal a tiempo completo todas las actividades del proyecto.

- Superintendente de obra.
- Residentes de obra (Electromecánico, mecánico, eléctrico, seguridad, civil).
- Capataz
- Paramédico.

Actividad de pre armado

Un frente de trabajo está conformado básicamente por:

- 1 operador de maquinaria (Grúa).
- 1 conductor de vehículo para el transporte del personal, equipos y herramientas.
- 4 linieros.
- 2 obreros.
- 3 ayudantes.

Actividad de montaje de estructuras

Un frente de trabajo está conformado básicamente por:

- 1 operador de maquinaria (Grúa).
- 1 conductor de vehículo para el transporte del personal, equipos y herramientas.
- 8 linieros (para trabajo en alturas y en la superficie).
- 1 plumero (liniero especializado en el manejo de equipos de izado móviles).
- 5 obreros (personas encargadas de los vientos “anclaje de cuerdas” y despacho de material).

- 3 ayudantes.
- 2 topógrafo y cadenero (personas que realizan la verticalidad y giro de crucetas al finalizar el montaje de la estructura).

Actividad de desbroce

Un frente de trabajo está conformado básicamente por:

- 1 conductor de vehículo para el transporte del personal, equipos y herramientas.
- 2 obrero motosierristas (Personas que realizan el corte, poda de árboles)

- 3 ayudantes (Para retirar las ramas del corte o poda de árboles)
- 2 topógrafo y cadenero (para realizar el trazo de la franja de servidumbre).

Actividad de tendido de conductores

Un frente de trabajo está conformado básicamente por:

- 2 operadores de maquinaria (Grúa).
- 3 conductores de vehículo para el transporte del personal, equipos y herramientas.
- 16 linieros (para trabajo en alturas y en la superficie).
- 2 operadores (Operadores de las máquinas para el tendido).
- 10 obreros (personas que ocuparan varios cargos como telefonistas, puesta de pórticos, etc.).
- 4 ayudantes.

Actividad de pintura y colocación de placas

Un frente de trabajo está conformado básicamente por:

- 1 conductor de vehículo para el transporte del personal, equipos y herramientas.
- 4 linieros (Personas que realizan la pintura y puesta de placas de seguridad)
- 1 ayudante

Conformación de brigadas: La conformación de brigadas se establecerá de acuerdo al total de empleados que se tenga en los diferentes grupos de trabajo y se crearan brigadas de seguridad en cada una de ellas, con por lo menos una persona de cada brigada en cada frente de trabajo, los cuales lleve un distintivo (Por lo general un brazalete) con un color específico para reconocer

cada una de las brigadas, los cuales deberán cumplir acciones anexas a sus funciones normales y responsabilidades que coopere con los procesos de seguridad.

Brigada de primeros auxilios y rescate en alturas.

Brigada que estará encabezada por el paramédico del proyecto que estará en obra.

Color del distintivo: Blanco

Función: Establecer puestos de socorro con insumos de primeros auxilios proporcionando el cuidado inmediato y temporal de personas que estén expuestas a emergencias ya sea en la superficie terrestre como en el trabajo en alturas

Grupo mínimo:

- 1 paramédico
- 3 linieros (2 de ellos que trabajen en altura)
- 1 obrero
- 1 ayudante
- 1 conductor u operador de vehículos o maquinaria

Brigadas de comunicación

Brigada que estará encabezada por el coordinador de proyectos.

Color del distintivo: verde

Función: Contar con el registro de trabajadores por cada uno de los frentes de trabajo y de sus familiares en caso de emergencia, mantener listados de entidades públicas y privadas de socorro cercanas al lugar, receptar la información del resto de brigadas y crear un canal de comunicación externo para dar la información adecuada a través de boletines de información.

Grupo mínimo:

- 1 residente de obra
- 4 jefes de cada brigada
- 1 liniero
- 1 obrero
- 1 conductor u operador de vehículos o maquinaria

Brigada de evacuación

Brigada que estará encabezada por superintendente de obra

Color del distintivo: rojo

Función: Dar la señal oportuna y crear un medio organizado para el abandono total o parcial de los espacios donde se estén trabajo a fin de minimizar los riesgos directos o indirectos a causa de una emergencia o actividad que exponga en riesgo a los trabajadores, el personal encargado de evacuación deben ser guías en el proceso de desalojo de los grupos de trabajo hacia sectores libres de algún tipo de riesgo.

Grupo mínimo:

- 4 linieros (2 de ellos que trabajen en altura)
- 1 obrero
- 1 ayudante
- 1 conductor u operador de vehículos o maquinaria

Brigadas de actuación y prevención

Brigada que estará encabezada por los residentes de obra

Color del distintivo: naranja

Función: Identificar los diferentes riesgos o situaciones de emergencia que se presente en las áreas de trabajo de igual forma con los equipos y la aplicación de los procedimientos de trabajo previamente establecidos además de realizar la verificación de los equipos para el combate contra incendio portátiles con los que cuenta cada área de trabajo.

Grupo mínimo:

- 1 liniero
- 2 obreros
- 2 ayudantes
- 1 conductor u operador de vehículos o maquinaria

Organigrama, responsabilidades del personal

Líneas de comunicación en emergencias

La línea de comunicación en emergencia se establecerá a través de los líderes de cada brigada, los cuales reportaran a la brigada de comunicación para dar informa al director de proyectos y él se encargará de los trámites administrativos correspondientes con la empresa en caso de haber sucedido alguna emergencia en un tiempo espacio determinado.

Es importante mantener una línea de comunicación efectiva a través de los líderes ya que esto va a permitir tener la información clara para la delimitación de responsabilidades y acciones conforme a los procedimientos y emergencias presentadas.

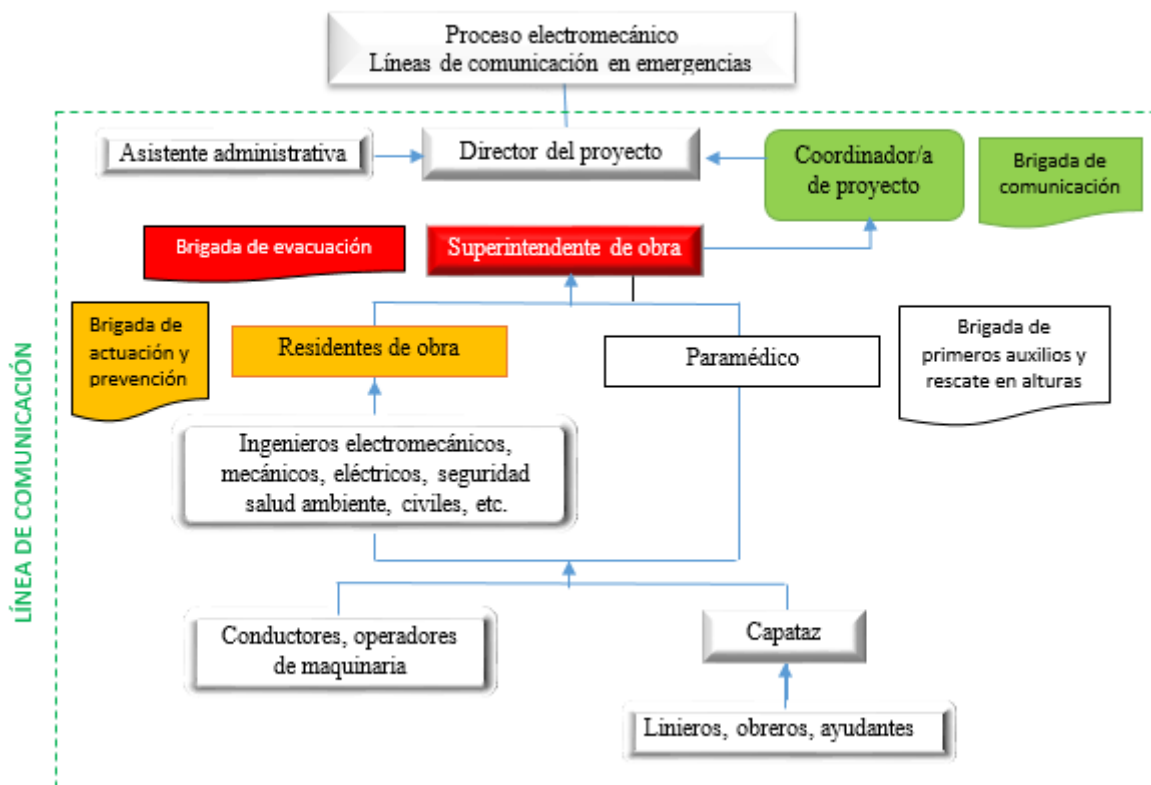


Figura 36. Línea de comunicación en emergencias

Provisión de los recursos

La asignación de los recursos para cada una de las brigadas deberá ser establecida por la gerencia de la empresa, la cual a través del análisis de riesgo previamente realizado establecerá los recursos e insumos necesarios para desarrollar y confrontar algún evento emergente en tiempos reales. Además, se deberán designar recursos para realizar simulacros en tiempos determinados para capacitar al personal en obra creando así una cultura de prevención.

Inducciones y charlas de seguridad pre jornada

En generalidad es transmitir y retransmitir información a través de la dotación de responsabilidades enfocada al cumplimiento, compañerismo, eficiencia, organización en las diferentes actividades constructivas a través de la seguridad.

Las inducciones de seguridad pre jornada están dirigidas hacia todo el personal que pertenezca a la empresa y público en general el cual incida directa o indirectamente en el proyecto ya que es necesario sociabilizar el tipo de trabajo que se va a realizar en un área determinada.

Contenido de las inducciones pre jornada

- Políticas y reglamentos de seguridad y salud del trabajo
- Logística con la que se va a trabajar en el proyecto (Es decir especificar el horario de trabajo, jornadas, etc.)
- Riesgos identificados en las áreas de trabajo a lo largo de la línea de transmisión.
- Funciones y responsabilidades del personal.
- Áreas, grupos, frentes de trabajo a establecerse.
- Equipo de seguridad en los grupos de trabajo.
- Alcance de trabajo de cada una de las actividades a realizarse.
- Establecimiento y conformación de brigadas de emergencia.
- Etc.

Mientras que las charlas de seguridad post a la inducción se realizan diariamente a fin de que el personal desarrolle sus actividades a través de la retribución de información sobre temas de seguridad y se tenga un menor índice de accidentabilidad.

Contenido de las charlas diarias

- De acuerdo a la actividad de trabajo en líneas de transmisión (pre armado, montaje, desbroce, tendido de conductores, pintura y señalética, brigadas de emergencia, etc.)

- Manipulación de cargas.
- Trabajo en alturas
- Trabajo en espacios confinados
- Trabajo con y sin energía eléctrica
- Riesgos laborales
- Uso de equipo de protección persona y grupal
- Normas de conducta
- Identificación de factores de riesgos
- Identificación de actos o condiciones inseguras
- Uso seguro de equipos, herramientas
- Uso de extintores
- Etc.

El contenido y alcance tanto de las inducciones y charlas dirías estarán sujetas a las condiciones que se presenten en los diferentes contratos y plan de manejo ambiental de los proyectos los cuales establecerán directrices a cumplirse con lo que el personal deberá ser capacitado en diferentes temas de seguridad en tiempos, espacios determinados.

Documentación del personal

Curriculum Vitae

Es un documento personal el cual refleja sistemáticamente una serie de datos personales, académicos, laborales de una persona que permiten visualizar y realizar las comprobaciones correspondientes de los datos expuestos.

La información personal permite identificar a la persona a través de su número de cedula, edad, estado civil, dirección domiciliaria, nacionalidad, contactos de referencia, aportaciones a las entidades de seguro, mientras que la información académica los estudios previos realizados en toda su escolaridad desde lo inicial hasta los estudios superiores además de la capacitación que ha recibido en un tiempo determinado acorde a las funciones que está presentando la postulación para un trabajo.

Siendo así que las referencias laborales van a mostrar los cargos y actividades realizadas en los diferentes periodos, datos resumidos en el Curriculum vitae. Hay que tomar en cuenta que toda la información de un curriculum vitae será respaldada con los documentos mencionados a través de fotocopias, escaneados u originales si fuera el caso.

Los procesos de recepción de las hojas de vida para un proyecto son muy importantes ya que esto permite evaluar al personal integralmente y seleccionar al personal más idóneo a fin de poder calificar al personal para la designación de actividades a desarrollar en un proyecto.

Certificaciones o cursos

Las certificaciones o cursos requeridos para líneas de transmisión en el proceso constructivos son importantes ya que la capacitación del personal y demostración de su aprendizaje es importante para la minimización de riesgos a todo nivel, entre este proceso de aprendizaje es requerido a todo nivel que tengan por lo menos los siguientes cursos o certificaciones:

- Certificación de prevención de riesgos laborales - PRL y/o la licencia de riesgos laborales vigente (Para todo el personal)
- Certificación de asistencia en seguridad industrial (Para supervisores)

- Curso de trabajo en alturas (Para todo el personal, especialmente para linieros)
- Curso de trabajo en espacios confinados (Para todo el personal, especialmente para obreros)
- Curso de primeros auxilios básicos (Para todo el personal)
- Curso de conexiones eléctricas de baja, mediana y alta tensión (Para supervisores y linieros)

Los cursos o certificaciones se ajustan según el perfil requerido en base a la responsabilidad dentro de la empresa y del proyecto. Hay que tomar en cuenta que el nivel de experiencia o competencia, no le hace a una persona indispensable de sufrir alguna lesión total o parcial mientras no se actué con responsabilidad en las áreas de trabajo asignadas.

Exámenes de aptitud o pre ocupacionales

Los exámenes médicos dirigidos a todo el personal antes de iniciar un proyectos marcan un precedente de salud a fin de conocer el estado de la persona que va ingresar a trabajar y así tomar las medidas necesarias para su integración, tomando en cuenta que dicha información no se utiliza como elementos discriminativos para la integración del personal, sino más bien de evaluación y control ya que se necesitan personas en óptimas condiciones debido a los trabajo en líneas de transmisión son de alto riesgos por la actividad constructiva, desplazamientos y trabajo por jornadas.

Estos exámenes médicos serán confidenciales y de uso exclusivo de la persona que se lo realice y de la empresa a la cual va a ingresar a trabajar a fin de precautelar la integridad emocional de la persona y esta no se sienta discriminada o limitada a cumplir con las diferentes actividades.

Se reconoce que el personal en caso de tener alguna enfermedad personal esta sea categorizada y monitoreada durante todo el periodo laboral con exámenes ocupacionales y post ocupacionales cuando ya dejé de trabajar para la empresa a fin de descartar responsabilidades patronales por su desgaste o incidencia en el desarrollo de su enfermedad.

Vacunas

Los proyectos de las líneas de transmisión al desarrollarse por lo general entre varias provincias por su extensión, pasa un variado tipo de suelo, cultivos, sectores los cuales presentan diferentes condiciones a todo nivel por lo que el personal necesitan residir en lugares cercanos al lugar de trabajo, es necesario que cumplan con vacunas mínimas para ingresar a trabajar y así mantener una línea de trabajo ya que reemplazar al personal que se encuentra en operaciones en un cierto puestos es difícil por la premura del avance del proyecto. Entre las vacunas mínimas que debe tener el personal que trabaja en campo son las siguientes:

- Hepatitis A (VHA)
- Hepatitis B (VHB)
- Tétanos (VDT)

6.5. Identificación y evaluación de los riesgos

Metodología para la identificación y evaluación de los riesgos y análisis de posibles consecuencias.

En este punto estableceremos la metodología de identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles a través de la matriz IPERC - línea base tomando como precedente los escenarios identificados en el capítulo V en las conclusiones que se ve reflejado el método Moler a través de 3 tablas diferentes cada una.

La matriz IPERC línea base se puede establecer mientras los peligros se encuentren identificados por lo que como precedente tenemos lo desarrollado en las conclusiones con el método Moler, punto del cual partiremos para apegarnos al proceso de gestión de la seguridad a través de normativas ISO.

Matriz IPERC - línea base

Se tomó como referencia los escenarios del Método Moler cuya cualificación se encuentre alta y muy alta.

Tabla 31.
Matriz IPERC - línea base.

MATRIZ IPERC - LÍNEA BASE																		
PELIGRO	BLANCOS	RIESGO	EVALUACIÓN			ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	DISEÑOS DE INGENIERÍA	DISPOSITIVO DE SEGURIDAD	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD Y EPP	RESPONSABLE	FECHA	RIESGOS RESIDUAL	EVALUACIÓN			CONTROLES ADICIONALES
			SEVERIDAD	PROBABILIDAD	RIESGO										SEVERIDAD	PROBABILIDAD	RIESGO	
Montaje electromecánico	_Pre armado _Montaje de estructuras _Tendido de conductores _Desbruce _Señalización y pintura	Riesgo de origen natural : Inundaciones, a causa del temporal invernal en la zona costera	2- Pérdida mayor	A- Muy probable	ALTO RIESGO	Imposible de eliminar, ya que son fenómenos naturales que afectan a toda una región	Difícilmente sustituir el proceso constructivo ya que cada proceso depende de la puesta a tierra para descargas eléctricas.	Sistema de anclajes a tierra de cuerdas seguras, uso de EPP dieléctricos para trabajo en alturas, colocación puesta a tierra para descargas eléctricas.	Motorola de comunicación para el conato directo con la base de operaciones	Uso obligatorio de EPP	Uso obligatorio de EPP Suspensión total o parcial de las actividades	COORDINADOR DEL PROYECTO, INGENIERO RESIDENTE DE SEGURIDAD	19/08/2019	Golpes, caídas a distinto nivel.	2- Pérdida mayor	B- Probable	ALTO RIESGO	Determinar los reinicios de obra con fiscalización y/o supervisores de campo.
		Riesgo mecánicos: Golpes, aplastamiento de estructuras, caída de objetos	4- Pérdida temporal	A- Muy probable	MEDIANO RIESGO	Difícilmente en caso de que no se lleve un control de los riesgos dentro de los espacios construidos	Sin mucha dificultad ya que al personal se lo puede reemplazar en tiempos determinados	Uso de manillas de servicio para anclaje de herramientas	Eslingas, estrobos, mosquetones, ganchos de posicionamiento	Uso obligatorio de EPP, Caída de objetos	Uso obligatorio de EPP Control de equipo de trabajo en alturas Suspensión total o parcial de las	INGENIERO RESIDENTE DE SEGURIDAD	20/08/2019	Cortes, torceduras, esguinces musculares, heridas.	3- Pérdida permanente	A- Muy probable	ALTO RIESGO	Capacitación y socialización de los procedimientos de trabajo.

				ctivos.					actividades							
Uso inadecuado de los EPP	3- Pérdida permanente	C- Posible	MEDIANO RIESGO	Muy fácilmente ya que el uso de EPP es política empresarial y se le exige al personal su cumplimiento	Muy fácilmente de sustituir los EPP del equipo de trabajo ya que eso permite la minimización de riesgos menores	Colocación del uso obligatorio en los diferentes procedimientos de trabajo.	Especificación técnica del tipo de guantes de protección para manos que estén acordes a la actividad	De uso obligatorio el EPP en las diferentes áreas de trabajo	INGENIERO RESIDENTE DE SEGURIDAD	20/08/2019	Cortes, laceraciones, pérdida de sensibilidad en los dedos	2- Pérdida mayor	B- Probable	ALTO RIESGO	Control en campo de EPP acordes a la actividad.	
Riesgos ergonómicos: Esfuerzos físicos y posturas repetitivas	2- Pérdida mayor	B- Probable	ALTO RIESGO	Muy difícilmente eliminar los riesgos de trabajo ya que el personal desarrolla sus actividades con o sin supervisión.	Difícilmente cambiar un hábito de levantamiento de cargas, pero se deben mejorar los procedimientos de trabajo. Fácilmente debido a que todo proceso está susceptible a cambios y si el personal no cambia de aptitud deberá ser reemplazado por otro.	Dotación de fajas de seguridad para la columna acorde al tipo de trabajo a realizar se.	Cámaras de video vigilancia en las áreas que sean convenientes y usos de teléfonos convencionales para notificar	Uso obligatorio de EPP y fajas de seguridad cuando se vaya a levantar cargas	Establecimiento de pausas activas y pasivas para la recuperación física de los trabajadores en una jornada de trabajo	INGENIERO RESIDENTE DE SEGURIDAD	20/08/2019	Dolores de espalda, dolores de cabeza	2- Pérdida mayor	A- Muy probable	ALTO RIESGO	Control de las pausas activas y pausas pasivas
Estrés, exceso de confianza	1- Catastrófico	A- Muy probable	ALTO RIESGO	Difícilmente por las condiciones y la rutina del trabajo por jornadas	Desarrollo de políticas internas de trabajo y gestión de la seguridad	Parada de emergencia	Uso obligatorio de EPP, de atención en las actividades	Control del personal a través de evaluaciones periódicas de su actitud en el trabajo	INGENIERO RESIDENTE DE SEGURIDAD	20/08/2019	Desmotivación, descuido o en la operación de máquinas, intolerancia	2- Pérdida mayor	A- Muy probable	ALTO RIESGO	Control del rendimiento de los trabajadores en campo	

6.6. Control del proceso electromecánico

6.6.1. Desarrollo de estándar y procedimiento de trabajo PETS

- **Estándar**

a. Alcance

El presente estándar es local el cual se encuentra enfocado en la línea de transmisión de 138 KV o de mayor capacidad energética.

b. Objetivos

Establecer directrices en el proceso constructivo electromecánico que aporten a la minimización de riesgos en los diferentes grupos de trabajo.

c. Referencias

Procedimientos de trabajo como: Procedimiento de pre armado, procedimiento de montaje de estructuras, procedimiento de desbroce, procedimiento tendido de conductores, procedimiento de rescate en alturas, procedimiento de pintura y colocación de placas.

d. Descripción del estándar

Establece recemos los grupos de trabajo de acuerdo a la actividad en la que estas puedan estar interrelacionadas una a otras y se puedan complementar adecuadamente.

e. Elementos de referencia del sistema

Sistema de gestión de seguridad
Seguridad en el trabajo

f. Responsabilidades

- Personal administrativo (Gerente, asistentes, secretaria)
- Personal Operativo de producción (Ingenieros, arquitectos)
- Transportistas (Conductores y Operadores de maquinaria)
- Personal liniero (Oficiales 1 y 2)
- Personal Obrero

Procedimiento**a. Listado de trabajos**

- Pre armado
- Montaje de estructuras
- Desbroce
- Tendido de conductores
- Rescate en alturas
- Pintura y colocación de placas.

b. Análisis de trabajo seguro

Evaluar las condiciones de seguridad de los diferentes espacios de trabajo de acuerdo a las tareas a realizar las cuales sean asignadas.

6.7. Adaptación de las modificaciones

Planificación y control para cambios en los procedimientos

- Cronogramas de trabajo para cada actividad
- Inspecciones de campo
- Personal
- Capacitación
- Inducciones de obra antes del inicio de un trabajo

6.8. Planificación ante situaciones de emergencia

Conformación de brigadas

- Establecimiento de cronogramas de trabajo a fin de poder retribuir la información a los diferentes grupos de trabajo.
- Capacitación de las diferentes brigadas de emergencia.

6.9. Seguimiento de los objetivos fijados

- Comprobación de los objetivos (Por indicadores)
- Inspecciones necesarias
- Supervisión reactiva

6.10. Documentos base

Estos documentos basen ser ajustad a la razón de ser de una empresa la cual pueda permitir la identificación de riesgos a todo nivel y las medidas necesarias de su mitigación en tiempos espacios definidos.

Como son los siguientes:

- Haber recibido la inducción de obra de parte de la empresa ejecutora del proyecto

- Haber firmado el documento de ingreso a la obra, tras la verificación del equipo de seguridad.
- Haber firmado el documento de ingreso a la obra, tras la verificación del equipo de seguridad.
- Haber realizado el permiso de trabajo (Corresponde al residente de obra por área de trabajo)
- Haber realizado la inspección de vehículos, equipos, herramienta, insumos de trabajo (Corresponde al residente de obra por área de trabajo)

Bibliografía

- Acevedo, A. (24 de Octubre de 2014). *Planeación estratégica*. Obtenido de Planeación estratégica: <https://es.slideshare.net/AydaCekab/planeacion-estrategica-aida-acevedo>
- ACHS. (2013). *Manual de prevención de riesgos eléctricos*. Chile: ACHS. Obtenido de Manual de prevención de riesgos eléctricos.
- ARCONEL. (2018). *Rsolución 018- Franjas de servidumbre en líneas del servicio de energía eléctrica y distancias de seguridad entre las redes eléctricas y edificaciones*. Quito: ARCONEL.
- Arena, V. H. (Agosto de 2006). Modelo de un sistema integrado de gestión para la subdirección redes de transmisión energía enfocado en las normas ISO 9001, ISO 14001, Y OSHAS 18001. *Modelo de un sistema integrado de gestión para la subdirección redes de transmisión energía enfocado en las normas ISO 9001, ISO 14001, Y OSHAS 18001*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Bejarano, G. N. (08 de Mayo de 2008). *Reglamento ambiental para actividades electricas*. Obtenido de Reglamento ambiental para actividades electricas: <http://historico.energia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/07/Reglamento-ambiental-para-las-actividades-ele%CC%81ctricas.pdf>
- CAEDSA. (18 de Noviembre de 2019). *Señales de precaucion*. Obtenido de Señales de precaucion: <https://caedsa-proteccioncivil.com.mx/producto/senales-de-precaucion/>
- codificación, C. d. (2012). *Codigo del trabajo*. Quito: Lexis.
- Comercio, E. (26 de Agosto de 2014). *Sistema de fallas geológicas en el Ecuador*. Obtenido de Sistema de fallas geológicas en el Ecuador: <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador-asentado-tres-sistemas-fallas-1.html>
- Contraloria. (06 de Noviembre de 2019). *Ejecución del trabajo*. Obtenido de Ejecución del trabajo: <https://www.contraloria.gob.ec/documentos/normatividad/MGAG-Cap-VI.pdf>
- Durán, J. M. (Julio de 2011). Análisis y gestión de riesgos en el mantenimiento de un sistema elpctrico, casoo de: una subestación de alta tensión. *Análisis y gestión de riesgos en el mantenimiento de un sistema elpctrico, casoo de: una subestación de alta tensión*. Mexico, Mexico, Mexico: Instituto Politécnico Nacional.
- Ecuador, A. N. (2019). *Ley*. Quito: Ediciones Legales.
- Eldredge, S. R. (24 de Junio de 2019). *Elementos del planeamiento estratégico*. Obtenido de elementos del planeamiento estratégico: <http://planeamientoestrategicosirep.blogspot.com/2015/06/elementos-del-planeamiento-estrategico.html>

- electricidad, A. d. (03 de Diciembre de 2019). *Sistema Nacional de Transmisión (SNT)*. Obtenido de Sistema Nacional de Transmisión (SNT): <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/11/Sistema-Nacional-de-Transmisio%CC%81n-SNT.pdf>
- Endesa. (15 de Octubre de 2019). *Foro Nuclear*. Obtenido de Foro Nuclear: <http://www.rinconeducativo.org/es/recursos-educativos/que-es-una-subestacion-electrica>
- Energia, S. (4 de Abril de 2018). *Glosarios de terminos de electricidad*. Obtenido de Glosarios de terminos de electricidad: http://sie.energia.gob.mx/docs/glosario_elec_es.pdf
- EP-Transelectric, C. (2017). *Especificaciones técnicas montaje electromecánico, pruebas y puesta en marcha de los equipos de las S/E milagro, babahoyo, Quevedo, San Gregorio y San Juan de Manta*. Quito: celec ep-transelectric.
- Excelencia, E. E. (4 de Diciembre de 2014). *OHSAS 18001. Matriz IPER*. Obtenido de OHSAS 18001. Matriz IPER: <https://www.nueva-iso-45001.com/2014/12/ohsas-18001-matriz-iper/>
- FAO. (2007). *Directrices para evaluar las necesidades de fortalecimiento de las capacidades*. Roma Italia: FAO. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=x0XddGd2RPQC&lpg=PA139&dq=que%20es%20el%20foda&pg=PA139#v=onepage&q&f=false>
- Folkman, Z. (5 de Noviembre de 2019). *4 nuevas maneras de mejorar la ejecución del trabajo*. Obtenido de 4 nuevas maneras de mejorar la ejecución del trabajo: <https://blog.grupo-pya.com/4-nuevas-maneras-de-mejorar-la-ejecucion-del-trabajo/>
- Gómez, M. S. (1998). Seguridad en centros comerciales y grandes superficies. En M. S. Gómez, *Seguridad en centros comerciales y grandes superficies* (pág. 242). Madrid: Estudios técnicos S.A.
- Gómez, M. S. (1998). *Seguridad en centros comerciales y grandes superficies*. Madrid: ET Estudios Técnicos S.A.
- Granadino, S. R. (1983). *Aplicación experimental de una metodología de programación de trabajo de campo*. San Felipe: IICA. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=tjVjAAAAIAAJ&lpg=PA17&dq=programacion%20en%20el%20trabajo&pg=PA18#v=onepage&q=programacion%20en%20el%20trabajo&f=false>
- Guzmán, P. A. (1972). *II. Congreso Nacional de Ingeniería, del 4 al 9 de septiembre, 1972, San Salvador*. Obtenido de II. Congreso Nacional de Ingeniería, del 4 al 9 de septiembre, 1972, San Salvador: [https://books.google.com.ec/books?id=pKcMAQAIAAJ&q=que+es+la+electromec%C3%A1nica+definici%C3%B3n&dq=que+es+la+electromec%C3%A1nica+definici%C3%](https://books.google.com.ec/books?id=pKcMAQAIAAJ&q=que+es+la+electromec%C3%A1nica+definici%C3%B3n&dq=que+es+la+electromec%C3%A1nica+definici%C3%BA)

B3n&hl=es-
419&sa=X&ved=0ahUKEwj2gd_PkaTIAhWsxVkkHUNHDF4Q6AEIWDAAH

- Harper, G. E. (1995). *Fundamentos de instalaciones electricas de mediana y alta tension*. Mexico: LIMUSA. Obtenido de undamentos de instalaciones electricas de mediana y alta tension:
<https://books.google.com.ec/books?id=XsPFe5VLPKcC&lpg=PA17&dq=que%20son%20las%20lineas%20de%20transmision%20electricas%20concepto&pg=PA21#v=onepage&q&f=false>
- Harper, G. E. (2005). Fundamentos de instalaciones electricas de mediana y alta tension. En G. E. Harper, *Fundamentos de instalaciones electricas de mediana y alta tension* (pág. 489). Mexico: Limusa S.A. Obtenido de Fundamentos de instalaciones electricas de mediana y alta tension:
<https://books.google.com.ec/books?id=XsPFe5VLPKcC&lpg=PA17&dq=que%20son%20las%20lineas%20de%20transmision%20electricas%20concepto&pg=PA19#v=onepage&q=que%20son%20las%20lineas%20de%20transmision%20electricas%20concepto&f=false>
- Iñez, M. (2009). Administración de riesgos. En M. Iñez, *Administración de riesgos* (pág. 79). Sangolqui: ESPE.
- Iñez, M. (2009). *Administración de Risgos*.
- Laborales, M. d. (27 de Septiembre de 2013). *Permisos de trabajo*. Obtenido de Permisos de trabajo:
http://www.aproque.com/download/documents/seguridadsaludambiente/seguridad-trabajo/NT-16_permiso-de-trabajo.pdf
- Levy, L. H. (2017). *Planeacion Financiera en la Empresa Modera*. Mexico: Isef. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=zrjKBSptgdcC&lpg=PA67&dq=planeacion%20de%20finici%C3%B3n&pg=PA69#v=onepage&q=planeacion%20definici%C3%B3n&f=false>
- Lizama, J. G. (30 de Mayo de 2017). *Riesgo eléctrico, trabajadores autorizados y cualificados*. Obtenido de Riesgo eléctrico, trabajadores autorizados y cualificados:
<http://prevencionar.com/2017/03/02/riesgo-electrico-trabajadores-autorizados-cualificados/>
- Madrugá, M. R., & Fernando Ayuso Baptista. (01 de julio de 2010). *Planes de emergencias y dispositivos de riesgos previsibles*. Obtenido de Planes de emergencias y dispositivos de riesgos previsibles:
https://books.google.com.ec/books?id=3K_DzjTk55EC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

- Maule, A. (23 de Febrero de 2014). *Tamaño optimo de la muestra*. Obtenido de Tamaño optimo de la muestra: <https://es.slideshare.net/maule/guia-tamao-de-la-muestra>
- Montecristi, A. C. (20 de Octubre de 2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Obtenido de Constitución de la República del Ecuador: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Normalización, I. E. (2013). *NTE INEN-ISO 3864-1*. Quito: INEN.
- Nutai. (15 de Novimebre de 2019). *Supervisión y control*. Obtenido de Supervisión y control: <http://nutai.com/supervision-y-control/>
- Olivares, D. (Diciembre de 17 de 2018). *Método DAFO*. Obtenido de Método DAFO: <https://www.muypymes.com/2018/12/17/como-funciona-el-metodo-dafo>
- operaciones, G. d. (03 de Marzo de 2017). *Gestion de operaciones*. Obtenido de Gestion de operaciones: <https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/>
- Pantoja, R. (19 de noviemnre de 2003). *Puesta a tierra segura*. Obtenido de Puesta a tierra segura: <http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=120>
- RAE. (15 de Octubre de 2019). *Diccionario de la Real Academia Española*. Obtenido de Diccionario de la Real Academia Española: <https://dle.rae.es/?id=De7qNYD>
- Renovable, M. d. (2014). *Guia práctica para la implementación de un sistema de Gestión de la energía*. Quito: OUDI.
- Renovable, M. d. (2014). Guia práctica para la implementación de un sistema de gestión de la energía. En M. d. Renovable, *Guia práctica para la implementación de un sistema de gestión de la energía* (pág. 76). Quito: ONUDI.
- Renovable, M. d. (2016). Plan Nacional de Eficiencia energética 2016 - 2035. En M. d. renovable, *Plan Nacional de Eficiencia energética 2016 - 2035* (pág. 112). Quito: MEER.
- Riva, J. L. (enero de 2018). *Seguridad para el trabajo en líneas eléctricas*. Obtenido de Seguridad para el trabajo en líneas eléctricas: <http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=3163&edi=158&xit=seguridad-para-el-trabajo-en-lineas-electricas>
- Rodríguez, D. (2008). *Fundamentos de la seguridad integral*. Colección Seguridad y defensa.
- Sandoval, C. D. (2015). *Geología del ecuador*. Quito: Universidad Politecnica Saleciana.
- Sedic. (15 de Octubre de 2019). *La documentación de la calidad: procedimientos de trabajo*. Obtenido de La documentación de la calidad: procedimientos de trabajo: https://www.sedic.es/autoformacion/seccion7_Procedimientos.htm

- Senplades. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017 2021 Toda una Vida*. Quito: Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, Senplades.
- Seton. (18 de Noviembre de 2019). *Señales de prohibición - Prohibido el paso a peatones*. Obtenido de Señales de prohibición - Prohibido el paso a peatones: <https://www.seton.es/senales-prohibicion-prohibido-paso-a-peatones.html#PI202PV%20240>
- Telegrafo, E. (05 de Julio de 2018). *Volcanes de Ecuador*. Obtenido de Volcanes de Ecuador: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/ecuador/1/volcanes-ecuador-datos>
- Transelectric, C. E. (01 de Enero de 2019). *Infraestructura del SNT*. Obtenido de Infraestructura del SNT: <https://www.celec.gob.ec/transelectric/index.php/informacion-de-gestion>
- TSK-Worktrymec. (2018). *Plan de emergencias en Obra*. Babahoyo: TSK.
- Universo, E. (04 de Agosto de 2019). *Delitos en aumento en distintas zonas del país*. Obtenido de Delitos en aumento en distintas zonas del país: <https://www.eluniverso.com/noticias/2019/08/04/nota/7455459/delitos-aumento-distintas-zonas-pais>
- Varela, A., & Ron, S. (04 de Septiembre de 2019). *Geografía y clima del Ecuador*. Obtenido de Geografía y clima del Ecuador: <https://bioweb.bio/fungiweb/GeografiaClima/>
- Watkins, D. (10 de Octubre de 2019). *Gestión del talento humano*. Obtenido de Gestión del talento humano: <https://www.modelocurriculum.net/que-es-la-gestion-del-talento-humano.html>
- Worktrymec. (12 de Diciembre de 2019). *Quienes somos*. Obtenido de Quienes somos: <https://www.worktrymec.com/nosotros>
- Wortrymec. (10 de agosto de 2018). Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv. *Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv*. Santo Domingo, Santo domingo, Ecuador . Obtenido de Procedimientos para montaje e izado de estructuras de la línea de transmisión milagro babahoyo 230kv.
- Zambrano, A. H. (10 de Mayo de 2010). *Principios de supervisión y el supervisor*. Obtenido de Principios de supervisión y el supervisor: <https://www.gestiopolis.com/principios-de-supervision-y-el-supervisor/>