



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

## **DIRECCIÓN DE POSGRADOS**

### **PROGRAMA DE MAESTRÍA EN: GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

**COHORTE 2014-2016**

**TEMA: “EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS ELÉCTRICOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD OCUPACIONAL. PROPUESTA DE UN MANUAL DE PREVENCIÓN.”.**

**TESIS DE GRADO PRESENTADA COMO REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGISTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

**Autor:** ZAMBRANO Medranda, César.

**Tutor:** Ing. MSc. ABRIL Garcés, Ernesto

LATACUNGA – ECUADOR

Mayo de 2016

## **AVAL DEL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

En calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS ELÉCTRICOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD OCUPACIONAL. PROPUESTA DE UN MANUAL DE PREVENCIÓN.” de Zambrano Medranda César postulante de Magister en Gestión de la Producción considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos – técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de Posgrados de la Universidad Técnica del Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Junio del 2017

Ing. MSc. Ernesto Abril Garcés

TUTOR

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de investigación de posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el posgraduado: Zambrano Medranda César Fernando, con el título de tesis: “EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS ELÉCTRICOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD OCUPACIONAL. PROPUESTA DE UN MANUAL DE PREVENCIÓN.”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

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

Latacunga, Junio del 2017

Para constancia firman:

.....  
PHD. Torres Miño Carlos Javier  
CI. 0502329238  
PRESIDENTE

.....  
MSc. Andrade Morán José Ignacio  
CI. 0503101040  
MIEMBRO

.....  
MSc. Jiménez Jácome Cristian Santiago  
CI. 0501946263

MIEMBRO

.....  
MSc. Lema Guamán Edwin Marcelo  
CI. 0302241351

OPOSITOR

## RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS

Yo, Ing. Zambrano Medranda César Fernando, manifiesto que los resultados obtenidos en la presente investigación, previo a la obtención del título de **MAGISTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN**, son absolutamente originales, auténticos, personales y de exclusiva responsabilidad del autor.

.....

Ing. César Fernando Zambrano Medranda

CC. 0802513861

## AGRADECIMIENTO

*En primer lugar, quiero agradecer a mis padres que con su ejemplo de personas trabajadoras y de buen corazón, han sembrado en mí los valores éticos y morales que son el pilar fundamental para la formación integral de una persona.*

*Un agradecimiento especial a mi esposa por su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida y por sus sabios consejos en los momentos cuando más los necesitaba.*

*Además, quiero agradecer a cada uno de los miembros de mi familia, a mis amigos y compañeros que de una u otra forma siempre han estado a mi lado dándome todo su apoyo cuando lo necesitaba.*

*Por último, agradezco a todos y cada uno de los Docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxí, quienes me impartieron sus conocimientos en las aulas para mi desarrollo y formación profesional.*

## DEDICATORIA

*Dedico este proyecto de investigación a toda mi familia, quienes me han sabido dar todo su amor, cariño y todo su apoyo para salir exitoso en cada una de mis metas propuestas, llenando mi vida de sabios consejos que me han permitido ser una persona de bien para la sociedad.*

*De manera especial para mi Esposa, Padre, Madre, Hermanos y Abuelos quienes han sido el pilar fundamental de mi vida y que con su apoyo incondicional y el esfuerzo que han realizado he logrado culminar esta nueva etapa profesional.*

*De igual forma de especial a mis Hijos (as) y mis sobrinos (as), por su tierno amor que me han brindado, y a sí mismo que les sirva de inspiración de vida.*

*Finalmente, y no menos importantes a cada una de las personas que nunca han dejado de creer en mí y que ansiaban con mucho orgullo que termine esta maestría con éxitos.*

## TABLA DE CONTENIDO

Agradecimiento .....	v
Dedicatoria .....	vi
Índice General.....	vii
Índice de Gráficos.....	xii
Índice de Tablas.....	xiii
Índice de Anexos .....	xv
Resumen.....	1
Abstract .....	2
Introducción.....	3
Situación Problemática .....	4
Justificación.....	5
Objeto de estudio y campo de acción de la investigación.....	6
Delimitación del problema .....	6
Formulación del Problema .....	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos .....	7
Campo de acción.....	7
Hipótesis.....	7
Sistemas de tareas por objetivo .....	8
Visión epistemológica de la investigación.....	9
Paradigma o enfoque epistemológico.....	9
Nivel de investigación.....	9
Alcance.....	10
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>11</b>
1. Marco conceptual.....	11
1.1 Caracterización .....	11
1.1.1 Marco Teórico.....	11
1.1.2 Marco Conceptual .....	12
1.1.2.1 Condiciones de medio ambiente de trabajo.....	12
1.1.2.2 Ergonomía .....	12
1.1.2.3 Higiene Industrial .....	12

1.1.2.4 Peligro .....	12
1.1.2.5 Pérdida .....	13
1.1.2.6 Prevención de Riesgos Laborales .....	13
1.1.2.7 Psicosociología .....	13
1.1.2.8 Riesgo.....	13
1.1.2.9 Salud .....	13
1.1.2.10 Salud ocupacional.....	14
1.1.2.11 Trabajador calificado o competente.....	14
1.1.2.12 Trabajo .....	14
1.1.3 Clasificación de los factores de riesgos .....	15
1.1.3.1. Riesgos físicos .....	15
1.1.3.2. Riesgos mecánicos .....	15
1.1.3.3. Riesgos químicos .....	16
1.1.3.4. Riesgos biológicos .....	16
1.1.3.5. Riesgos ergonómicos .....	17
1.1.3.6. Riesgos psicosociales .....	17
1.1.3.7. Accidentes mayores .....	18
1.1.4. Causas de los accidentes: Principio de la Multi Causalidad .....	18
1.1.5. Proporcionalidad de los accidentes.....	18
1.1.6. Causas de los accidentes .....	19
1.1.6. Causas básicas .....	19
1.1.3.6. Factores personales .....	19
1.1.3.7. Factores de trabajo .....	20
1.1.7. Causas inmediatas.....	20
1.1.7.1. Acción insegura .....	20
1.1.7.2. Condición Insegura .....	21
1.1.8. Prevención de Riesgos Laborales .....	21
1.1.9. Accidente, incidente y enfermedad.....	21
1.1.9.1. Accidente.....	22
1.1.9.2. Enfermedad ocupacional .....	22
1.1.9.3 Incidente .....	22
1.1.10. Gestión de Riesgos.....	22
1.1.10.01. Análisis de Riesgo.....	23



1.1.10.02. Valoración del Riesgo .....	23
1.1.10.03. Control de Riesgos .....	23
1.1.11. Terminología de Riesgos eléctricos .....	23
1.1.11.01. Circuito eléctrico.....	23
1.1.11.02. Conductor .....	24
1.1.11.03. Electricidad .....	24
1.1.11.04. Fuente de voltaje .....	24
1.1.11.05. Interruptor .....	24
1.1.11.06. La resistencia eléctrica .....	24
1.1.11.07. La intensidad de corriente .....	24
1.1.11.08. Magnitudes eléctricas básicas.....	225
1.1.11.09. Receptor, carga o resistencia .....	25
1.1.11.10. Riesgos eléctricos.....	25
1.1.11.11. Voltaje o tensión .....	25
1.1.11.12. Efectos de los riesgos eléctricos en la salud.....	25
1.1.11.13. Contacto directo .....	26
1.1.11.14. Contacto Indirecto.....	26
1.1.11.15. Relámpago de arco eléctrico.....	27
1.1.11.16. Factores que determinan el daño por contacto eléctrico .....	27
1.1.11.17. Intensidad de la corriente que pasa por el cuerpo .....	28
1.1.11.18. Frecuencia de la corriente.....	28
1.1.11.19. Tiempo de contacto .....	28
1.1.11.20. Resistencia del cuerpo entre los puntos de contacto .....	28
1.1.11.21. Trayectoria de la corriente.....	28
1.1.12 Medidas de control y prevención .....	30
1.1.12.01. Medidas organizativas.....	30
1.1.12.02 Medidas técnicas .....	30
a. Control en la fuente.....	30
a. Control en el medio.....	31
a. Control en el receptor.....	31
1.1.13. Costo de un accidente o una enfermedad ocupacional.....	31
1.2 Fundamentación Legal .....	33

<b>CAPÍTULO II</b> .....	36
Metodología.....	36
2.1 Cualitativo y Cuantitativo .....	36
2.2 Modalidad de la Investigación .....	37
2.2.1 Bibliográfica .....	37
2.2.2 De campo.....	37
2.3. Nivel de la Investigación .....	37
2.3.1. Nivel perceptual.....	37
2.3.2 Nivel aprehensivo .....	37
2.3.3 Nivel integrativo .....	37
2.4 Técnicas de Investigación.....	38
2.4.1 Evaluación de Riesgos INSHT NTP 330.....	38
2.4.2 Evaluación de Riesgos Método William Fine .....	38
2.4.3 Encuestas .....	38
2.4.4 Observación .....	38
2.4.5 Entrevistas .....	39
2.5 Instrumentos .....	39
2.6 Muestreo .....	39
2.7 Determinación y Operacionalización de variables .....	40
<b>CAPÍTULO III</b> .....	41
Resultados de la Investigación .....	41
3.1 Diagnóstico de la situación actual. ....	41
3.1.1 Información de la empresa .....	41
3.1.2 Personal de la empresa .....	42
3.1.3 Operaciones y frecuencia de realización .....	45
3.1.4 Accidentabilidad e Índices .....	50
3.1.5 Gestión de la seguridad y salud ocupacional .....	55
3.2 Presentación de los resultados .....	57
3.2.1 Evaluación de puestos de trabajo .....	57
3.2.1.1 Elaboración de formato de evaluación de riesgos de puesto de trabajo .....	58
3.2.1.2 Evaluación de puestos de trabajo en campo .....	61
3.2.1.3 Valoración de Nivel de Riesgos .....	61

3.2.2 Evaluación subjetiva y aporte del criterio de los trabajadores .....	65
3.2.3 Evaluación o Inspección Integral de Prevención de Riesgos Eléctricos .....	74
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	81
4.1 Propuesta .....	81
4.2 Título .....	81
4.3 Justificación .....	81
4.4 Objetivos .....	82
4.4.1 Objetivo general .....	82
4.4.2 Objetivos específicos .....	82
4.5 Estructura de la propuesta .....	82
4.6 Desarrollo de la propuesta .....	83
4.6.1 Programa de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.....	83
4.6.2 Determinación de la Relación Beneficio/ Costo de medidas de prevención..	90
4.6.3 Establecimiento de mejoras en el procedimiento de trabajos eléctricos.....	94
4.6.4 Evaluación de riesgos eléctricos por Método William Fine .....	99
4.6.5 Manual de prevención de riesgos laborales en trabajo eléctricos .....	108
4.6.5.1 Política de Seguridad y Salud Ocupacional .....	111
4.6.5.2 Introducción.....	112
4.6.5.3 Objetivos de Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo .....	113
4.6.5.4 Normativa Legal .....	113
4.6.5.5 Capítulo I: Medidas de Prevención de Riesgos Eléctricos.....	118
4.6.5.6 Capítulo II: Prevención de Riesgos Laborales de empresa.....	141
4.6.5.7 Capítulo III: Emisión de Permisos de Trabajo .....	152
4.6.5.8 Capítulo IV: Equipos de protección personal.....	154
4.6.5.8 Capítulo V: Accidentes mayores .....	155
4.6.5.9. Capítulo VI: Señalización Industrial.....	159
4.7 Conclusiones.....	172
4.8 Recomendaciones .....	174
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	175
<b>ANEXOS</b> .....	178

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°01: Representación de riesgo físico.....	15
Gráfico N°02: Representación de riesgo mecánico .....	15
Gráfico N°03: Representación de riesgo químico .....	16
Gráfico N°04: Representación de riesgo biológico.....	16
Gráfico N°05: Representación de riesgo ergonómico.....	17
Gráfico N°06: Representación de riesgo psicosocial.....	17
Gráfico N°07: Representación de Accidente mayor .....	18
Gráfico N°08: Proporcionalidad de los accidentes .....	19
Gráfico N°09: Proceso de gestión de riesgos laborales.....	22
Gráfico N°10: Contacto eléctrico directo .....	26
Gráfico N°11: Contacto eléctrico indirecto .....	27
Gráfico N°12: Trayectoria de la corriente eléctrica .....	29
Gráfico N°13: Procedimientos de primeros auxilios .....	29
Gráfico N°14: Nivel de Riesgo y medidas de acción.....	33
Gráfico N°15: Distribución de personal por edad.....	43
Gráfico N°16: Distribución de personal por tiempo de servicio .....	44
Gráfico N°17: Evaluación subjetiva Primera Pregunta.....	67
Gráfico N°18: Evaluación subjetiva Segunda Pregunta.....	67
Gráfico N°19: Evaluación subjetiva Tercera Pregunta .....	68
Gráfico N°20: Evaluación subjetiva Cuarta Pregunta.....	69
Gráfico N°21: Evaluación subjetiva Quinta Pregunta .....	69
Gráfico N°22: Evaluación subjetiva Sexta Pregunta .....	70
Gráfico N°23: Evaluación subjetiva Séptima Pregunta .....	71
Gráfico N°24: Evaluación subjetiva Octava Pregunta .....	71
Gráfico N°25: Evaluación subjetiva Novena Pregunta .....	72
Gráfico N°26: Evaluación subjetiva Décima Pregunta .....	73
Gráfico N°27: Evaluación subjetiva Décima Primera Pregunta.....	73
Gráfico N°28: Evaluación subjetiva Décima Segunda Pregunta.....	74
Gráfico N°29: Tabla de sanciones por infracciones leves ACN° MDT 2016-303 .....	90
Gráfico N°30: Apertura visible de circuitos .....	119

Gráfico N°31: Comando asegurado con candado .....	120
Gráfico N°32: Verificar ausencia de tensión .....	121
Gráfico N°33: Puesta a tierra y cortocircuito .....	122
Gráfico N°34: Señalización y delimitación de la zona de trabajo .....	122
Gráfico N°35: Mejora del proceso .....	124
Gráfico N°36: Elementos mínimos de protección personal .....	126

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01: Población de la Investigación .....	40
Tabla N°02: Determinación y Operacionalización de variables.....	40
Tabla N°03: Distribución de personal por rango de edad .....	43
Tabla N°04: Distribución de personal por tiempo de servicio .....	44
Tabla N°05: Frecuencia de operación de trabajos eléctricos.....	46
Tabla N°06: Proceso de trabajo de Eléctrico A .....	48
Tabla N°07: Proceso de trabajo de Eléctrico B .....	49
Tabla N°08: Proceso de trabajo de Ayudante eléctrico.....	50
Tabla N°09: Registro y Tipos de Accidente de trabajo.....	51
Tabla N°10: Indicadores de accidentabilidad .....	52
Tabla N°11: Aplicación formato de Inspección Integral.....	56
Tabla N°12: Factores de riesgos identificados .....	58
Tabla N°13: Formato de identificación y evaluación de factores de riesgo.....	60
Tabla N°14: Puestos de trabajo evaluados .....	61
Tabla N°15: Tabulación de rangos de nivel de riesgos .....	62
Tabla N°16: Clasificación de factores de riesgo por nivel de riesgo y exposición.....	63
Tabla N°17: Cálculo de la evaluación de factores de riesgos laborales.....	64
Tabla N°18: Resultados de la evaluación subjetiva .....	65
Tabla N°19: Criterio de calificación de Inspección Integral 2.0 .....	75
Tabla N°20: Resultados de inspección integral de prevención de riesgos eléctricos .....	76
Tabla N°21: Resultados de inspección integral de prevención de riesgos eléctricos .....	77
Tabla N°22: Resultados de inspección de aplicación de Programa de Reglas de Oro .....	79
Tabla N°23: Programa anual de Gestión de SSO/ aplicación de medidas .....	84
Tabla N°24: Programa anual de Gestión de SSO/ costos.....	85
Tabla N°25: Cronograma de Programa anual de Gestión de SSO.....	87
Tabla N°26: Programa de capacitación de SSO .....	88
Tabla N°27: Programa de entrenamiento de SSO.....	89
Tabla N°28: Programa de vigilancia de la salud.....	89
Tabla N°29: Programa de equipos de protección personal .....	90
Tabla N°30: Cálculo de Indemnización por enfermedades o accidentes de trabajo.....	91

Tabla N°31: Cálculo de la relación Beneficio/ Costo .....	93
Tabla N°32: Proceso de trabajo mejorado de Eléctrico A.....	95
Tabla N°33: Proceso de trabajo mejorado de Eléctrico B.....	96
Tabla N°34: Proceso de trabajo mejorado de Ayudante eléctrico .....	97
Tabla N°35: Mejora de procedimiento de servicio .....	98
Tabla N°36: Consecuencia método Fine .....	100
Tabla N°37: Exposición método Fine .....	100
Tabla N°38: Probabilidad método Fine.....	101
Tabla N°39: Grado de Peligrosidad método Fine .....	101
Tabla N°40: Factor de costo método Fine.....	102
Tabla N°41: Grado de corrección método Fine .....	102
Tabla N°42: Justificación de medidas método Fine.....	102
Tabla N°42: Evaluación de riesgos de trabajo de Eléctrico A.....	103
Tabla N°44: Evaluación de riesgos de trabajo de Eléctrico B.....	105
Tabla N°45: Evaluación de riesgos de trabajo de Ayudante Eléctrico .....	106
Tabla N°46: Grado de peligrosidad de Puestos de Trabajo (conteo).....	106
Tabla N°47: Grado de peligrosidad de Puestos de Trabajo (porcentaje) .....	107
Tabla N°48: Tabulación de justificativo de medidas (Método Fine).....	107

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N°01: Listado de Personal de Empresa Construcciones y Prestaciones Petroleras	.42
Anexo N°02: Inspección Integral 2.0 del MDT de Ecuador	..... 57
Anexo N°03: Formato de Identificación y Evaluación de Riesgos Laborales NTP 330	..... 59
Anexo N°04: Matriz de Riesgos Laborales Empresa Construcciones y Prestaciones Petroleras	..... 62
Anexo N°05: Test de Evaluación Subjetiva	..... 65
Anexo N°06: Programa de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional	..... 83
Anexo N°07: Equipos de Protección Personal para Trabajos Eléctricos	..... 89
Anexo N°08: Evaluación de Riesgos Eléctricos por Método William Fine	..... 108



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

**TITULO:**

“EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS ELÉCTRICOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD OCUPACIONAL. PROPUESTA DE UN MANUAL DE PREVENCIÓN.”

**Autor: CÉSAR ZAMBRANO MEDRANDA**

**Tutor: Ing. MSc. ERNESTO ABRIL GARCÉS**

**RESUMEN**

El presente trabajo investigativo tiene por finalidad la evaluación de Los Factores de Riesgos Eléctricos en el Área de Mantenimiento, el estudio inicia con el análisis de datos de la empresa, el personal, operaciones de trabajo, la accidentabilidad y el cumplimiento de la empresa respecto de la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, con el objeto de realizar un diagnóstico de la situación real de la empresa. A continuación, se realiza una evaluación de los factores de riesgos del puesto trabajo utilizando el método NTP 330, con el objeto de conocer los factores de riesgos presentes en los puestos de trabajo, que fue complementado con las evaluaciones en campo de las operaciones y tareas, la inclusión de la participación del personal operativo e inspecciones de cumplimiento de las normas de seguridad como el programa 5 reglas de oro de la prevención de riesgos eléctricos. Al final del estudio se elaboró un programa de gestión de seguridad y salud ocupacional que permitió establecer el beneficio/costo de las medidas preventivas y correctivas a implementar respecto de multas, sanciones e indemnizaciones, para concluir el presente estudio con la elaboración de un Manual de Prevención de Riesgos Laborales en Trabajos Eléctricos.

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

## **SCHOOLMASTER**

### **TITLE:**

"EVALUATION OF ELECTRICAL RISKS FACTORS IN THE MAINTENANCE AREA OF THE COMPANY CONSTRUCTIONS AND OIL BENEFITS AND ITS INCIDENCE IN OCCUPATIONAL HEALTH. PROPOSAL FOR A PREVENTION HANDBOOK".

**Author: CÉSAR ZAMBRANO MEDRANDA**

**Tutor: Ing. MSc. ERNESTO ABRIL GARCÉS**

### **ABSTRACT**

The current research work is aimed at the evaluation of the Electrical Risk Factors in the Maintenance Area; the study begins with the analysis of data of the company, the staff, work operations, accidentability and the fulfill of the company against to the Occupational Health and Safety management, in order to elaborate a diagnosis of the real situation of the company. The next step is, an evaluation of the risk factors of the workstation using the NTP method 330, in order to know the risk factors present in the jobs, which was complemented with the field evaluations of the operations and tasks, the inclusion of the operational staff participation and compliment inspections of safety standards as the program 5 golden rules of electric risk prevention. At the end of the study, a safety and occupational health management program was developed to establish the benefit / cost of preventive and corrective measurements to be implemented in respect of fines, sanctions and compensations, to conclude the present study with the elaboration of a Prevention Handbook for Occupational Hazards in Electrical Jobs.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo dentro del marco de la Estrategia Iberoamericana de Seguridad y Salud en el Trabajo (EISST), es la de fortalecer políticas preventivas a la sociedad en general con el fin de reducir la accidentabilidad en el ámbito laboral.

Los accidentes y enfermedades ocupacionales son el indicador inmediato de las malas condiciones de trabajo alrededor del mundo, es por eso que en la actualidad al presentarse un alto índice de estos accidentes y enfermedades ocupacionales la Dirección de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y la Dirección de Seguridad y Salud del Ministerio del Trabajo se han comprometido en implementar el Sistema Nacional de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional que abarca a las empresas públicas y privadas del Ecuador, con el objetivo de reducir los altos índices de accidentabilidad provocados por el trabajo y garantizando la integridad del trabajador en su jornada laboral.

La empresa Construcciones y prestaciones petroleras, ubicada en el Cantón Shushufindi, empresa dedicada a la construcción de proyectos para el sector petrolero y al mantenimiento eléctrico de equipos y herramientas, tiene como riesgo principal la presencia de factores de riesgos eléctricos, que pueden producir accidentes de trabajo en el personal del área de mantenimiento de esta empresa.

Por todo lo antes mencionado es necesario realizar una evaluación de Riesgos eléctricos provocados por la energía eléctrica para poder tomar medidas de prevención frente a este problema, siempre dando prioridad al ser humano que día a día labora en este lugar de trabajo.

## **Situación Problemática**

La industria de construcciones y prestaciones de servicios petroleros pertenece a un sector de la industria productiva que realiza trabajos eléctricos a las empresas del sector petrolero, por tal motivo es necesario realizar el análisis de los posibles problemas y puntos críticos que podrían presentarse en el proceso productivo por la utilización de diferentes equipos y maquinaria que demandan este proceso. Los mismos que podrían provocar accidentes de trabajo por la presencia de riesgos eléctricos debido a los distintos trabajos que se realizan cotidianamente.

El desempeño eficiente y óptimo de la industria depende del bienestar individual de cada uno de sus trabajadores, por lo tanto, este trabajo de investigación se enfocara en analizar los factores de riesgos eléctricos y su incidencia en la accidentabilidad a los que se encuentran expuestos los trabajadores por el contacto directo e indirecto con equipos, maquinaria, herramientas.

La propuesta de investigar este problema tendrá como premisa el diseño de un manual de prevención de los riesgos eléctricos con el propósito de mitigar o disminuir estos riesgos, a fin de evitar accidentes irreparables en la mencionada área de trabajo.

El presente proyecto de investigación es factible, pertinente ya que la empresa tiene un compromiso en dotar de puestos de trabajo seguros para evitar que los trabajadores sufran accidentes de trabajo; para la empresa de construcciones y servicios petroleros el principal capital a proteger es el Talento Humano. Complementariamente permitirá cumplir la normativa tanto nacional como internacional estipulada en los diferentes instrumentos técnicos legales.

## **Justificación**

La ejecución del presente proyecto se justifica en la importancia que tienen la evaluación de los factores de riesgos eléctricos y su incidencia en la Salud Ocupacional en la empresa construcciones y prestaciones petroleras, ya que en toda empresa, el talento humano es el factor clave en el mejoramiento de la productividad, por lo que es de prioridad el estudio de los factores de riesgo eléctrico para poder identificar, medir, evaluar y controlar los peligros existentes.

Muy pocos trabajadores saben que la corriente eléctrica puede dar origen a accidentes mortales, sobre todo en los operarios que trabajan con la electricidad, tienen la creencia de que 110 voltios no pueden causar ningún daño grave. Esta creencia se debe a que en sus actividades diarias ya han recibido algunas descargas sin que el daño haya sido grave. Sin embargo, las estadísticas demuestran que se producen accidentes mortales por esta falsa apreciación. Esta idea proviene del desconocimiento de los efectos de la corriente en el cuerpo humano por lo que la administración de la empresa debe asumir su responsabilidad en buscar y poner en práctica las medidas necesarias que contribuyen a mantener y mejorar los niveles de eficiencia en las diferentes actividades y brindar a sus trabajadores un medio laboral seguro; y tomando en cuenta que la gestión empieza con prevención desde la seguridad y salud.

Con el desarrollo del presente trabajo se afirma que desde cualquier punto de vista elaborar un manual de prevención de los factores de riesgo eléctrico es positivo para los trabajadores del área de mantenimiento, de ahí que la importancia de esta investigación radica en que la evaluación servirá para tomar medidas de control en cualquiera de las 3 fases (fuente, medio de transmisión o trabajador) en lo posible disminuir los riesgos identificados, así como fomentar una cultura preventiva y mejorar los puestos de trabajo.

### **Objeto de estudio y campo de acción de la investigación**

“Empresa de construcciones y prestaciones petrolera” ubicada en el Cantón Shushufindi de la Provincia de Sucumbíos y sus trabajadores.

### **Delimitación del problema:**

**Delimitación Espacial:** Esta investigación se la realiza en la Empresa de construcciones y prestaciones petroleras.

**Delimitación Temporal:** Este problema se investigó en el periodo 2015- 2016

**Línea de investigación:** Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales

**Objeto de estudio:** Puestos de trabajo de la Empresa de construcciones y prestaciones petrolera.

**Campo de acción:** Seguridad y Salud Ocupacional

### **Formulación del problema**

¿Cómo influyen los factores de riesgos eléctricos en el indicador de la accidentabilidad de los trabajadores de la empresa de construcciones y prestaciones petroleras?

## **Objetivo general**

Evaluar los factores de riesgos eléctricos en el área de mantenimiento de la empresa Construcciones y Prestaciones Petroleras y su incidencia en la salud ocupacional a través de un Manual de Prevención, para mitigar los incidentes y accidentes laborales.

## **Objetivos específicos**

- Identificar los factores de Riesgos Eléctricos en el área de mantenimiento de la Empresa Construcciones y Prestaciones Petroleras.
- Argumentar los factores de Riesgos Eléctricos existentes en el área de mantenimiento.
- Determinar la incidencia de los factores de Riesgos Eléctricos en el área de mantenimiento de la empresa Construcciones y Prestaciones Petroleras en la salud ocupacional y el desempeño de los trabajadores.
- Describir el proceso de 5 actividades principales y Diseñar un manual de prevención de riesgos eléctricos para el área de mantenimiento de la Empresa Construcciones y Prestaciones Petroleras.

## **Campo de acción**

Seguridad Industrial/ Prevención de Riesgos Laborales

## **Hipótesis**

La existencia de Riesgos Eléctricos en la empresa de construcciones y prestaciones petroleras puede provocar accidentes de trabajo en los empleados del área de mantenimiento.

## **Sistemas de tareas por Objetivos Específicos**

### **Objetivo específico 1:**

#### **Identificar los factores de Riesgos Eléctricos en el área de mantenimiento de la Empresa Construcciones y Prestaciones Petroleras.**

Mediante la matriz de evaluación de los factores de riesgos laborales NTP 330 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo INSHT de España se podrá identificar los factores de riesgo eléctricos en el área de mantenimiento de la empresa construcciones y prestaciones petroleras.

### **Objetivo específico 2:**

#### **Argumentar los factores de Riesgos Eléctricos existentes en el área de mantenimiento.**

La técnica de observación permitirá identificar los procesos de almacenamiento, manejo y distribución de materia prima para los trabajos eléctricos; para de esta manera tener un amplio contexto de proceso en su perspectiva en general.

### **Objetivo específico 3:**

#### **Determinar la incidencia de los factores de Riesgos Eléctricos en el área de mantenimiento de la Empresa Construcciones y Prestaciones Petroleras en la salud ocupacional y el desempeño de los trabajadores.**

Una vez analizados y abalizados los instrumentos propuestos para la investigación se empezará a tabular cualitativa y cuantitativamente los factores de riesgos eléctricos existentes en el área de mantenimiento.



#### **Objetivo específico 4:**

**Describir el proceso de 5 actividades principales y Diseñar un manual de prevención de riesgos eléctricos para el área de mantenimiento de la Empresa Construcciones y Prestaciones Petroleras.**

Los resultados obtenidos del análisis preliminar, así como las conclusiones y recomendaciones permitirán poder describir el proceso de 5 actividades principales y desarrollar el manual de prevención de riesgos eléctricos en la empresa construcciones y prestaciones petroleras.

#### **Visión Epistemológica de la Investigación**

##### **Paradigma o enfoque epistemológico que asume la investigación**

La investigación se circunscribe en un estudio cuantitativo y cualitativo, debido a que se tabularán las encuestas en matrices hallando porcentajes para analizar cualitativamente la relación existente entre la evaluación de los factores de riesgos eléctricos, la elaboración de un manual de prevención y la disminución de la accidentabilidad en los trabajadores del área de mantenimiento de la empresa construcciones y prestaciones petroleras.

##### **Nivel de investigación.**

El nivel de esta investigación es exploratorio, ya que se pretende dar una visión general de tipo aproximativo sobre las condiciones inseguras que causan accidentes de tipo eléctrico en empresas que trabajan con la energía eléctrica, especialmente de la empresa construcciones y prestaciones petroleras.

“La investigación exploratoria tiene por objetivo facilitar una mayor penetración y comprensión del problema que enfrenta el investigador” (Malhotra, 2009, pág. 54)

De acuerdo con el nivel investigativo y de los objetivos específicos del proyecto de investigación se diferencian dos niveles que son el comprensivo y el integrativo. Es comprensivo puesto que alude a la explicación de las situaciones que generan el evento, explica el problema, del alto índice de accidentes de tipo eléctrico en los trabajadores del área de mantenimiento de la empresa construcciones y prestaciones petroleras. Así mismo, el nivel integrativo evalúa los accidentes por condiciones subestándar y actos subestándar, evalúa criterios también que ayudan a cuantificar el grado de accidentes causados en esta actividad.

### **Alcance**

El alcance que tiene esta investigación que se basó en el objetivo de este problema se evaluó los riesgos eléctricos originados por la corriente eléctrica en el área de mantenimiento de la empresa construcciones y prestaciones petroleras, contemplando siempre los tres ejes que cita la ontología dentro la investigación que son las organizaciones (empresa construcciones y prestaciones petroleras), Talento humano (trabajadores del área de mantenimiento), y la gestión de seguridad y salud (manual de prevención).

# CAPÍTULO I

## 1 MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO

### 1.1. Caracterización

#### 1.1.1 Marco Teórico

El presente trabajo de investigación está relacionado con la identificación de los factores de riesgo eléctricos, que están presentes en las actividades que desarrollan los trabajadores del área de mantenimiento de la empresa construcciones y prestaciones petroleras, que permitirá establecer medidas básicas de seguridad para evitar los accidentes de trabajo.

Para desarrollar el presente trabajo investigativo, se hace necesario tener el conocimiento de las instalaciones, maquinaria y equipos además familiarizarse con las actividades diarias que realizan los trabajadores del área de mantenimiento durante la jornada de trabajo, mediante la identificación de los factores de riesgos eléctricos.

La información recopilada permitirá la elaboración de un manual de prevención de riesgos eléctricos, documento que contendrá normas básicas que servirán como guía durante el desarrollo de las actividades diarias; sin poner en riesgo la integridad física de los trabajadores.

## **1.1.2 Marco Conceptual**

### **1.1.2.1 Condiciones de medio ambiente de trabajo**

Son elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores. (Instrumento Andino de SST, 2006, Pág.: 03).

### **1.1.2.2 Ergonomía**

Estudia la adaptación del trabajo a las condiciones fisiológicas de las personas. En conjunto, estudia y diseña los puestos de trabajo, sus procesos y los equipos de trabajo de acuerdo a las características del trabajador (Real Casa de la Moneda, 2014, Pág.: 15).

### **1.1.2.3 Higiene industrial**

Es una técnica que se aplica contra los posibles agentes productores de enfermedades profesionales. Esta técnica detecta, analiza y evalúa agentes biológicos (virus, bacterias...), físicos (ruido, temperatura, humedad, luz, radiaciones...), químicos (gases, sustancias...), que están presentes en el medio ambiente del trabajador (Real Casa de la Moneda, 2014, Pág.: 15).

### **1.1.2.4 Peligro**

Condición o conjunto de circunstancias que tienen el potencial de causar lesiones, enfermedades o daños (instalaciones, Equipos, medio ambiente, niveles de producción, comunidad) o una combinación de estos (Vergara F, 2007, Pág.: 31).

#### **1.1.2.5 Pérdida**

Es toda lesión a la persona o daño ocasionado a la propiedad, al ambiente o al proceso en el que ocurre (UTB, 2003, Pág.: 06)

#### **1.1.2.6 Prevención de riesgos laborales**

Es un conjunto de actividades, técnicas y procedimientos que se realizan con la finalidad de eliminar o controlar los riesgos que afectan la salud de los trabajadores, la economía empresarial y el equilibrio medio ambiental. La prevención de riesgos laborales alberga acciones de las ciencias biomédicas, sociales y técnicas tendientes a eliminar o controlar los riesgos laborales (Reglamento SSO Construcción y Obras Públicas, 2008, Pág.: 04).

#### **1.1.2.7 Psicosociología**

Es una técnica que estudia los daños de carácter psicológico que puede sufrir una persona en el entorno del trabajo, así como los factores que producen insatisfacción (Real Casa de la Moneda, 2014, Pág.: 15).

#### **1.1.2.8 Riesgo**

Es la posibilidad de que ocurra un daño a la salud de las personas con la presencia de accidentes, enfermedades y estados de insatisfacción ocasionados por factores o agentes de riesgos presentes en el proceso productivo (Reglamento SSO Construcción y Obras Públicas, 2008, Pág.: 05).

#### **1.1.2.9 Salud**

Salud es un estado de bienestar físico, mental y social completo y no solo la ausencia de daño y enfermedad. En 1981. La OMS se fijó como meta que “Todas

las personas de todos los países pueden tener, al menos, el nivel de salud que les permita trabajar productivamente y participar de forma activa en la vida social de la comunidad en la que viven” (Creus Solé, 2006, Pág.:13).

#### **1.1.2.10 Salud ocupacional**

Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades. (Decisión 584 IASST, 2008, Pág.: 04).

#### **1.1.2.11 Trabajador calificado o competente**

Aquel trabajador que a más de los conocimientos y experiencia en el campo de su actividad específica, los tuviera en la prevención de riesgos dentro de su ejecución (Reglamento SSO Construcción y Obras Públicas, 2008, Pág.: 04).

#### **1.1.2.12 Trabajo**

Se entiende por trabajo cualquier actividad física o intelectual. El trabajo remunerado es un medio para satisfacer las necesidades humanas: la subsistencia, la mejora de la calidad de vida, la posición del individuo dentro de la sociedad, la satisfacción personal, etc. (Reglamento SSO Construcción y Obras Públicas, 2008, Pág.: 03).

### 1.1.3. Clasificación de los factores de riesgos

#### 1.1.3.1 Riesgos físicos

Originados por iluminación, ruido, vibraciones, temperatura, calor y frío, humedad, radiaciones ionizantes y no ionizantes. (Reglamento SSO Construcción y Obras Públicas, 2008, Pág.: 03).

**Gráfico N°01:** Representación de Riesgo Físico



**Fuente:** Investigador

#### 1.1.3.2 Riesgos mecánicos

Producidos por la maquinaria, herramientas, aparatos de izar, instalaciones, superficies de trabajo, orden y aseo, cortes, pinchazos, punzamiento, caídas al mismo y distinto nivel, contacto con superficies calientes, aplastamiento, accidentes de tránsito, atropellamiento. (Reglamento SSO Construcción y Obras Públicas, 2008, Pág.: 03).

**Gráfico N°02:** Representación de Riesgo Mecánico



**Fuente:** Investigador

### 1.1.3.3 Riesgos químicos

Originados por la presencia de polvos minerales, vegetales, polvos y humos metálicos, aerosoles, nieblas, gases, vapores, mercaderías de limpieza y líquidos utilizados en los procesos laborales. (Reglamento SSO Construcción y Obras Públicas, 2008, Pág.: 03).

**Gráfico N°03:** Representación de Riesgo Químico



**Fuente:** Investigador

### 1.1.3.4 Riesgos biológicos

Ocasionados por el contacto con virus, bacterias, hongos, parásitos, venenos y sustancias producidas por plantas y animales. Se suman también microorganismos transmitidos por vectores como insectos y roedores. Higiene personal y calidad de agua. (Reglamento SSO Construcción y Obras Públicas, 2008, Pág.: 03).

**Gráfico N°04:** Representación de Riesgo Biológico



**Fuente:** Investigador



### 1.1.3.5 Riesgos ergonómicos

Originados en posiciones incorrectas, sobreesfuerzo físico, levantamiento inseguro de cargas, empuje, uso de herramientas, maquinaria e instalaciones que no se adaptan a quien las usa, movimientos repetitivos. (Reglamento SSO Construcción y Obras Públicas, 2008, Pág.: 03).

**Gráfico N°05:** Representación de Riesgo Biológico

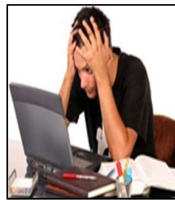


**Fuente:** Investigador

### 1.1.3.6 Riesgos psicosociales

Los que tienen relación con la forma de organización y control del proceso de trabajo, automatización, monotonía, repetitividad, inestabilidad laboral, extensión de la jornada, turnos rotativos y trabajo nocturno, nivel de remuneraciones, tipo de remuneraciones y relaciones interpersonales. (Reglamento SSO Construcción y Obras Públicas, 2008, Pág.: 03).

**Gráfico N°06:** Representación de Riesgo Psicosocial.



**Fuente:** Investigador

### **1.1.3.7 Accidentes mayores**

Comprende los provocados por incendios, explosiones, manejo de químicos explosivos, derrames de combustibles sustancias químicas. Movimientos sísmicos, terremotos, inundaciones, erupciones, otros. (Reglamento SSO Construcción y Obras Públicas, 2008, Pág.: 03).

**Gráfico N°07:** Representación de Accidente Mayor



**Fuente:** Investigador

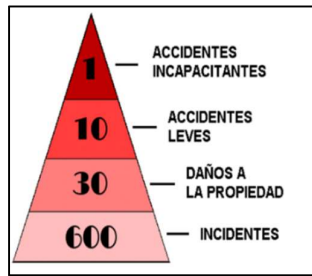
### **1.1.4 Causas de los accidentes: principio de la Multi-Causalidad**

Los accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales ocurren porque hay causas que lo provocan, estas causas se pueden determinar, eliminar, minimizar y controlar. En la mayoría de accidentes no existe solo una causa, muchos de ellos suceden por muchas causas interrelacionadas y conectadas entre sí, que se denomina el principio de Multi-Causalidad, es precisamente este principio que determina que los accidentes no son parecidos o iguales. (INP SECTOR ACTIVO, 2006, Pág.: 07)

### **1.1.5 Proporcionalidad de los accidentes**

En 1969, realizó un análisis de 1.753.498 accidentes, que fueron informados por 297 compañías colaboradoras, de 21 grupos industriales diferentes (INP SECTOR ACTIVO, 2006, Pág.: 17). El estudio arrojó los siguientes datos:

**Gráfico N°08:** Proporcionalidad de los accidentes



**Fuente:** INP, 2006

Frank E. Bird, un experto en seguridad basándose en información recopilada sobre accidentabilidad, concluyó que por cada accidente con consecuencias graves o fatales, se producen 10 accidentes con lesiones leves, 30 accidentes con daños a la propiedad y, al menos, 600 incidentes o cuasi-accidentes (INP SECTOR ACTIVO, 2006, Pág.: 17).

### **1.1.6 Causas de los accidentes**

Los accidentes suceden por los siguientes por dos tipos de causas:

#### **1.1.6.1 Causas básicas**

También conocidas como causas subyacentes, se refieren a factores personales o de trabajo inadecuado, a partir de los cuales se originan las causas inmediatas (OSELAN, 2005, Pág.: 30).

##### **1.1.6.1.1 Factores personales tales como:**

- Falta de conocimiento o habilidad para la tarea por falta de capacitación.
- Deficiencias físicas o mentales.
- Motivación inadecuada para el desempeño de tareas.

- Características físicas como: talla, complexión, edad, sexo, etc. incompatibles con la tarea.
- Poca responsabilidad y sociabilidad.

#### **1.1.6.1.2 Factores de Trabajo tales como:**

- Ausencia de normas de seguridad.
- Ineficiente gestión de mantenimiento.
- Ineficiente gestión de supervisión.

#### **1.1.7 Causas inmediatas**

Son aquellos actos y condiciones inseguras cuya ocurrencia o presencia participa directamente en la activación del accidente (OSELAN, 2005, Pág.: 29).

##### **1.1.7.1 Acción insegura (OSELAN, 2005, Pág.: 29).**

Es la acción que una persona hace y que puede originar un accidente, estos actos pueden ser:

- Desobediencia a las instrucciones.
- No usar o usar incorrectamente el equipo de protección personal.
- Retirar los resguardos de las máquinas sin la debida justificación.
- Hacer bromas y distraer a compañeros en el momento del trabajo.
- Observar una condición insegura y no reportarlo, o no corregirlo estando en capacidad de hacerlo.
- Emplear herramientas en forma incorrecta o en mal estado.

### **1.1.7.2 Condición insegura** (OSELAN, 2005, Pág.: 29).

Es un objeto o circunstancia de trabajo que puede originar un accidente. Condiciones fundamentalmente físicas o ambientales como:

- Equipos defectuosos o sin dispositivos de seguridad.
- Iluminación insuficiente.
- Falta de elementos de señalización.
- Materiales con imperfecciones tales como bordes cortantes o lacerantes, resistencia insuficiente, etc.
- Instalaciones deterioradas

### **1.1.8 Prevención de riesgos laborales:**

El conjunto de acciones de las ciencias biomédicas, sociales y técnicas tendientes a eliminar o controlar los riesgos que afectan la salud de los trabajadores, la economía empresarial y el equilibrio medio ambiental. (Reglamento SSO Construcción y Obras Públicas, 2008, Pág.: 06).

## **1.1.9 Accidente, incidente y enfermedad**

### **1.1.9.1. Accidente**

Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona en el trabajador una lesión corporal o perturbación funcional con ocasión o por consecuencia del trabajo. Se registrará como accidente de trabajo cuando tal lesión o perturbación fuere objeto de una o más de una jornada laboral (Resolución CD 513, 2016, Pág.: 06).

### 1.1.9.2 Enfermedad ocupacional

Son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral. (Resolución CD 513, 2016, Pág.: 04).

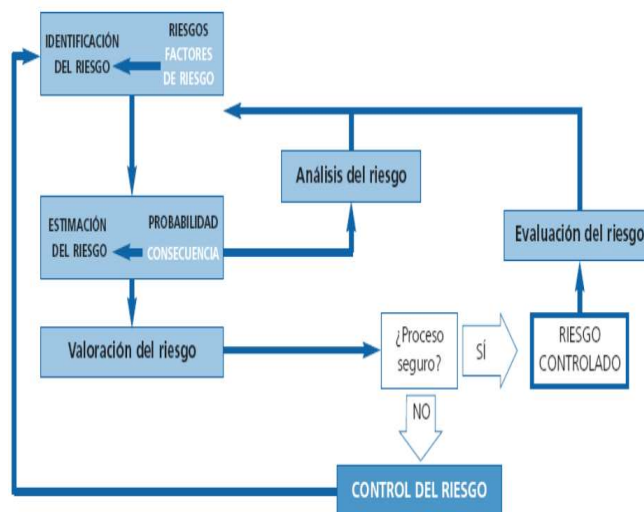
### 1.1.9.3 Incidente

Suceso acaecido en el curso del trabajo en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que estos sólo requieren cuidados de primeros auxilios; existe daños a la propiedad (Reglamento SSO Construcción y Obras Públicas, 2008, Pág.: 06).

### 1.1.10 Gestión de riesgos

La Gestión de Riesgos es un método que permite determinar el grado de riesgo de procesos, operaciones, equipos y máquinas, en función de las características y condiciones.

**Gráfico N°09:** Proceso de Gestión de Riesgos Laborales



**Fuente:** Departamento de Prevención MAZ, 2016, Pág.:173

#### **1.1.10.1 Análisis del riesgo**

Identifica el peligro y se estima el riesgo para valorar conjuntamente la probabilidad y las consecuencias, el análisis del riesgo proporciona la magnitud del riesgo (DIBA, 2017, Pág.:17).

#### **1.1.10.2 Valoración del riesgo**

Se realizan mediciones o valoraciones del riesgo para aquello se utilizan instrumentos o métodos de tipo cuantitativo o cualitativo con el afán de comparar el valor del riesgo con normas o criterios técnicos, esto permite emitir un juicio sobre la tolerabilidad o exposición del riesgo en cuestión (DIBA, 2017, Pág.:17).

#### **1.1.10.3 Control de riesgos**

Constituye la toma de medidas correctivas y preventivas a adoptar para la anulación o reducción del riesgo con base en las valoraciones del riesgo que se realizan en la fase anterior. Al proceso conjunto de Evaluación del Riesgo y Control del Riesgo se denomina “Gestión del Riesgo” (DIBA, 2017, Pág.:17).

### **1.1.11 Terminología Riesgos Eléctricos**

#### **1.1.11.1 Circuito Eléctrico**

El camino por el que se desplazan los electrones se denomina circuito eléctrico, un sistema que hace posible controlar la corriente eléctrica. Está definido como un conjunto de elementos interconectados (alambres, interruptores, enchufes, entre otros) que permiten el paso de la corriente eléctrica (ACHS, 2015, Pág.:06).

**1.1.11.2 Conductor:** cables a través de los que fluyen los electrones de un extremo al otro y se utilizan como uniones entre los distintos elementos del circuito. Generalmente son formados por alambres delgados de cobre trenzado y recubiertos por un aislante plástico (ACHS, 2015, Pág.: 07).

### **1.1.11.3 Electricidad**

Forma de energía definida como el flujo de electrones que pasan de átomo a átomo a lo largo de un conductor (ACHS, 2015, Pág.: 6).

**1.1.11.4 Fuente de voltaje o generador:** parte que proporciona la corriente eléctrica. Por ejemplo, pilas, baterías, un enchufe de una instalación fija, etc. (ACHS, 2015, Pág.:7).

**1.1.11.5 Interruptor:** dispositivo que permite maniobrar el circuito conectando y desconectando el paso de la corriente eléctrica (ACHS, 2015, Pág.:7).

**1.1.11.6 La resistencia eléctrica:** Es la dificultad que opone un cuerpo al paso de la corriente eléctrica. Los materiales que presentan mucha dificultad se llaman aislantes y tienen una resistencia eléctrica elevada. Por el contrario, los conductores son aquellos materiales que oponen poca resistencia al paso de la corriente. La resistencia de un conductor es directamente proporcional a su longitud e inversamente proporcional a su sección y varía con la temperatura. La unidad de medida de la resistencia es el ohmio ( $\Omega$ ) (ACHS, 2015, Pág.:7).

**1.1.11.7 La intensidad de corriente (I):** Es la cantidad de carga eléctrica (electrones) que pasa por un conductor por unidad de tiempo. Depende de la tensión o voltaje que se aplique y de la resistencia que se opone. Su unidad de medida es el amperio (A) (ACHS, 2015, Pág.:7).



### **1.1.11.8 Magnitudes eléctricas básicas**

Las magnitudes eléctricas básicas son la tensión o voltaje, la resistencia eléctrica y la intensidad de la corriente (ACHS, 2015, Pág.:7).

**1.1.11.9 Receptor, carga o resistencia:** punto de consumo de electricidad que recibe el flujo de energía eléctrica y la transforma en calor, luz, movimiento, sonido, etc. Algunos receptores son las lámparas, motores, estufas, máquinas, etc. (ACHS, 2015, Pág.:7).

### **1.1.11.10 Riesgos eléctricos:**

Es aquel originado por energía eléctrica, tales como: choques eléctricos por contacto con elementos en tensión, quemaduras por choque o arco eléctrico, caídas o golpes a consecuencia de choque o arco eléctrico, así como explosiones o incendios causados por la electricidad” (UGT Madrid, 2011, Pág.:17).

**1.1.11.11 Voltaje o Tensión:** La corriente eléctrica circula desde los puntos donde la energía es más alta hasta los puntos donde es más baja. Esta diferencia de potencial se llama voltaje o tensión y se mide en voltios (V) (ACHS, 2015, Pág.:7).

**1.1.11.12 Efectos de los Riesgos Eléctricos en la salud** (Universidad de la Rioja, 2015, Pág.:2)

En definitiva son aquellos que en caso de no ser controlados adecuadamente pueden producir lesiones corporales tales como:

- **Por el paso de la corriente por el cuerpo**
  - Muerte por fibrilación ventricular
  - Muerte por asfixia
  - Tetanicación muscular
  - Quemaduras internas y externas

Embolias por efecto electrolítico en la sangre

- **Sin paso de la corriente por el cuerpo**

Quemaduras por arco eléctrico, proyecciones de partículas

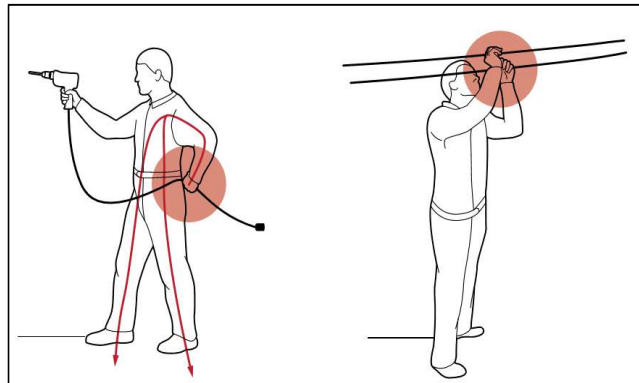
Lesiones oftalmológicas por arcos eléctricos (conjuntivitis, cegueras)

Incendios y explosiones

### 1.1.11.13 Contacto directo

Se produce cuando la persona toma contacto con las partes activas de la instalación. Puede ser entre dos conductores o entre un conductor activo y tierra. Este tipo de contacto genera consecuencias graves por la gran cantidad de corriente que circula por el cuerpo. (ACHS, 2015, Pág.: 14)

**Gráfico N° 10: Contacto Directo**

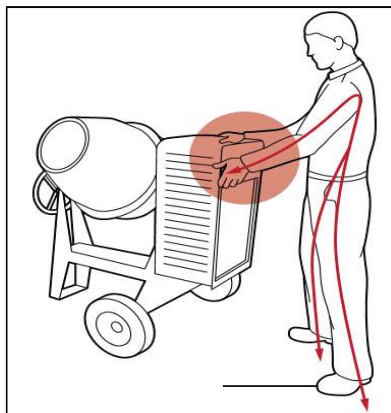


**Fuente:** ACHS, 2015

### 1.1.11.14 Contacto indirecto

Se produce cuando la persona toma contacto con elementos que accidentalmente están con tensión por algún defecto en su aislación. Por ejemplo: carcasas o partes metálicas o de la instalación que deben estar aisladas. (ACHS, 2015, Pág.: 14)

**Gráfico N° 11: Contacto Indirecto**



**Fuente:** ACHS, 2015

**1.1.11.15 Relámpago de Arco Eléctrico:** Descarga continúa entre dos conductores relacionados con una condición peligrosa asociada con la liberación de energía causada por un arco eléctrico. Este efecto genera altas intensidades de calor (hasta 20.000° C) y proyección de partículas. Este tipo de contacto puede darse principalmente en instalaciones de alta energía, tales como tableros generales, subestaciones aéreas, cables de distribución eléctrica (aéreos o subterráneos) o cables de alta tensión. (ACHS, 2015, Pág.:15)

**1.1.11.16 Factores que determinan el daño por contacto eléctrico** (ACHS, 2015, Pág.:16)

El contacto eléctrico es la circulación de corriente eléctrica a través del cuerpo humano, que pasa a ser conductor formando parte del circuito. Cuando se dan estas condiciones, significa que se ha producido un accidente, cuya gravedad está definida por los siguientes factores:

#### **1.1.11.17 Intensidad de la corriente que pasa por el cuerpo.**

A medida que aumentan los valores de la intensidad, las consecuencias son cada vez peores (dificultad respiratoria, fibrilación ventricular, paro cardiaco, paro respiratorio, daños en el sistema nervioso, quemaduras graves, pérdida de conocimiento y muerte. (ACHS, 2015, Pág.:16)

#### **1.1.11.18 Frecuencia de la corriente**

La frecuencia de la corriente alterna (utilizada en la industria y en nuestros hogares) puede provocar alteraciones en el ritmo cardiaco, existiendo riesgo de fibrilación ventricular. (ACHS, 2015, Pág.:16)

#### **1.1.11.19 Tiempo de contacto**

A mayor tiempo de contacto el daño es mayor, por lo que las protecciones de corte automático deben actuar con gran rapidez. (ACHS, 2015, Pág.:16)

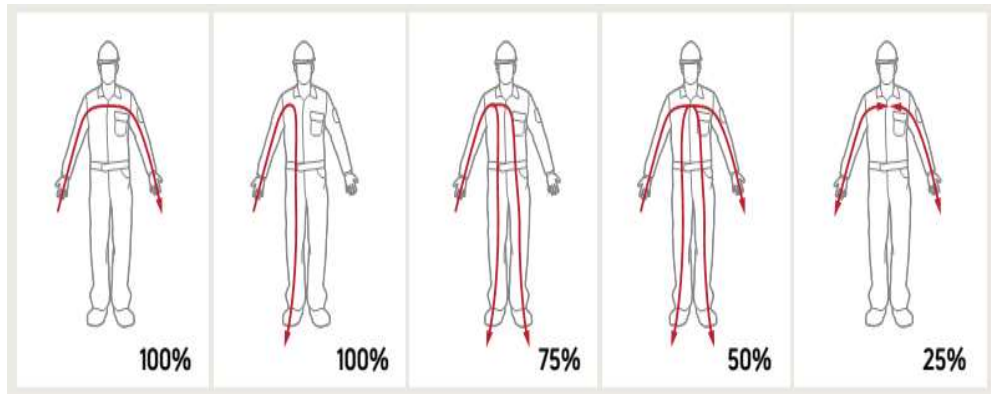
#### **1.1.11.20 Resistencia del cuerpo entre los puntos de contacto**

Existen tres tipos de resistencias: la resistencia propia del cuerpo (espesor y dureza de la piel, superficie de contacto, humedad de la piel, etc.), resistencia de contacto (ropa o guantes) y resistencia de salida (calzado o tipo de pavimento, por ejemplo). (ACHS, 2015, Pág.:16)

#### **1.1.11.21 Trayectoria de la corriente**

Los recorridos de la corriente más habituales son mano-mano o mano-pie. La gravedad de las lesiones va a depender de los órganos internos que atraviese, por ejemplo si traspasa el corazón o pulmones, además de la impedancia relativa, que varía según el recorrido (ACHS, 2015, Pág.:16).

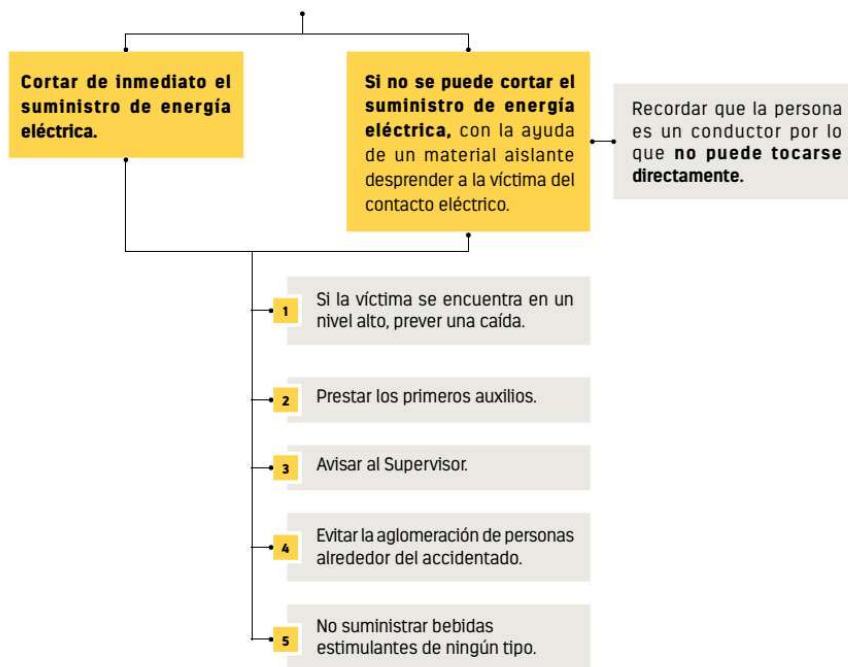
**Gráfico N° 12: Trayectoria de la corriente**



**Fuente:** (ACHS, 2015, Pág.:16)

**Gráfico N° 13: Procedimiento de Primeros Auxilios**

EN EL CASO DE PRESENCIAR UN ACCIDENTE CON ELECTRICIDAD, SE RECOMIENDA:



**Fuente:** ACHS, 2015, Pág.: 17

### **1.1.12 Medidas de control y prevención**

El control del riesgo ergonómico puede realizarse con la implementación de medidas organizativas y técnicas; y una actuación de las mismas sobre la fuente, las vías de propagación y en último caso el receptor, el éxito para reducir los niveles de riesgo está en la combinación de varias medidas.

#### **1.1.12.1 Medidas organizativas**

Consiste en reducir el tiempo de exposición de los trabajadores, su importancia radica en que pueden llevarse a cabo de inmediato, son de fácil aplicación y en el mediano plazo. Entre las principales tenemos: control de compras, métodos de trabajo, formación, información reducción de horas de exposición, rotación de trabajadores, etc. (Guía UNEX, 2014, Pág.: 6).

#### **1.1.12.2 Medidas técnicas**

El conjunto en el que se plantea un problema de tipo ergonómico tiene tres posibilidades de actuación: sobre la fuente, el medio de transmisión y el receptor. La adopción de medidas de control debe referenciarse en el estudio previo de las condiciones y la evaluación de los puestos de trabajo (Guía UNEX, 2014, Pág.:09).

##### **1.1.12.2.1 Control en la fuente**

Las medidas son llevadas a cabo sobre el proceso productivo, el manejo de materiales, maquinarias y equipos, es la mejor medida de control pues soluciona el problema en su totalidad.

#### **1.1.12.2.2 Control en el medio**

Las medidas a implementarse se las realizan en el medio de transmisión, sea este en el ambiente, estructuras, agua o suelo, son medidas que pueden ser de tipo colectivo.

#### **1.1.12.2.3 Control sobre el receptor**

Si las medidas anteriores no surgen efecto sobre la fuente o no fueron efectivas, se debe prevenir el riesgo en el receptor a través de medidas organizativas, uso de equipos de protección o asistencia, etc.

### **1.1.13 Costo de un accidente o una enfermedad profesional**

Los accidentes o las enfermedades relacionados con el trabajo son muy costosos y pueden tener muchas consecuencias graves, tanto directas como indirectas, en las vidas de los trabajadores y de sus familias (OIT, 1999, Pág.:14). Para los trabajadores, una enfermedad o un accidente laboral suponen, entre otros, los siguientes costos directos:

- El dolor y el padecimiento de la lesión o la enfermedad
- La pérdida de ingresos
- La posible pérdida de un empleo
- Los costos que acarrea la atención médica.

Se ha calculado que los costos indirectos de un accidente o de una enfermedad pueden ser de cuatro a diez veces mayores que sus costos directos, o incluso más. Una enfermedad o un accidente laboral pueden tener varios costos indirectos para los trabajadores que a menudo es difícil calcularlos. Uno de los costos indirectos más evidente es el padecimiento humano que se causa en las familias de los trabajadores, que no se puede compensar con dinero (OIT, 1999, Pág.: 14).

Según la OIT SE estima que los costos de los accidentes laborales para los empleadores también son grandes. Para una pequeña empresa, el costo de tan sólo un accidente puede suponer una catástrofe financiera (OIT, 1999, Pág.:14). Para los empleadores, algunos de los costos directos son los siguientes:

- El pago de un trabajo no realizado
- Los pagos por concepto de tratamiento médico e indemnización
- La reparación o la sustitución de máquinas y equipos dañados
- La disminución o la interrupción temporal de la producción
- El aumento de los gastos en formación y administración
- La posible disminución de la calidad del trabajo
- Las consecuencias negativas en la moral de otros trabajadores.

Algunos de los costos indirectos para los empleadores son los siguientes:

- Sustitución de trabajador lesionado o enfermo.
- Formación de un nuevo trabajador
- Tiempo de alcance de ritmo de trabajo.
- Influencia negativa en el grupo de trabajo.



**Gráfico N°14:** Nivel de Riesgo y Medidas de Acción



**Fuente:** INP SECTOR ACTIVO, 2006, Pág.: 19

## 1.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

La investigación se sustentó en una estructura legal contemplada en la Constitución de la República del Ecuador del 2008, según su escala legal:

- Constitución de la República del Ecuador.
- Código de Trabajo del Ecuador
- Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio de Ambiente de Trabajo
- Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Acuerdo Ministerial 1404: Reglamento para el Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresa.
- Acuerdo Ministerial MDT-2016-303 Normas Generales Aplicables a las Inspecciones Integrales de Trabajo.

- Resolución No C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos de Trabajo.
- Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas Registro Oficial N° 249 de Enero de 2008.
- Reglamento de Seguridad del Trabajo contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica. Acuerdo N° 013

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, (2008) “Toda persona tendrá derecho a realizar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.” (Art. 326, numeral 5).

INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (2009): En el marco de sus Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los Países Miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo. Para el cumplimiento de tal obligación, cada País Miembro elaborará, pondrá en práctica y revisará periódicamente su política nacional de mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. (Art. 4).

REGLAMENTO DEL INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (2009): El Servicio de salud en el trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones: Elaborar, con la participación efectiva de los trabajadores y empleadores, la propuesta de los programas de seguridad y salud en el trabajo enmarcados en la política empresarial de seguridad y salud en el trabajo; Proponer el método para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgos que puedan afectar a la salud en el lugar de trabajo; Observar los factores del medio ambiente de trabajo y de las prácticas de trabajo que puedan afectar a la salud de los trabajadores, incluidos los comedores, alojamientos y las instalaciones sanitarias, cuando estas facilidades sean proporcionadas por el empleador. (Art.5).

CÓDIGO DE TRABAJO (2009): Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufra daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las obligaciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (Art. 38).

REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DEL TRABAJO, Decreto Ejecutivo 2393 (1986): El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, por intermedio de las dependencias de Riesgos del Trabajo, tendrá las siguientes funciones: Vigilar el mejoramiento del medio ambiente laboral y de la legislación relativa a prevención de riesgos profesionales, utilizando los medios necesarios y siguiendo las directrices que imparta el Comité Interinstitucional de Seguridad en Higiene del Trabajo; realizar estudios e investigaciones sobre prevención de riesgos y mejoramiento del medio ambiente laboral. (Art.5)

## CAPÍTULO II

### 1 METODOLOGÍA

#### 2.1 Cualitativo y Cuantitativo

La presente investigación se establece bajo el enfoque cuantitativo y cualitativo el cual se encuentra estructurado de la siguiente manera: El enfoque cuantitativo sigue la metodología deductiva ya que parte con un análisis general mediante el planteamiento de una hipótesis anticipada; para realizar el estudio de forma particular hasta llegar a un resultado lo cual es representado de forma calificable en valores que permiten medir comportamiento de un segmento estudiado dentro de un entorno sobre un problema o necesidad observable

De acuerdo con el enunciado hipotético que expone la existencia de Riesgos Eléctricos en la empresa de construcciones y prestaciones petroleras puede provocar accidentes de trabajo en los empleados del área de mantenimiento. En este caso se plantea que la investigación debe enfocarse en el análisis de los factores de riesgos eléctricos dentro de la seguridad y la salud ocupacional.

También sigue el enfoque cualitativo cuyo método a seguir es inductivo ya que analiza a la salud ocupacional y seguridad laboral en forma particular dentro del contexto de los factores de riesgos eléctricos en donde una vez realizada la investigación se pretende analizar la percepción del segmento estudiado con relación a la seguridad y salud ocupacional dentro del área de mantenimiento para lo cual presenta las conclusiones respectivas encontradas según el análisis de datos recolectados.

## **2.2 Modalidad de la investigación.**

### **2.2.1 Bibliográfica**

Mediante la característica bibliográfica se busca sustentar las variables riesgos eléctricos, seguridad y salud ocupacional con bases enunciadas por autores que han realizado estudios sobre el tema y que a la vez pueden ampliar el contexto para alcanzar una mejor interpretación en cada una de ellas para lo cual se consultará textos, libros y revistas de autores que hablan sobre el contenido estudiado.

### **2.2.2 De campo**

Con la investigación de campo o investigación en el punto mismo donde se produce el objeto de estudio se pretende realizar el análisis y comprensión del entorno el levantamiento de información mediante la observación y aplicación de la herramienta del levantamiento de información que en este caso la encuesta.

## **2.3 Nivel de la investigación**

### **2.3.1 Nivel perceptual**

En el nivel perceptual se busca observar y diagnosticar los aspectos más evidentes de la seguridad y salud ocupacional actual dentro del área de mantenimiento que presenta la empresa de construcciones y prestaciones petroleras

### **2.3.2. Nivel aprehensivo**

En este nivel se busca interpretar aspectos centrales y probar, mediante el análisis de datos y la observación los resultados obtenidos que establece e identifica los

niveles de riesgo dentro del área de mantenimiento al que se encuentra expuesto los trabajadores que laboran en la empresa de construcciones y prestaciones petroleras.

### **2.3.3 Nivel integrativo**

En este nivel se contemplan acciones directas por parte del investigador sobre el asunto en estudio, es decir, el propósito del investigador el mismo que presentara una propuesta de solución en el que se diseñara una herramienta para evaluar y minimizar los accidentes de trabajo en la empresa de construcciones y prestaciones petroleras.

## **2.4 Técnicas de investigación**

### **2.4.1 Evaluación de Riesgos INSHT NPT 330**

### **2.4.2 Evaluación de Riesgos MÉTODO WILLIAM FINE**

**2.4.3 Encuestas.-** Se realizará el diseño de una encuesta, que será aplicada a los trabajadores del área de mantenimiento de la empresa, para captar la información, tabularla, graficarla y analizarla.

**2.4.4 Observación.-** Esta técnica permitirá observar detalladamente a los trabajadores o acontecimientos en el lugar de su existencia o convivir, para no perder el contexto e interrumpir los acontecimientos cotidianos a observarse.

**2.4.5 Entrevistas.-** Se aplicaran entrevistas estructuradas para captar la información de expertos y de personas relacionadas con la investigación, opiniones, criterios, orientaciones y consejos que serán tomadas en cuenta en el marco teórico, diagnóstico, propuesta y socialización.

## **2.5 INSTRUMENTOS**

Para ejecutar las técnicas anteriormente mencionadas será necesaria una serie de instrumentos de investigación que permitan captar la información, siendo los que más se significativos:

- Cuestionarios.
- Registros de observación.

## **2.6 MUESTREO**

La población o universo es la totalidad de elementos a investigar respecto a ciertas características. En muchos casos, no se puede investigar a toda la población, sea por razones económicas, por falta de auxiliares de investigación o porque no se dispone del tiempo necesario, circunstancias en que se recurre a un método estadístico de muestreo, que consiste en seleccionar una parte de las unidades de un conjunto, de manera que sea lo más representativo del colectivo en las características sometidas a estudio. En virtud de que la población del área de mantenimiento no supera los cien elementos, se trabajará con todo el universo, sin que sea necesario sacar muestras significativas.

**Tabla N° 01 Población de la Investigación**

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>No. de trabajadores</b>
Gerente	01
Secretaria	02
Supervisor	01
Eléctrico A	06
Eléctrico B	06
Ayudante	04

**Elaborado por:** Investigador

## 2.7 DETERMINACIÓN Y OPERACIONAIZACIÓN DE VARIABLES

**Tabla N°02 Determinación Y Operacionalización de Variables**

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
Independiente	Factores riesgos eléctricos	Factores que pueden provocar daños y lesiones	Número de factores eléctricos	Evaluación Objetiva Evaluación Subjetiva Observación	NTP 330 Test Evaluación Subjetiva
Dependiente	Accidentabilidad	Número de Accidentes por período de tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice Frecuencia</li> <li>• Índice Gravedad</li> <li>• Tasa de Riesgo</li> </ul>	Cuestionarios Test Investigación Registros	Registro de Accidentabilidad Procedimiento de cálculo

**Elaborado por:** Investigador



## **CAPÍTULO III**

### **3 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 Diagnóstico de la situación actual**

##### **3.1.1 Información de la empresa**

La empresa CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS, creada en el año 2011, ubicada en la Ciudad de Quito sus oficinas principales y el desarrollo de proyectos en la ciudad de Sushufindi, realiza trabajos de construcciones tanto civiles, mecánicas y eléctricos para el sector petrolero que se desglosa en lo siguiente:

##### **ÁREA CIVIL**

- Remoción de suelos
- Construcciones de losas
- Bases de hormigón
- Construcciones en general de albañilería

##### **ÁREA MECÁNICA**

- Soldadura de estructuras y tuberías
- Montaje de estructuras y tuberías
- Construcciones de galpones o shelter.
- Montaje de bombas y motores
- Aplicación de pintura en estructuras metálicas

## **AREA ELÉCTRICA**

- Tendido de cables de baja tensión, media tensión y de instrumentación o control
- Conexión de cables en tableros de distribución y de control, en transformadores y variadores.
- Construcción de malla puesta a tierra
- Mantenimiento a equipos como transformadores, variadores, motores y tableros eléctricos
- Pruebas de nivel de aislamiento de los cables
- Montaje y conexión de instrumentos
- Mantenimiento de equipos menores (taladro, amoladoras entre otras)
- Montaje de equipos como transformadores, variadores, tableros de distribución y control.
- Montaje de y conexión de luminarias y tomacorrientes

El presente trabajo se concentrará en el Área Eléctrica, se estudiarán las actividades que se realizan y la gestión que se lleva a cabo para prevenir los accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales.

### **3.1.2 Personal de la empresa**

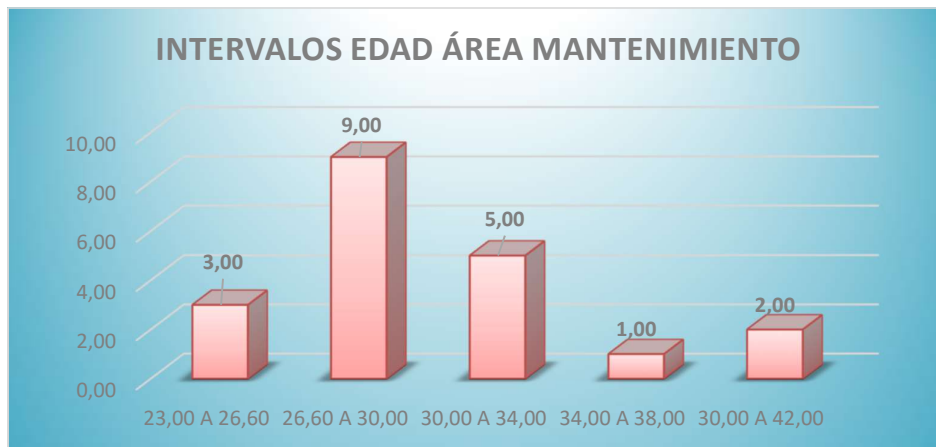
La empresa cuenta en la actualidad con 20 personas entre personal administrativo y técnico, la empresa está administrada por un Gerente General y asistida por personal administrativo, personal técnico y supervisión y personal operativo que realiza la parte operativa y actividades donde se concentra la mayor exposición a factores de riesgos laborales. En el Anexo N°01 se muestra un listado de personal de la empresa. La edad del personal de la empresa Construcciones y Prestaciones Petroleras se muestra en la siguiente tabla y gráfico:

**Tabla N° 03: Distribución de Personal por edad**

CLASE	INTERVALO (EDAD)		FRECUENCIA	%
1	23,00	27,00	3	15,00
2	27,00	30,00	9	45,00
3	30,00	34,00	5	25,00
4	34,00	38,00	1	5,00
5	38,00	42,00	2	10,00
TOTAL			<b>20</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Investigador

**Gráfico N° 15: Distribución de Personal por Edad**



**Elaborado por:** Investigador

El gráfico muestra que el mayor intervalo de personal comprende el 45% de la nómina y cuya edad tiene entre 27 y 30 años, el siguiente grupo con el 25%, comprende personal entre 30 y 34 años, el siguiente grupo comprende personal entre 23 a 27 años de edad con el 15%, el siguiente grupo comprende una edad entre 38 y 42 años con el 10% y por último con el 5% personal entre 34 a 38 años. El presente cuadro muestra que en general la población es relativamente joven,

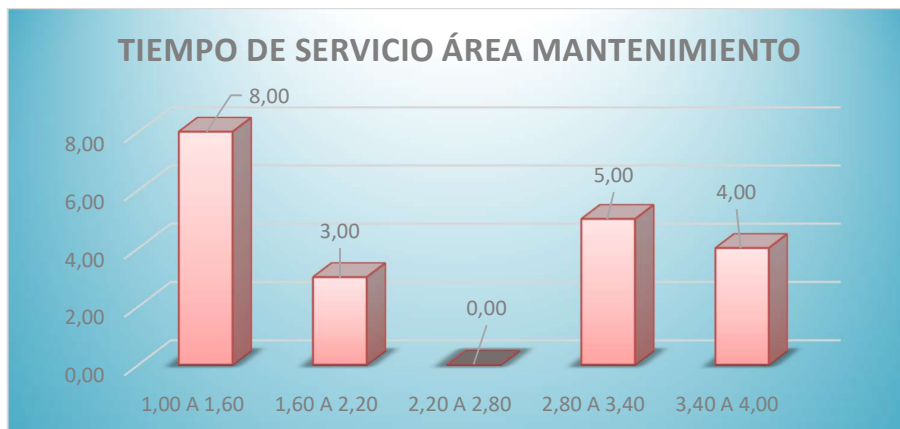
considerando que la empresa es de reciente creación. El análisis realizado considerando la edad nos permite identificar los grupos vulnerables a contraer trastornos musculo esqueléticos por la edad del personal, por lo tanto, la existencia de dolencias y enfermedades puede afectar al rendimiento y la productividad del puesto de trabajo y del empleado. Respecto a los años de servicio de la empresa en la siguiente tabla y gráfico se puede denotar los grupos por años de servicio.

**Tabla N° 04: Distribución de Personal por Tiempo de Servicio (Años de servicio)**

CLASE	INTERVALO (años de servicio)		FRECUENCIA (personas)	%
1	1,00	1,60	8	40,00
2	1,60	2,20	3	15,00
3	2,20	2,80	0	0,00
4	2,80	3,40	5	25,00
5	3,40	4,00	4	20,00
TOTAL			<b>20</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Investigador

**Gráfico N°16: Distribución de Personal por Tiempo de Servicio**



**Elaborado por:** Investigador

El gráfico muestra que el mayor intervalo de tiempo de servicio del personal comprende el 40% de la nómina y cuyo tiempo de servicio fluctúa entre 1,00 y 1,60 años, el siguiente grupo con el 25%, comprende personal con tiempo de servicio entre 2,80 a 3,40 años, el siguiente grupo comprende personal con tiempo de servicio entre 3,40 a 4 años con el 20%, el siguiente grupo comprende un tiempo de servicio de 1,60 a 2,20 con el 15%. El anterior cuadro muestra que al ser una empresa de reciente creación, los tiempos de servicio son bajos; no obstante, cabe recordar para el caso de una declaración de enfermedad ocupacional el tiempo mínimo es de 6 meses y en caso de indemnizaciones por accidente de trabajo el tiempo de cobertura es amplio. Por último, es necesario destacar que el personal masculino de la empresa representa el 89% y el personal femenino el 11%, y que el mayor grupo de exposición a factores de riesgos de trabajo lo tiene el personal técnico.

### **3.1.3 Operaciones y Frecuencia de Realización**

La empresa en su Área de Servicios realiza operaciones de mantenimiento, instalación e ingeniería, las mismas que han sido tabuladas acorde a la demanda mensual de servicio desarrollado en el período de Enero y Diciembre del 2017 cuyo número total promedio de operaciones fue de 26 proyectos o servicios.

Las operaciones con mayor demanda comprenden el mantenimiento a equipos como transformadores, tableros eléctricos, motores y otros con el 26,92%, seguido de operaciones como el conexionado de cables en tableros de distribución y de control, en transformadores y variadores con el 15,38%, seguido de manera conjunta dos tipos de operaciones como el Montaje de y conexionado de luminarias y tomacorrientes y el Mantenimiento de equipos menores (taladro, amoladoras entre otras) con el 11,54% cada uno. El punto de aporte a la prevención de riesgos laborales es que cada una de estas operaciones tiene diferentes tipos de riesgos propios y asociados, que serán detallados en la evaluación de puestos de trabajo. El

porcentaje se obtiene dividiendo el número de personas del rango de edad para el total del personal multiplicado por cien, obteniéndose así el porcentaje representativo de cada rango. Así por ejemplo para representar en porcentaje la del grupo de personas con un rango de edad entre 1 y 1,60 años de edad, se tiene:

(1)

$$\% \text{ Frecuencia} = \frac{\text{Número personas del Rango Edad}}{\text{Total del personal}} \times 100$$

$$\% \text{ Frecuencia} = \frac{8}{20} \times 100 = 40\%$$

**Tabla N° 05: Frecuencia de Operación de Trabajos Eléctricos**

No	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA OPERACIÓN (mes)	%
1	Mantenimiento a equipos como transformadores, variadores, motores y tableros eléctricos	7,00	26,92
2	Conexión de cables en tableros de distribución y de control, en transformadores y variadores.	4,00	15,38
3	Montaje y conexión de luminarias y tomacorrientes	3,00	11,54
4	Mantenimiento de equipos menores (taladro, amoladoras entre otras)	3,00	11,54
5	Construcción de malla puesta a tierra	2,00	7,69
6	Tendido de cables de baja tensión, media tensión y de instrumentación o control	2,00	7,69
7	Montaje de equipos como transformadores, variadores, tableros de distribución y control.	2,00	7,69
8	Montaje y conexión de instrumentos	2,00	7,69
9	Pruebas de nivel de aislamiento de los cables	1,00	3,85
<b>TOTAL</b>		<b>26,00</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Investigador

En referencia a la tabla anterior, se realizó un estudio de actividades de los grupos con mayor exposición a riesgos de trabajo tales como Eléctrico A, Eléctrico B y Ayudante; se realizó un estudio durante un día de trabajo, se observó en cada uno de estos puestos las actividades realizadas y su riesgos asociados; este análisis permitió realizar una identificación más cercana de los factores de riesgos laborales a los que están expuestos, considerando que su actividad principal es la realización de trabajo eléctricos.

El porcentaje se obtiene dividiendo la frecuencia individual de las operaciones de trabajos eléctricos para el total de frecuencias de operación multiplicado por cien, obteniéndose así el porcentaje representativo de cada operación. Así por ejemplo para representar en porcentaje la frecuencia de Operación de Mantenimiento a equipos como transformadores, variadores, motores y tableros eléctricos, se tiene:

(2)

$$\% \text{ Frecuencia} = \frac{\text{Frecuencia de Operación}}{\text{Total del Frecuencias de Operaciones}} \times 100$$

$$\% \text{ Frecuencia} = \frac{7}{26} \times 100 = 26,92\%$$

En las siguientes tablas se indica las labores y actividades realizadas por los puestos de mayor exposición de riesgos de trabajo de la empresa Construcciones y Prestaciones Petroleras.

**Tabla N° 06: Proceso de Trabajo de Eléctrico A**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ELEMENTOS</b>	<b>HORARIO</b>	<b>TIEMPO (min)</b>	<b>RIESGO LABORAL</b>
Traslado al sitio de trabajo desde su casa	Vehículo	6:45 a 7:00	15	Caídas al mismo nivel, atropellamiento, choques
Mantenimiento de transformador	Transformador, herramientas manuales	7:05 a 8:30	100	Caídas al mismo nivel, electrización, electrocución, golpes contra objetos, cansancio físico
Mantenimiento de variador	Variador, herramientas manuales	8:30 a 10:30	120	Caídas al mismo nivel, electrización, electrocución, golpes contra objetos, cansancio físico,
Tendido de cables	Cables, herramientas manuales	10:30 a 12:00	90	Caídas al mismo nivel, lesión muscular por sobreesfuerzo, golpes contra objetos
Almuerzo	Restaurant	12:00 a 13:00	60	Caídas al mismo nivel, golpes contra objetos
Conexionado de cables	Cables, variador, transformador, herramientas manuales	13:00 a 14:30	90	Electrocución, electrización, lastimadura de manos, golpes contra objetos, caídas al mismo nivel
Pruebas de funcionamiento	Cables, variador, transformador, herramientas manuales	14:30 a 15:45	75	Electrocución, electrización, lastimadura de manos, golpes contra objetos, caídas al mismo nivel
Orden y limpieza	Escoba	15:45 a 16:00	5	Caídas al mismo nivel, golpes contra objetos

**Elaborado por:** Investigador



**Tabla N° 07: Proceso de Trabajo de Eléctrico B**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ELEMENTOS</b>	<b>HORARIO</b>	<b>TIEMPO (min)</b>	<b>RIESGO LABORAL</b>
Traslado al sitio de trabajo desde su casa	Vehículo	6:45 – 7:00	15	Caídas al mismo nivel, atropellamiento, choques
Mantenimiento de tableros eléctricos	Tableros eléctricos, herramientas manuales	7:00 - 9:00	120	Electrización, electrocución, golpes contra objetos, cansancio físico, caídas al mismo nivel
Mantenimiento de taladro	taladro, herramientas manuales	9:00- 10:00	60	Caídas al mismo nivel, electrización, electrocución, golpes contra objetos, cansancio físico,
Mantenimiento de amoladoras	Amoladoras, herramientas manuales	10:00– 11:00	60	Electrización, electrocución, caídas al mismo nivel, lesión muscular por sobreesfuerzo, golpes contra objetos
Prueba de funcionamiento de equipos	Tableros, taladro, amoladora	11:00 – 12:00	60	Electrocución, electrización, lastimadura de manos, golpes contra objetos, caídas al mismo nivel
Almuerzo	Restaurant	12:00 – 13:00	60	Caídas al mismo nivel, golpes contra objetos
Mantenimiento de circuitos de iluminación	Cables, luminarias, herramientas manuales	13:00 – 14:00	60	Electrocución, electrización, lastimadura de manos, golpes contra objetos, caídas al mismo nivel
Mantenimiento de circuitos de tomacorrientes	Cables, tomacorrientes, herramientas manuales	14:00 -15:00	60	Electrocución, electrización, lastimadura de manos, golpes contra objetos, caídas al mismo nivel

**Elaborado por:** Investigador

**Tabla N° 08: Proceso de Trabajo de Ayudante**

ACTIVIDAD	ELEMENTOS	HORARIO	TIEMPO (min)	RIESGO LABORAL
Traslado al sitio de trabajo desde su casa	Vehículo	6:45 A 7:00	15	Caídas al mismo nivel, atropellamiento, choques
Asistencia en mantenimiento de transformador	Transformador, herramientas manuales	7:05 A 8:30	85	Caídas al mismo nivel, electrización, electrocución, golpes contra objetos, cansancio físico
Asistencia en mantenimiento de variador	Variador, herramientas manuales	8:30 A 10:30	120	Caídas al mismo nivel, electrización, electrocución, golpes contra objetos, cansancio físico,
Tendido de cables	Cables, herramientas manuales	10:30 A 12:00	90	Caídas al mismo nivel, lesión muscular por sobreesfuerzo, golpes contra objetos
Almuerzo	Restaurant	12:00 A 13:00	60	Caídas al mismo nivel, golpes contra objetos
Asistencia en conexionado de cables	Cables, variador, transformador, herramientas manuales	13:00 A 14:30	90	Electrocución, electrización, lastimadura de manos, golpes contra objetos, caídas al mismo nivel
Asistencia en pruebas de funcionamiento	Cables, variador, transformador, herramientas manuales	14:30 A 15:45	75	Electrocución, electrización, lastimadura de manos, golpes contra objetos, caídas al mismo nivel
Orden y limpieza	Escoba	15:45 A 16:00	5	Caídas al mismo nivel, golpes contra objetos

**Elaborado por:** Investigador

### 3.1.4. Accidentabilidad e Índices

La empresa al ser considerada como Alto Riesgo, está expuesta constantemente al acontecimiento de accidentes, por tal razón fue necesario analizar los accidentes sucedidos en períodos anteriores con el objeto de tener como referencia índices que

permitan realizar comparaciones y justificar la inversión realizada en la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales. En el siguiente cuadro se muestra el registro de accidentes de la empresa.

**Tabla N° 9: Registro y Tipos de Accidente de Trabajo**

No	DESCRIPCIÓN ACCIDENTE	ÁREA	TIPO ACCIDENTE (Decreto Ejecutivo N°2393)		
			GENUINO	IN ITINERE	COMISIÓN SERVICIOS
1	CONATO DE INCENDIO POR CORTOCIRCUITO EN TABLERO DE DISTRIBUCION	TALLER DE MECÁNICA	X		
2	CONATO DE INCENDIO SOBRECARGA EN CABLES GENERA CORTOCIRCUITO	OPERACIONES	X		
3	CONTACTO ACCIDENTAL DE LINEA ENERGIZADA EN TABLERO ELECTRICO GENERA DESCARGA ELECTRICA EN TECNICO	MANTENIMIENTO	X		
4	CONTACTO ACCIDENTAL DE LINEA ENERGIZADA DE PARTE DE TÉCNICO DE MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO	X		
5	CORTOCIRCUITO EN PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE TABLERO DE DISTRIBUCION, GENERA ARCO ELECTICO	MANTENIMIENTO	X		
6	CORTOCIRCUITO EN PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE TABLERO DE DISTRIBUCION, GENERA ARCO ELECTRCIO	MANTENIMIENTO	X		
7	MALA CONEXIÓN ELECTRICA DE MOTOR GENERA CONATO DE INCENDIO Y DAÑA EL MOTOR	MANTENIMIENTO	X		
8	GOLPE EN RODILLA POR CAÍDA A DISTINTO NIVEL	MANTENIMIENTO	X		
9	CORTE DE DEDO POR USO DE HERRAMIENTA DE CORTE	MANTENIMIENTO	X		
10	CONTACTO LINEA ENERGIZADA QUE PROVOCA CONTACTO	MANTENIMIENTO	X		
11	CONTACTO ELÉCTRICO EN GENERADOR ELÉCTRICO	MANTENIMIENTO	X		
12	CAÍDA DE ESCALERA	MANTENIMIENTO	X		
13	CONTACTO LEVE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DURANTE OPERACIÓN DE MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO			X
14	CONTACTO DE MANO CON EQUIPOS ENERGIZADOS	MANTENIMIENTO			X
<b>TOTAL</b>			<b>12,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2,00</b>
<b>PORCENTAJE</b>			<b>85,71</b>	<b>0,00</b>	<b>14,29</b>

**Elaborado por:** Investigador

La anterior tabla muestra que el 85,71% fueron accidentes de trabajo generados en los puestos de trabajo o actividades realizadas por el personal y solo el 14,29% fueron accidentes suscitados en comisión de servicios. El área de mayor ocurrencia de accidentes de trabajo es Mantenimiento. Los accidentes por causa de la energía eléctrica representan el 78,57% de acontecimiento y el 21,43% son de tipo

mecánico, por lo tanto los técnicos eléctricos están expuestos a varios factores. Acorde al registro presentado en la tabla anterior, los Índices de Accidentabilidad se muestran en la siguiente tabla. El porcentaje se obtiene dividiendo la frecuencia individual del tipo de accidente para el total de accidentes multiplicado por cien, así por ejemplo para representar en porcentaje de representatividad del accidente genuino, se realiza de la siguiente manera:

(3)

$$\% \text{ Frecuencia} = \frac{\text{Frecuencia Tipo Accidente}}{\text{Total del Frecuencias de Accidentes}} \times 100$$

$$\% \text{ Frecuencia} = \frac{12}{14} \times 100 = 85,71\%$$

**Tabla N° 10: Indicadores de Accidentabilidad**

INDICADOR	2014	2015	2016	PROMEDIO
NÚMERO DE PERSONAS	20	20	20	20
NÚMERO DE ACCIDENTES	6	4	4	4,67
DÍAS DE BAJA	13	9	8	10
ACCIDENTES GENUINOS	6	4	2	4
ACCIDENTES IN ITINERE	0	0	0	0
ACCIDENTES EN COMISIÓN DE SERVICIOS	0	0	2	0,67
ÍNDICE DE GRAVEDAD	57,32	36,68	35,27	43,09
ÍNDICE DE FRECUENCIA	26,46	17,64	17,64	20,58
TASA DE RIESGO	2,17	2,08	2,00	2,08

Elaborado por: Investigador

La tabla anterior muestra el comportamiento de la accidentabilidad de la empresa por medio de indicadores, así por ejemplo el número de personal se ha mantenido durante los tres años hábiles de registro. El promedio de accidentes de trabajo es de 4,67 por año, siendo el año 2014 el de mayor generación e inclusive es el año con mayor gravedad es decir con 13 días de reposo o baja, el promedio es de 10 días.

Los accidentes en el puesto de trabajo son de 4 anuales, siendo el año 2015 el de mayor generación y el años 2016 el de menor, en este índice se puede observar una tendencia a la baja; sin embargo, el año 2016 ocurrieron accidentes en comisión de servicios, en total 2 y el promedio anual es de 0,67 accidentes, los accidentes In Itinere tiene un promedio de 0, es decir no existió acontecimiento.

Los Índices de Accidentabilidad de mayor relevancia son el Índice de Gravedad, Índice de Frecuencia y Tasa de Riesgo que se indican en el art.67 de la Resolución No. CD 513; el Índice de Gravedad indica la razón entre el número de días de baja y/o reposo por 200000 horas de trabajo dividido para el total de horas trabajadas anuales de todo el personal, el promedio de este índice es 43,09 siendo el de mayor valor el calculado para el año 2014 con 57,32. En la siguiente fórmula se indica el cálculo del índice para el año 2014:

(4)

$$\text{Índice de Gravedad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ DIAS DE BAJA X 200000}}{\text{TOTAL HORAS-HOMBRE TRABAJADAS/ AÑO}}$$

Donde:

(5)

**Total Horas-hombre Trabajadas**= N° trabajadores x Horas Jornada Laboral x días laborales mes x meses del año

**Total Horas-hombre Trabajadas**= 20 x 9 x 21 x 12

**Total Horas-hombre Trabajadas**= 45360 horas/ trabajadas/ año

Por lo tanto,

$$\text{Índice de Gravedad} = \frac{13 \times 200000}{45360} = 57,32$$

El Índice de Frecuencia indica la razón entre el número de accidentes o lesiones ocurridos por 200000 horas de trabajo dividido para el total de horas trabajadas anuales de todo el personal, el promedio de este índice es 20,58 siendo el de mayor valor el calculado para el año 2014 con 26,46. En la siguiente fórmula se indica el cálculo del Índice de Frecuencia para el año 2014:

(6)

$$\text{Índice de Frecuencia} = \frac{\text{Nº DE ACCIDENTES X 200000}}{\text{TOTAL HORAS-HOMBRE TRABAJADAS/ AÑO}}$$

Por lo tanto,

$$\text{Índice de Gravedad} = \frac{6 \times 200000}{45360} = 26,46$$

La Tasa de Riesgo es la razón entre el Índice de Gravedad y el Índice de Frecuencia y que es un valor que permite analizar la accidentabilidad y poder comparar con otros períodos, el valor promedio es de 2,08 y el valor más alto lo representa el año 2014 con 2,17. Estos Índices se deben presentar anualmente ante el Ministerio de Trabajo del Ecuador.

(7)

$$\text{Tasa de Riesgo} = \frac{\text{INDICE DE GRAVEDAD}}{\text{INDICE DE FRECUENCIA}}$$

$$\text{Tasa de Riesgo} = \frac{57,32}{26,46} = 2,17$$

### **3.1.5 Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y Aplicación Normativa**

En el presente proyecto fue necesario conocer el cumplimiento requerido por la normativa legal ecuatoriana vigente, puesto que se convierte en un aspecto primordial que muestra que la empresa está en proceso de avance para el cumplimiento de lo establecido por la normativa. El presente proyecto se sujetó a la evaluación con los parámetros requeridos en el Acuerdo Ministerial 303 que determina los ítems de cumplimiento de la Inspección Integral 2.0, que son parámetros que influyen en la creación de una cultura preventiva.

**Tabla N° 11: Aplicación Formato Inspección Integral**

Nº	PUNTO DE INSPECCIÓN	SI	NO	N/A	RESPONSABLE	OBSERVACIÓN
1	Título y contrato de trabajo del Técnico en Seguridad y Salud		X		EMPRESA	
2	Título, contrato de trabajo y registro de asistencia del Médico ocupacional		X		EMPRESA	
3	Botiquín		X		MÉDICO OCUPACIONAL	
4	Ficha médica (chequeos médicos)/ Ficha Médica		X		MÉDICO OCUPACIONAL	
5	Notificaciones al IESS de las enfermedades profesionales u ocupacionales en el presente año		X		MÉDICO OCUPACIONAL	
6	Programa de prevención de salud reproductiva		X		MÉDICO OCUPACIONAL	
7	Programa de prevención de violencia psicosocial		X		MÉDICO OCUPACIONAL	
8	Programa de prevención del uso y consumo de alcohol, tabaco y otras drogas - Charlas realizadas		X		MÉDICO OCUPACIONAL	
9	Programa de prevención del VIH/SIDA		X		MÉDICO OCUPACIONAL	
10	Actas de Constitución de Comité de SSO		X		TÉCNICO SSO	
11	Registro de los Organismos Paritarios (Comité, Subcomités y Delegados) en el Sistema SAITE		X		TÉCNICO SSO	
12	Actas de reunión de los Organismos Paritarios 2015-2016/ 2016-2017		X		TÉCNICO SSO	
13	Reporte anual de las Actividades de los Organismos Paritarios al Ministerio de Trabajo.		X		TÉCNICO SSO	
14	Certificado de Aprobación del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en el sistema SAITE		X		TÉCNICO SSO	
15	Reglamento de higiene de seguridad o plan mínimo de prevención de riesgos del trabajo aprobado por el Ministerio de Trabajo		X		TÉCNICO SSO	
16	Constancia de entrega de Reglamento de Seguridad y Salud		X		TÉCNICO SSO	
17	Matriz de identificación de riesgos laborales		X		TÉCNICO SSO	
18	Mediciones de factores de riesgos laborales		X		TÉCNICO SSO	
19	Capacitaciones y entrenamientos de seguridad industrial		X		TÉCNICO SSO	
20	Plan de emergencia, señalización y dispositivos contra incendios (extintores)		X		TÉCNICO SSO	
21	Mapa de Evacuación y Recursos Contra Incendios		X		TÉCNICO SSO	
22	Informes de simulacros (informes, fotos, firmas)		X		TÉCNICO SSO	
23	Plano de señalización de puestos de trabajo		X		TÉCNICO SSO	
24	Procedimiento de Aviso de Accidentes		X		TÉCNICO SSO	
25	Notificaciones al IESS de los accidentes de trabajo registrados en el presente año (Procedimiento/ Reporte)		X		TÉCNICO SSO	
26	Permisos de Trabajo		X		TÉCNICO SSO	
27	Procedimientos de inspecciones de seguridad y salud ocupacional	X			TÉCNICO SSO	
28	Procedimientos de entrega de EPP	X			TÉCNICO SSO	
29	Registros de entregas de equipo de protección personal/ Ropa de Trabajo / Uniforme	X			TÉCNICO SSO	
30	Otras Obligaciones laborales acorde al tipo de empresa y a entidades SRI, IESS, otros		X			ACORDE A INSPECTOR
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>	<b>27</b>	<b>0</b>		
<b>PORCENTAJE</b>		<b>10</b>	<b>90</b>	<b>0</b>		

**Fuente:** Inspección Integral 2.0 del Ministerio de Trabajo del Ecuador



La empresa según el gráfico anterior muestra que este cumplimiento de parámetros básicos de Seguridad y Salud Ocupacional se cumple en un 10% lo que significa que existe un gran déficit en materia de gestión de prevención de riesgos laborales, la no realización o cumplimiento de esta pensión puede generar multas que se describen en el artículo N° 24 del Acuerdo Ministerial MDT 2016 303, que determina se sancionará a los infractores en función directa de la infracción cometida, de acuerdo a la gravedad del hecho constitutivo de la infracción y sanción y; el número de trabajadores afectados, cuando corresponda el caso. Las sanciones se establecerán en relación a cada infracción en la que hubiera incurrido la o el empleador; sin embargo, estas no excederán del valor de 20 salarios básicos unificados del trabajador en general por cada infracción cometida, pero si podrá acumularse varias multas por diferentes incumplimientos (MDT-2016-0303, 2016). En el Anexo N° 02 se muestran los puntos de revisión en la Inspección Integral 2.0 y los valores de las multas por incumplimientos de las mismas.

### **3.2 Presentación de los resultados**

#### **3.2.1 Evaluación de Puestos de Trabajo**

La evaluación de Factores de Riesgo Laborales en las operaciones y puestos de trabajo de la empresa Construcciones y Prestaciones Laborales se realizó aplicando el Método NTP 330 del INSHT de España, método que es válido y aceptado por la Dirección de Seguridad y Salud Ocupacional del Ministerio de Trabajo, este método evalúa los factores de riesgo tomando en cuenta la probabilidad y consecuencia para determinar el nivel de riesgo y por ende las medidas de gestión o preventivas. En el presente trabajo se aplicó el siguiente procedimiento de trabajo:

1. Elaboración de Formato de Evaluación de Riesgos de Puestos de Trabajo
2. Evaluación de Puestos de Trabajo en campo
3. Valoración de Nivel de Riesgos

### 3.2.1.1. Elaboración de Formato de Evaluación de Riesgos de Puestos de Trabajo.

Este punto se desarrolló tomando en cuentas los factores de riesgos presentes en las operaciones y puestos de trabajo de empresa, en la siguiente tabla se muestra el listado de factores de riesgos identificados.

**Tabla N° 12: Factores de Riesgo Identificados**

Nº	TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO
1	ACCIDENTES MAYORES	INCENDIOS/ EXPLOSIONES
2	ACCIDENTES MAYORES	TERREMOTOS/ DESASTRES NATURALES
3	BIOLÓGICOS	CONTACTOS CON VIRUS, HONGOS, MICROORGANISMOS
4	BIOLÓGICOS	PRESENCIA DE ANIMALES PELIGROSOS
5	BIOLÓGICOS	LIMPIEZA SERVICIOS HIGIÉNICOS
6	ERGONÓMICOS	POSICIÓN FORZADA (SENTADA/ PIE)
7	ERGONÓMICOS	MOVIMIENTOS REPETITIVOS
8	ERGONÓMICOS	MANIPULACIÓN DE PESOS/ LEVANTAMIENTOS DE CARGAS
9	ERGONÓMICOS	USO INADECUADO DE PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN
10	ERGONÓMICOS	USO DE TECLADOS/ MOUSE
11	FÍSICOS	ELECTRICIDAD:
12	FÍSICOS	EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES (UV, IR)
13	FÍSICOS	TEMPERATURA ALTA
14	FÍSICOS	RUIDO
15	FÍSICOS	VIBRACIONES
16	FÍSICOS	ILUMINACIÓN DEFICIENTE
17	FÍSICOS	HUMEDAD/ LLUVIAS

**Elaborado por:** Investigador

**Tabla N° 12: Factores de Riesgo Identificados (Continuación...)**

<b>Nº</b>	<b>TIPO DE RIESGO</b>	<b>FACTOR DE RIESGO</b>
18	FÍSICOS	VIENTOS
19	FÍSICOS	TEMPERATURA BAJA
20	MECÁNICOS	CAÍDA A DISTINTO NIVEL/ ALTURA
21	MECÁNICOS	CAÍDA AL MISMO NIVEL
22	MECÁNICOS	MANEJO DE HERRAMIENTAS/ CORTOPUNZANTES
23	MECÁNICOS	PINCHAZOS/ PUNZAMIENTOS
24	MECÁNICOS	ESPACIO FÍSICO REDUCIDO
25	MECÁNICOS	DESPLAZAMIENTO TERRESTRES
26	MECÁNICOS	ATROPELLAMIENTO
27	MECÁNICOS	OBSTÁCULOS EN EL PISO
28	MECÁNICOS	ORDEN Y LIMPIEZA
29	MECÁNICOS	PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS
30	MECÁNICOS	GOLPES CONTRA MUEBLES/ HERRAMIENTAS
31	MECÁNICOS	CAÍDA DE OBJETOS
32	MECÁNICOS	ATRAPAMIENTOS
33	PSICO SOCIALES	ALTA RESPONSABILIDAD DE CARGO
34	PSICO SOCIALES	MINUCIOSIDAD DE LA TAREA
35	PSICO SOCIALES	TRABAJO A PRESIÓN
36	PSICO SOCIALES	TRATO CON CLIENTES Y USUARIOS
37	PSICO SOCIALES	DELINCUENCIA COMÚN
38	QUÍMICOS	PRESENCIA DE PELUSAS POLVOS (ARENA/ CEMENTO)
39	QUÍMICOS	PRESENCIA DE GASES (SOLDADURAS/ COMBUSTIÓN)
40	QUÍMICOS	MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS (SÓLIDOS O LÍQUIDOS)

**Elaborado por:** Investigador

Estos factores de riesgos fueron colocados en el formato de identificación y evaluación de Riesgos según NTP 330, quedando diseñado el mismo que se indica en el siguiente gráfico y se indica además en el Anexo N°03.

**Tabla N° 13: Formato de Identificación y Evaluación Factores de Riesgos Laborales NTP 330**

CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS		IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES POR PUESTO DE TRABAJO				NTP 330						
EVALUACIÓN N° 001												
CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS						oct-16						
PROCESO	ADMINISTRATIVO		EMPRESARIADO RESPONSABLE DE EVALUACIÓN:		ING. CESAR ZAMBRANO		TIPO DE ESTUDIO					
PUESTO DE TRABAJO:	GERENTE GENERAL		ANTERIOR FECHA DE EVALUACIÓN:		01/10/2016		INICIAL X					
FE DE ÁREA:			ÚLTIMA FECHA DE EVALUACIÓN				REVISIÓN					
EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO												
FACTORES DE RIESGO	CÓDIGO	N° DE EXPUESTOS			FACTOR DE RIESGO	NIVEL DE PROBABILIDAD			NIVEL DE CONSECUENCIAS	NIVEL DE INTERVENCIÓN	OBSERVACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN PRINCIPAL
		HOMBRES	MUJERES	PROPORCIONADO		TOTAL	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN				
FÍSICOS	ISEF01	0	1	0	1	RUIDO	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEF02	0	1	0	1	VIBRACIONES	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEF03	0	1	0	1	HUMEDAD/ LUVIAS	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEF04	0	1	0	1	TEMPERATURA ALTA	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEF05	0	1	0	1	TEMPERATURA BAJA	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEF06	0	1	0	1	ELECTRICIDAD	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEF07	0	1	0	1	ILUMINACIÓN DEFICIENTE	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEF08	0	1	0	1	VIENTOS	0	1	0	10	0	SI: NO INTERVENIR
	ISEF09	0	1	0	1	EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES (UV, RF)	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
MECÁNICOS	ISEM01	0	1	0	1	ESPACIO FÍSICO REDUCIDO	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEM02	0	1	0	1	OBSTÁCULOS EN EL PISO	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEM03	0	1	0	1	PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEM04	0	1	0	1	ORDEN Y LIMPIEZA	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEM05	0	1	0	1	PINCHAZOS/ PUNZAMIENTOS	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEM06	0	1	0	1	ATRAPAMIENTOS	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEM07	0	1	0	1	MANEJO DE HERRAMIENTAS/ CORTOPUNZANTES	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEM08	0	1	0	1	SOLES CONTRA MUEBLES/ HERRAMIENTAS	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEM09	0	1	0	1	CABA DE OBJETOS	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEM10	0	1	0	1	CABA AL MISMO NIVEL	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEM11	0	1	0	1	CABA A DISTINTO NIVEL/ ALTURA	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
QUÍMICOS	ISEM12	0	1	0	1	DESPLAZAMIENTO TERRESTRES	2	2	4	10	40	SI: MEDIRAR SI ES POSIBLE
	ISEM13	0	1	0	1	ATROPELLAMIENTO	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEQ01	0	1	0	1	PRESENCIA DE PELUSAS POLVOS	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
BIOLÓGICOS	ISEQ02	0	1	0	1	PRESENCIA DE GASES (SOLDADURAS/ COMBUSTIÓN)	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEQ03	0	1	0	1	MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS (SÓLIDOS O LÍQUIDOS)	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEB01	0	1	0	1	LIMPIEZA SERVICIOS HIGIÉNICOS	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
ERGONÓMICOS	ISEB02	0	1	0	1	PRESENCIA DE ANIMALES PELIGROSOS	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEB03	0	1	0	1	CONTACTOS CON VIRUS, HONGOS, MICROORGANISMOS	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEE01	0	1	0	1	USO DE TECLADOS/ MOUSE	2	3	6	25	150	SI: CORREGIR Y ADOPTAR MEDIDAS
	ISEE02	0	1	0	1	USO INADECUADO DE PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN	2	4	8	25	200	SI: CORREGIR Y ADOPTAR MEDIDAS
	ISEE03	0	1	0	1	POSICIÓN FORZADA (DENTADA/ PIE)	2	2	4	10	40	SI: MEDIRAR SI ES POSIBLE
PSICOSOCIALES	ISEE04	0	1	0	1	MANIPULACIÓN DE PESOS	0	1	0	10	0	SI: NO INTERVENIR
	ISEE05	0	1	0	1	MOVIMIENTOS REPETITIVOS	2	2	4	10	40	SI: MEDIRAR SI ES POSIBLE
	ISEP01	0	1	0	1	TRABAJO A PRESIÓN	2	3	6	60	360	SI: CORREGIR Y ADOPTAR MEDIDAS
	ISEP02	0	1	0	1	ALTA RESPONSABILIDAD DE CARGO	2	3	6	60	360	SI: CORREGIR Y ADOPTAR MEDIDAS
	ISEP03	0	1	0	1	MINUCIOSIDAD DE LA TAREA	2	3	6	25	150	SI: CORREGIR Y ADOPTAR MEDIDAS
ACCIDENTES MAYORES	ISEP04	0	1	0	1	TRATO CON CLIENTES Y USUARIOS	2	3	6	25	150	SI: CORREGIR Y ADOPTAR MEDIDAS
	ISEP05	0	1	0	1	DEJUCUNDA COMÚN	2	1	2	10	20	SI: NO INTERVENIR
	ISEA01	0	1	0	1	INCENDIOS/ EXPLOSIONES	2	2	4	25	100	SI: CORREGIR Y ADOPTAR MEDIDAS
ISEA02	0	1	0	1	TERREMOTOS/ DESASTRES NATURALES	2	2	4	25	100	SI: CORREGIR Y ADOPTAR MEDIDAS	

Elaborado por: Investigador

### 3.2.1.2 Evaluación de Puestos de Trabajo en campo

Por medio de este Formato se evaluaron 7 puestos de trabajo que abarcan las 21 personas que laboran en la empresa, la evaluación se llevó a cabo en los puestos de trabajo por observación y entrevista. Los puestos de trabajo evaluados se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla N° 14: Puestos de Trabajo evaluados**

N°	ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDADES/ TAREAS PRINCIPALES	PERSONAL AFECTADO				
				HOMBRES	MUJERES	DISCAPACITADO MUJER	DISCAPACITADO HOMBRE	TOTAL
1	ADMINISTRATIVO	GERENTE	LABORES DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE RECURSOS DE LA EMPRESA, MANEJO DE PERSONAL Y REPRESENTACIÓN LEGAL	1	0	0	0	1
2	ADMINISTRATIVO	SECRETARIA	LABORES ENCARGADAS POR GERENCIA, LABORES CONTABLES, MANEJO DE SOBRES Y CORRESPONDENCIA, ATENCIÓN CLIENTES	0	2	0	0	2
3	OPERATIVO	SUPERVISOR	LABORES DE INSPECCIÓN Y CONTROL DE OPERACIONES Y CALIDAD DE TRABAJO	1	0	0	0	1
4	OPERATIVO	ELECTRICO A	REALIZA LABORES U OPERACIONES DE ALTA PRESIÓN ELÉCTRICA, TIENE MAYOR EXPERIENCIA Y MAYOR DESARROLLO DE FUNCIONES	6	0	0	0	6
5	OPERATIVO	ELECTRICO B	REALIZA LABORES U OPERACIONES ELÉCTRICAS MENORES	6	0	0	0	6
6	OPERATIVO	AYUDANTE	REALIZA ASISTENCIA DE LABORES A ELÉCTRICOS A Y B O REALIZA ACTIVIDADES DESIGNADAS	4	0	0	0	4
<b>PERSONAL EXPUESTO</b>				<b>18</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>

Elaborado por: Investigador

### 3.2.1.3 Valoración de Nivel de Riesgo

La valoración del nivel de riesgo se realiza aplicando el método de la NTP 330 y cuyos rangos se muestran en la siguiente tabla, así también la cantidad por cada uno de los rangos.

**Tabla N° 15: Tabulación Rangos de Nivel de Riesgos**

<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>NR</b>	<b>SIGNIFICADO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>I</b>	4000 A 600	Situación crítica. Corrección urgente	4	<b>1,67</b>
<b>II</b>	500 A 150	Corregir y adoptar medidas de control	65	<b>27,08</b>
<b>II</b>	120 A 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	89	<b>37,08</b>
<b>IV</b>	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	82	<b>34,17</b>

**Elaborado por:** Investigador

El cuadro muestra que existen situaciones críticas que requieren de una intervención inmediata pero no deben parar o suspender las labores, en definitiva el 65,83% de los factores de riesgo requieren de medidas de prevención y control, para la obtención del porcentaje se aplicó la siguiente formula

(8)

$$\% \text{ Frecuencia} = \frac{\text{CANTIDAD OPERACIONES POR RIESGO}}{\text{TOTAL DE OPERACIONES EVALUADAS}} \times 100$$

$$\% \text{ Frecuencia} = \frac{4}{240} \times 100 = 1,67\%$$

La evaluación individual se resume en la Matriz de Riesgos Laborales que se muestra en el Anexo N° 04 y que es un requisito importante para el inicio de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales y solicitado por las autoridades competentes como el Ministerio de Trabajo, Riesgos de Trabajo del IESS, entre otros. En esta matriz se resume adicional la población expuesta, donde se detalla el número de hombres y mujeres por puesto de trabajo, la información de la empresa y las firmas de responsabilidad.

La evaluación y valoración de riesgos determina los factores de riesgos con mayor nivel de riesgo y exposición, en la siguiente tabla se realiza una clasificación ABC de los factores de riesgo más influyentes. El método para determinar esta clasificación se lo realiza en base a una suma producto del personal expuesto y la valoración de los factores de riesgo por puesto de trabajo, para luego clasificarlos en A, B, C donde A representa Alto Riesgo y Exposición, B: Riesgo Medio y Exposición y C: Bajo Riesgo y Exposición. En la siguiente tabla se muestra los 20 factores de riesgos más importantes.

**Tabla N° 16: Clasificación de Factores de Riesgos Laborales por Nivel de riesgo y Exposición.**

Nº	TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	EVALUACIÓN	TIPO
1	FÍSICOS	ELECTRICIDAD:	10260	A
2	MECÁNICOS	CAÍDA A DISTINTO NIVEL/ ALTURA	5920	A
3	PSICO SOCIALES	ALTA RESPONSABILIDAD DE CARGO	4680	A
4	PSICO SOCIALES	MINUCIOSIDAD DE LA TAREA	3810	A
5	FÍSICOS	EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES (UV, IR)	3450	A
6	ERGONÓMICOS	POSICIÓN FORZADA (SENTADA/ PIE)	3380	A
7	PSICO SOCIALES	TRABAJO A PRESIÓN	3210	A
8	ERGONÓMICOS	MOVIMIENTOS REPETITIVOS	2600	A
9	FÍSICOS	TEMPERATURA ALTA	2560	A
10	FÍSICOS	RUIDO	2540	A
11	BIOLÓGICOS	CONTACTOS CON VIRUS, HONGOS, MICROORGANISMOS	2540	B
12	QUÍMICOS	PRESENCIA DE PELUSAS POLVOS (ARENA/ CEMENTO)	2520	B
13	MECÁNICOS	CAÍDA AL MISMO NIVEL	2500	B
14	MECÁNICOS	MANEJO DE HERRAMIENTAS/ CORTOPUNZANTES	2480	B
15	QUÍMICOS	PRESENCIA DE GASES (SOLDADURAS/ COMBUSTIÓN)	2480	B
16	BIOLÓGICOS	PRESENCIA DE ANIMALES PELIGROSOS	2480	B
17	ERGONÓMICOS	MANIPULACIÓN DE PESOS/ LEVANTAMIENTOS DE CARGAS	2420	B
18	ACCIDENTES MAYORES	INCENDIOS/ EXPLOSIONES	2000	C
19	ACCIDENTES MAYORES	TERREMOTOS/ DESASTRES NATURALES	2000	C
20	FÍSICOS	VIBRACIONES	1700	C

Elaborado por: Investigador

La tabla nos indica que el factor de riesgo más peligroso y de alta exposición se relaciona con los trabajos o efectos de la electricidad con un 12,67%, por lo tanto la realización del presente trabajo es justificado por lo tanto la gestión preventiva se centrará en este factor de riesgo. No obstante, la presente clasificación ha determinado que existen riesgos asociados o secundarios tales como las caídas a distinto nivel, responsabilidad del cargo, minuciosidad de la tarea, exposición a rayo UV, posiciones forzadas, trabajo a presión, movimientos repetitivos, temperatura alta entre los más principales. Por lo tanto, la gestión preventiva deberá extenderse al resto de factores de riesgos laborales más influyentes.

El valor de la evaluación se obtiene al multiplicar la Valoración del Riesgo obtenida por puestos de trabajo y por el número de personas expuestas, este valor nos permite jerarquizar los factores de riesgos, así para la evaluación del factor de riesgo de electricidad se calcula:

**Tabla N° 17: Cálculo de la Evaluación de Factores de Riesgos Laborales**

<b>PUESTOS DE TRABAJO</b>	<b>NÚMERO EXPUESTOS</b>	<b>VALOR NTP 330</b>	<b>VALORACIÓN</b>
GERENTE	1	20	20
SECRETARIA	2	20	40
SUPERVISOR	1	600	600
ELECTRICO A	6	600	3600
ELECTRICO B	6	600	3600
AYUDANTE	4	600	2400
<b>TOTAL</b>			<b>10260</b>

**Elaborado por:** Investigador



### 3.2 Evaluación Subjetiva y Aporte del Criterio de los Trabajadores

Con el objeto de incluir el criterio del personal en el presente trabajo, se elaboró un Test de Evaluación Subjetiva sobre los Factores de Riesgos presentes en los puestos de trabajo en el Anexo N°05 se muestra el Formato del Test de Evaluación Subjetiva, el criterio fue de gran importancia por los resultados obtenidos y el aporte a la determinación de medidas de prevención y control. En la siguiente tabla se muestra el Test de evaluación y los resultados obtenidos.

**Tabla N° 18: Resultados Evaluación Subjetiva**

Nº	CUESTIONARIO	NÚMERO DE PERSONAS	RESULTADOS ( % )				
			SI	NO	ALTO	MEDIO	BAJO
1	Las operaciones realizadas en su puesto de trabajo son peligrosos?	20	85	15	88	12	0
2	Las operaciones realizadas en su puesto de trabajo producen cansancio	20	95	5	90	10	0
3	Conoce Ud. de Seguridad y Salud Ocupacional?	20	20	80	0	0	100
4	Su estado de salud es ideal?	20	75	25	100	0	0
5	Ha sufrido accidentes de tipo eléctrico?	20	100	0	0	85	15
6	Ha sufrido otros tipos de accidente?	20	90	10	0	83	17
7	Los equipos de protección personal son ideales y seguros?	20	95	5	16	84	0
8	Antes de operar Ud. solicita un permiso de trabajo?	20	15	85	0	67	33
9	Ha recibido Ud. el Reglamento de SSO u otro Manual de Prevención de Riesgos Laborales?	20	0	100	100	0	0
10	Ha recibido capacitación y entrenamiento en Seguridad y Salud Ocupacional?	20	5	95	0	0	100
11	Cree Ud. que la gestión de seguridad y salud ocupacional es óptima en la empresa?	20	40	60	0	38	63
12	Le han realizado chequeos médicos los últimos tres años?	20	0	100	100	0	0

**Elaborado por:** Investigador

El porcentaje de respuestas SI y NO se calcula acorde al número de respuestas positivas o negativas dividido para el total de personas encuestadas multiplicadas por 100, para el caso de la Pregunta N°01 “Las operaciones realizadas en su puesto de trabajo son peligrosos”, se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

(9)

$$\% \text{ AFIRMATIVAS} = \frac{\text{NÚMERO DE RESPUESTAS SI}}{\text{TOTAL PERSONAS ENCUESTADAS}} \times 100$$

$$\% \text{ Afirmativas} = \frac{17}{20} \times 100 = 85\%$$

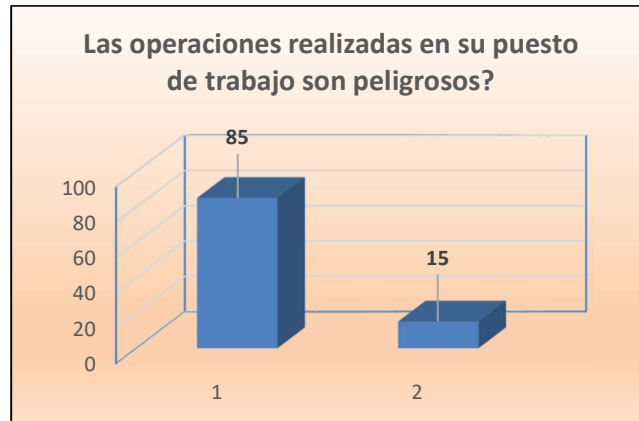
(10)

$$\% \text{ NEGATIVAS} = \frac{\text{NÚMERO DE RESPUESTAS NO}}{\text{TOTAL PERSONAS ENCUESTADAS}} \times 100$$

$$\% \text{ Negativas} = \frac{03}{20} \times 100 = 15\%$$

En el caso que las respuestas del Cuestionario sean positivas y requieran de un evaluación adicional, están serán valoradas de manera subjetiva en Alto, Medio y Bajo por medio de porcentajes acorde a la respuesta, y el cálculo se procederá como lo realizado en el Cálculo de respuestas SI y No o Afirmativas o negativas.

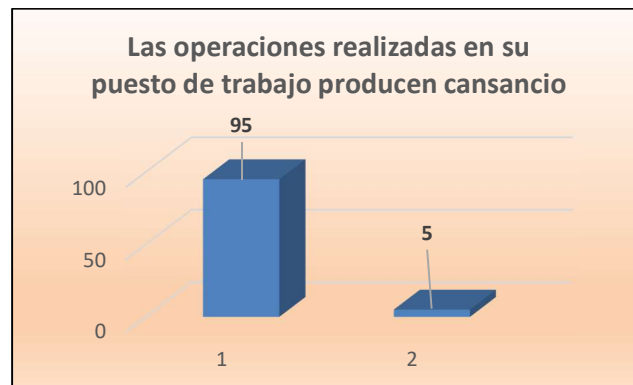
**Gráfico N° 17: Evaluación Subjetiva Primera Pregunta**



**Elaborado por:** Investigador

La primera pregunta determina que el 85% del personal conoce de los peligros y riesgos que conlleva la realización de trabajos eléctricos, de este porcentaje el 88% evalúa la gravedad como alta debido a que la exposición a la electricidad puede ocasionar severos daños a la salud, el 12% evalúa que el trabajo es peligroso pero que se puede solventar con equipos de protección personal y método de trabajo seguros. El 15% manifiesta que con adecuadas prácticas las operaciones no conllevan riesgos.

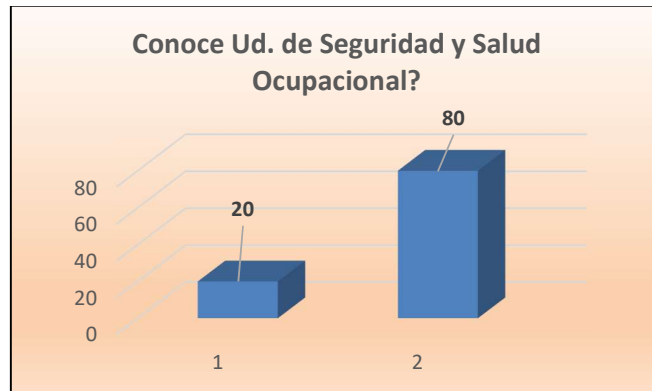
**Gráfico N° 18: Evaluación Subjetiva Segunda Pregunta**



**Elaborado por:** Investigador

En la segunda pregunta el 95% del personal determina que las operaciones realizadas conllevan cansancio, en especial con el área operativa o técnica, que realiza durante el día varias tareas, de este porcentaje el 90% evalúa que este cansancio es alto debido a que la operación de trabajos eléctricos requiere de esfuerzos combinados o complementarios, el 10% manifiesta que el trabajo puede causar cansancio pero que con descansos programados y organización de trabajo se puede evitar el desgaste o cansancio.

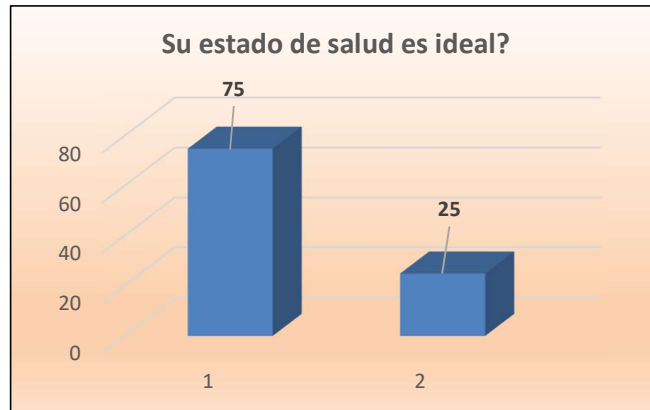
**Gráfico N° 19: Evaluación Subjetiva Tercera Pregunta**



**Elaborado por:** Investigador

En la tercera pregunta solo el 20% del personal conoce de Seguridad y Salud Ocupacional, por conocimientos adquiridos anteriormente en otras empresas y que sería ideal recibir capacitación respecto del cuidado de la seguridad y salud ocupacional, del porcentaje afirmativo el 100% evalúa que rara vez lo ha estudiado o revisado íntegramente.

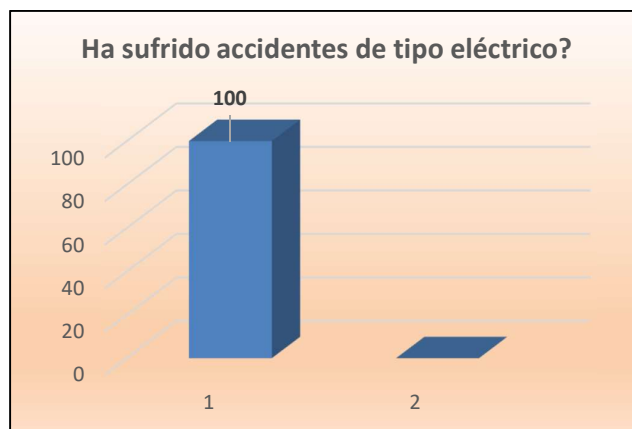
**Gráfico N° 20: Evaluación Subjetiva Cuarta Pregunta**



**Elaborado por:** Investigador

La cuarta pregunta hace referencia al estado de salud del personal, el 75% responde que su salud es ideal y un 25% determina que no está bien y alega que padece de afecciones a su salud. Sin embargo, el 95% del personal manifiesta que su salud puede sufrir variantes y sea propenso a enfermarse. El 5% evalúa que su salud es excelente de manera íntegra.

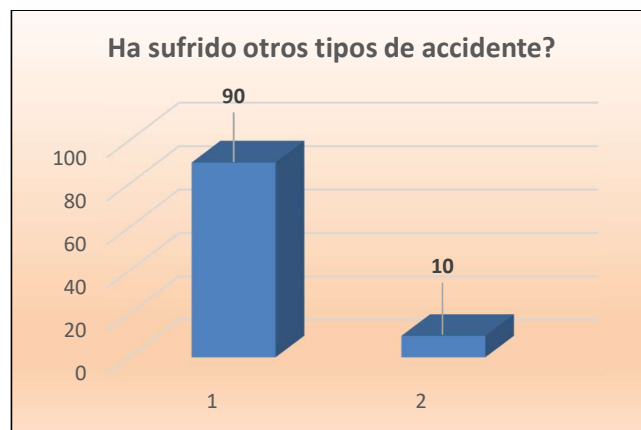
**Gráfico N° 21: Evaluación Subjetiva Quinta Pregunta**



**Elaborado por:** Investigador

La siguiente pregunta confirma la existencia de accidentes o incidentes de tipo eléctrico a lo que el personal responde en un 100% que si ha experimentado algún tipo de contratiempo con sus tareas. Con base a este resultado el 85% del personal has sido considerables y el 15% manifiesta que los hechos acontecidos se pueden considerar como incidentes de trabajo porque son considerados como leves o triviales y que no causaron daños significativos.

**Gráfico N° 22: Evaluación Subjetiva Sexta Pregunta**



**Elaborado por:** Investigador

La siguiente pregunta determina si el personal ha sufrido otro tipo de accidente que no sea de tipo eléctrico, el 90% determina que si ha experimentado otro tipo de accidente tales como caídas de distinto nivel, cortes, golpes, insolación, presencia de frío, calor entre otros. Esta pregunta permite conocer los riesgos asociados y relacionados con la labor de realización de trabajos eléctricos, así lo determina el 83% de personal que ha sufrido otro tipo de incidentes de trabajo y el 15% del personal lo considera como un accidente leve.

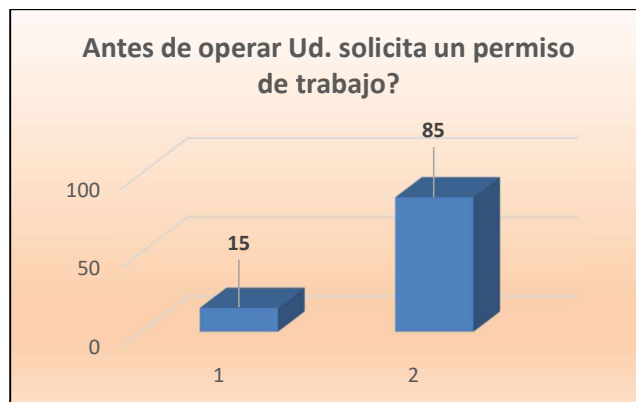
**Gráfico N° 23: Evaluación Subjetiva Séptima Pregunta**



**Elaborado por:** Investigador

La pregunta número 7, determina si el personal está satisfecho con los equipos de protección personal entregados, el 95% determina que sí, el 5% determina que no; sin embargo, se debe realizar un análisis más profundo si los equipos son los correctos y su provisión es oportuna. En la evaluación del funcionamiento y seguridad de los equipos el 16% del personal determina que los equipos son ideales; mientras que, el 84% determina que hay otros equipos que podrían ser proporcionados y de mayor seguridad.

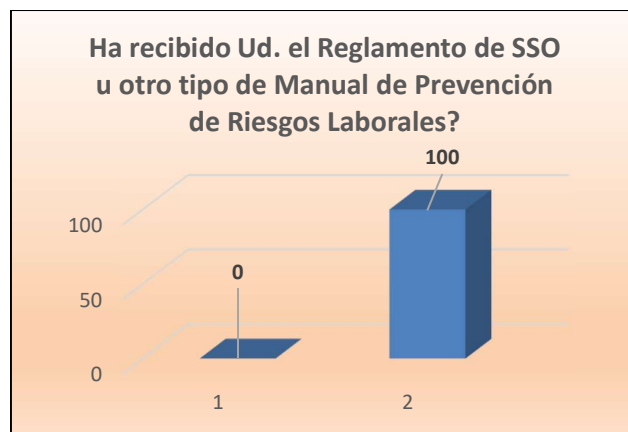
**Gráfico N° 24: Evaluación Subjetiva Octava Pregunta**



**Elaborado por:** Investigador

La pregunta número 8 determina que solo el 15% conoce sobre permisos de trabajo pero que no aplica en la empresa; no obstante, el 85% manifiesta el desconocimiento del procedimiento y más aún su existencia; sin embargo de este porcentaje positivo el 67% manifiesta que no es necesario este procedimiento, porque retrasa la realización de tareas y el 33% lo considera como una mera gestión y que no tiene importancia.

**Gráfico N° 25: Evaluación Subjetiva Novena Pregunta**



**Elaborado por:** Investigador

En la pregunta número 9, se confirma la falta de gestión de prevención de riesgos laborales, debido a que el Reglamento de SSO es un documento básico de gestión este no ha sido elaborado y entregado al personal. El 100% del personal responde que no ha recibido un Manual de Prevención de Riesgos Laborales o algún documento similar. El mismo porcentaje manifiesta que muy importante la realización de esta actividad con el objeto de conocer medidas de prevención y control.



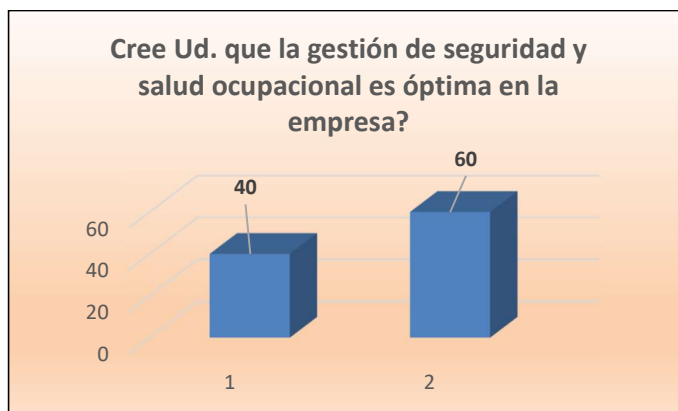
**Gráfico N° 26: Evaluación Subjetiva Décima Pregunta**



**Elaborado por:** Investigador

En la pregunta número 10 se pregunta por la capacitación recibida, el 5% del personal determina que si recibió en años anteriores, mientras el 95% determina que no ha recibido y que le interesa que se dicten charlas de seguridad y salud ocupacional. El 100% del personal que manifiesta no haber recibido el curso de capacitación, manifiesta que es grave esta situación porque no existe la información de los riesgos de trabajo a los que están expuestos.

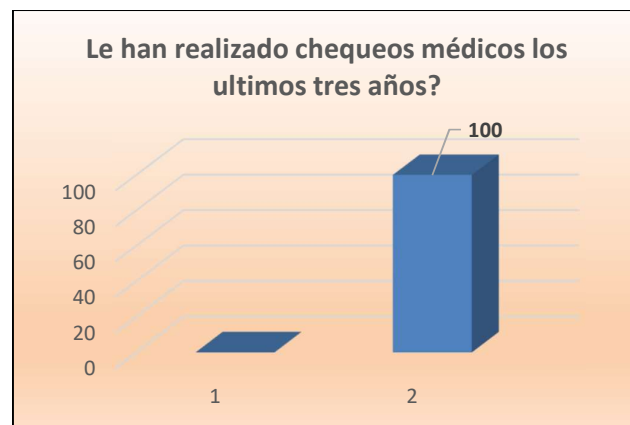
**Gráfico N° 27: Evaluación Subjetiva Décima Primera Pregunta**



**Elaborado por:** Investigador

El 40% del personal determina que la gestión es efectiva pero que puede mejorar mucho más; sin embargo, el 38% del personal evalúa la gestión como no continúa y solo se cumple por compromiso, mientras que el 63% del personal evalúa de insuficiente a pesar de su existencia. El 60% determina que la gestión de SSO de la empresa no es óptima, no existe o no se mantiene.

**Gráfico N° 28: Evaluación Subjetiva Décima Segunda Pregunta**



**Elaborado por:** Investigador

En esta pregunta la respuesta es contundente por parte del 100% del personal, que indica que en la empresa no se han realizado chequeos médicos en los tres últimos años y la totalidad manifiesta que es un punto negativo el desconocimiento de su estado de salud y la falta de gestión por parte de la empresa.

### **3.3 Evaluación o Inspección Integral de Prevención de Riesgos Eléctricos**

Identificado como riesgo principal o de mayor exposición entre las operaciones que realiza el personal de la empresa, para su estudio y un enfoque orientado en los procedimientos de trabajos eléctricos, se realizó un análisis de los puntos que los Técnico Eléctricos deben de aplicar en cada una de las tareas y que además son de

cumplimiento de normativa nacional. Por tal razón, se establecieron 30 puntos de control o inspección enfocados en un procedimiento o conjunto de medidas preventivas que permitirán obtener mayor seguridad y evitar la presencia de accidentes o incidentes de trabajo, además que será un Check List de Inspección que permitirá calificar al técnico o grupo de técnicos presentes en la operación, cada punto o ítem tiene un valor de uno, el grupo de cumpla con los 30 puntos de inspección tendrá una calificación del 100% que determina excelencia en las medidas de seguridad y prácticas de trabajo seguro.

En el Anexo N°02 se muestra el Formato de la Inspección Integral de Prevención de Riesgos Laborales y en la Tabla N°29 se puede observar los criterios de calificación de la Inspección Integral de Prevención de Riesgos Laborales.

**Tabla N° 19: Criterio de Calificación de Inspección de Integral de Prevención de Riesgos Laborales**

PUNTUACIÓN	ACIERTOS	EVALUACIÓN
MENOR 70	MENOR A 20 ACIERTOS	REGULAR
ENTRE 71 Y 90	MAYOR A 21 ACIERTOS	BUENO
MAYOR A 90	MAYOR A 27 ACIERTOS	EXCELENTE

**Fuente:** Inspección Integral 2.0

En la siguiente tabla se muestra un Formato de Check List desarrollado con el objeto de conocer su aplicación:

**Tabla N° 20: Formato de Inspección de Integral de Prevención de Riesgos Eléctricos**

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>INSPECCIÓN INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS</b>	PERÍODO	
		MES	
		N° INSPECCIÓN	

LUGAR, FECHA	
REALIZADO POR	
REVISADO POR	

GRUPO DE TRABAJO N°	
---------------------	--

N°	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIÓN/ UBICACIÓN/
		SI	NO	N/A	
1	La tarea a realizar por lo técnicos están claramente estipuladas	X			
2	La operación tiene Permiso de Trabajo y esta colocado en el lugar de trabajo	X			PARA TRABAJOS DE COSTRUCCIONES SI, PARA MAMTEIMIETO NO SE SACA PERMISOS DE TRABAJOS
3	Se han revisado o inspeccionado el estado de los equipos y herramientas	X			
4	Los materiales, interruptores, enchufes, cables se encuentran en buen estado	X			
5	Se desenergizan los equipos para la realización de tareas	X			
6	El personal está capacitado y autorizado para la realización de tareas y que porte su credencial	X			
7	El personal tiene la experiencia o esta calificado para el trabajo (Licencia de Prevención de Trabajos Eléctricos)	X			ALGUNOS AYUDANTES O TIENEN LA LICENCIA DE RIESGOS ELECTRICOS
8	En el lugar de operación se encuentra mínimo dos personas o se cuenta con un equipo de comunicación	X			
9	El equipo de trabajo cuenta con equipos de protección personal: Ropa trabajo, guantes, casco, gafas, calzado dieléctrico, pértiga	X			
10	El área de intervención se encuentra libre de objetos y materiales	X			
11	Esta señalizada o delimitada con cintas o conos de seguridad el área de operación	X			
12	Las herramientas están limpias, secas, libres de grasa o depositos de polvo	X			
13	Se evita la sobrecarga de enchufes o tomas	X			
14	Las extensiones poseen el conjunto plug / toma?	X			
15	Todos los equipos eléctricos se encuentran rotulados o señalizados		X		
16	Se han revisado a lo largo las extensiones o cables eléctricos	X			
17	Existe Riesgo de incendio y se cuenta con extintores	X			
18	En el restablecimiento del servicio o fin de trabajos se informa sobre la finalización de los mismos.	X			
19	Se evita que los cables están en contacto humedad, agua, combustibles	X			
20	Se evidencia el retiro de resguardos u otros dispositivos de seguridad		X		
21	Se paralizan las labores en presencia de lluvias, descargas atmosféricas, viento, niebla espesa u otras condiciones adversas	X			
22	Se toman medidas para operaciones en áreas confinadas o de atmósfera explosiva	X			MONITOREO E GASES
23	RO1: Realiza apertura visible de circuitos	X			
24	RO2: Realiza Bloqueo con candado y tarjeta no bloquear	X			
25	RO3: Realiza Verificación sin tensión	X			
26	RO4: Realiza instalación de puesta a tierra temporal en las instalaciones		X		
27	RO5: Realiza señalización y delimitación de la zona de trabajo	X			
28	El personal conoce de primeros auxilios, dispone de números de emergencia o medios de transporte	X			
29	El personal cuenta con otros medios de apoyo para operación, andamios, bancos o tarimas	X			
30	El suministro de energía eléctrica puede ser interrumpido fácilmente en caso de emergencias	X			
<b>PUNTUACIÓN</b>		<b>27</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>VALORACIÓN</b> <b>EXCELENTE</b>
<b>PORCENTAJE CUMPLIMIENTO</b>		<b>90</b>			

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 30%;">PUNTUACIÓN</th> <th style="width: 70%;">EVALUACIÓN</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MENOR 70</td> <td style="text-align: center;">REGULAR</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ENTRE 71 Y 90</td> <td style="text-align: center;">BUENO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MAYOR A 90</td> <td style="text-align: center;">EXCELENTE</td> </tr> </table>	PUNTUACIÓN	EVALUACIÓN	MENOR 70	REGULAR	ENTRE 71 Y 90	BUENO	MAYOR A 90	EXCELENTE	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 40%;">REALIZADO POR</th> <th style="width: 30%;">NOMBRE/ APELLIDO</th> <th style="width: 30%;">FIRMA</th> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	REALIZADO POR	NOMBRE/ APELLIDO	FIRMA						
PUNTUACIÓN	EVALUACIÓN																	
MENOR 70	REGULAR																	
ENTRE 71 Y 90	BUENO																	
MAYOR A 90	EXCELENTE																	
REALIZADO POR	NOMBRE/ APELLIDO	FIRMA																

Fuente: Inspección Integral 2.0

Las inspecciones realizadas a los grupos de trabajo nos permitieron obtener los siguientes resultados, que se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla N° 21: Resultados de Inspección de Integral de Prevención de Riesgos Eléctricos**

Nº	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN			PORCENTAJE			INDICE	OBSERVACIÓN
		SI	NO	N/A	SI	NO	N/A		
1	GRUPO 1	16	14	0	53	47	0	53	REGULAR
2	GRUPO 2	11	19	0	37	63	0	37	REGULAR
3	GRUPO 3	9	21	0	30	70	0	30	REGULAR
4	GRUPO 4	9	21	0	30	70	0	30	REGULAR
5	GRUPO 5	8	22	0	27	73	0	27	REGULAR
6	GRUPO 6	16	14	0	53	47	0	53	REGULAR
7	GRUPO 7	16	14	0	53	47	0	53	REGULAR
8	GRUPO 8	15	15	0	50	50	0	50	REGULAR
9	GRUPO 9	10	20	0	33	67	0	33	REGULAR
10	GRUPO 10	11	19	0	37	63	0	37	REGULAR
11	GRUPO 11	9	21	0	30	70	0	30	REGULAR
12	GRUPO 12	8	22	0	27	73	0	27	REGULAR

**Elaborado por:** Investigador

La tabla anterior nos indica que las 12 inspecciones obtuvieron calificaciones de regular y con un promedio total del 38% de cumplimiento considerando que no existió ninguna capacitación o preparación previa a esta inspección, el objetivo fue conocer un valor real de inicio gestión, y por medio de un cronograma de actividades y la aplicación de un manual, lograr el 100% de evaluación. El Índice

de la Inspección Integral se obtiene al calcular el número de ítems aprobados dividido para el total de puntos de inspección. Por ejemplo del Índice de Inspección del Grupo I se obtiene:

(11)

$$\text{Índice Inspección} = \frac{\text{ÍTEMS APROBADOS}}{\text{TOTAL DE PUNTOS DE INSPECCIÓN}} \times 100$$

$$\text{Índice Inspección} = \frac{16}{30} \times 100 = 53\%$$

El promedio total de aplicación de la Inspección Integral a los 12 grupos se obtiene al dividir el Valor Total de los Índices para 12.

(12)

$$\text{Promedio de Índices} = \frac{\text{Sumatoria Indices Inspección}}{12}$$

$$\text{Promedio de Índices} = \frac{460}{12} = 38$$

Por medio de la aplicación del Formato de Inspección Integral de Prevención de Riesgos Eléctricos, se pudo comprobar que la aplicación de las 5 Normas de Oro de Prevención de Riesgos Eléctricos (La Caja ART, 2014) necesita de una mayor difusión, capacitación e inspección. Los puntos 23, 24, 25, 26 y 27 de la Inspección permiten evaluar el cumplimiento de este programa.

**Tabla N° 22: Resultados de Inspección de Aplicación de Programa de Reglas de Oro**

Nº	REGLAS DE ORO	TOTAL			PORCENTAJE		
		SI	NO	N/A	SI	NO	N/A
1	RO1: Realiza apertura visible de circuitos	11	0	1	91,67	0,00	8,33
2	RO2: Realiza Bloqueo con candado y tarjeta no bloquear	1	11	0	8,33	91,67	0,00
3	RO3: Realiza Verificación sin tensión	11	0	1	91,67	0,00	8,33
4	RO4: Realiza instalación de puesta a tierra temporal en las instalaciones	1	11	0	8,33	91,67	0,00
5	RO5: Realiza señalización y delimitación de la zona de trabajo	8	4	0	66,67	33,33	0,00
<b>PUNTUACIÓN</b>		<b>32</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>53,33</b>	<b>43,33</b>	<b>3,33</b>

**Elaborado por:** Investigador

La aplicación de las 5 normas de oro en los grupos de trabajo indican que cumplimiento es del 53,33%; por lo tanto, su evaluación es Regular, lo que requiere de la aplicación de medidas de prevención y control. Una vez determinado de manera argumentada y con la participación del personal se puede establecer de manera efectiva un Programa de Actividades de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Cabe mencionar que el 43,33% no aplica el principio de las Reglas de Oro, convirtiéndose así en un porcentaje propensa a accidentes de trabajo. Por último se contempló la opción No aplica con el objeto de identificar que hay actividades que no requiere de su aplicación integra o parcial de las Reglas de Oro.

El Índice o porcentaje de Aplicación de las 5 Reglas de Oro, se obtiene al calcular el número de personas que aplica la Regla ro1 dividido para el total personas o técnicos de la empresa existentes. Por ejemplo para el cumplimiento del

(13)

$$\% \text{ Cumplimiento Reglas de Oro} = \frac{\text{PERSONAS QUE APLICAN REGLAS DE ORO}}{\text{TOTAL DE PERSONAL TÉCNICO}} \times 100$$

$$\% \text{ Cumplimiento Reglas de Oro} = \frac{11}{12} \times 100 = 91,67\%$$



## **CAPÍTULO IV**

### **4.1 Propuesta**

En el presente proyecto de investigación y acorde a los resultados obtenidos en los estudios realizados, para mejorar la gestión de seguridad y salud ocupacional y evitar el acontecimiento de accidentes, incidentes o enfermedades ocupacionales, es necesario establecer un Programa de Gestión de Actividades Preventivas donde se determine su cronograma, el valor de la implementación y su costo beneficio, y fomentar a través de la elaboración de un Manual de Seguridad y Salud Ocupacional la práctica diaria de la prevención de accidentes, incidentes o enfermedades ocupacionales en las operaciones de la empresa.

### **4.2 Título**

Establecimiento de un Programa de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y elaboración de un Manual de Prevención de Riesgos Laborales en Trabajos Eléctricos.

### **4.3 Justificación**

Los estudio realizados en la Identificación de Factores de Riesgos Laborales en los puestos de trabajo indica que el principal riesgo laboral está relacionado con la prestación de trabajos eléctrico, el cumplimiento en materia de gestión de seguridad y salud ocupacional de la empresa alcanza un cumplimiento del 10% en relación al Acuerdo MDT 2016 N° 303 que en la actualidad rige como normativa de control general de trabajo que cubre el aspecto legal, prevención de riesgos laborales y salud ocupacional y cuyo incumplimiento genera sanciones. El registro de accidentabilidad muestra una Tasa de riesgo es de 2,14% y con un promedio de 4,67 accidentes por año y un gravedad o días de baja de 10, la realización de un Programa de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y elaboración de un Manual de

Prevención de Riesgos Eléctricos en Trabajos Eléctricos se justifican como dos ejes que permitirán a la empresa realizar gestión de prevención de riesgos laborales y evitar multas por incumplimientos o indemnizaciones por responsabilidad patronal.

#### **4.4 Objetivos**

##### **4.4.1 Objetivo general**

Elaborar un Programa de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y un Manual de Prevención de Riesgos en Trabajos Eléctricos con base en los estudios y el proceso de trabajo realizado para reducir la tasa de accidentabilidad.

##### **4.4.2 Objetivos específicos**

1. Diseñar o elaborar un Programa de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional acorde al tamaño de la empresa y su nivel de riesgo.
2. Determinar el costo beneficio de la implementación del Programa de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional
3. Elaborar un Manual de Prevención de Riesgos Laborales en Trabajos eléctricos que determine medidas de prevención y control.

#### **4.5 Estructura de la propuesta**

1. Programa de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para empresa Construcciones y Prestaciones Petroleras.
2. Relación Beneficio/ Costo de Medidas de Prevención y Control.
3. Establecimiento de mejoras en el proceso de trabajo de tipo eléctrico.
4. Evaluación de Riesgos de Operaciones Eléctricas con Método William fine
5. Manual de Prevención de Riesgos Laborales en trabajos eléctricos

## **4.6 Desarrollo de la propuesta**

### **4.6.1 Programa de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para empresa Construcciones y Prestaciones Petroleras.**

La elaboración del programa de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional se basó en la Resolución MDT-2016 N° 303 que hace referencia a las Inspecciones Integrales que audita o supervisa el cumplimiento de Gestión en el ámbito Legal-Laboral, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, y que para la realización del programa nos basaremos en los dos últimos ámbitos.

El Programa consta de la descripción de la Medida de Gestión Preventiva el Ámbito de Aplicación o Principio de Prevención (Planificación, Fuente, Medio y Persona), el costo unitario y total de las medidas, cronograma de aplicación y el responsable de la misma. EL principio de Prevención indica que las medidas de Seguridad y salud Ocupacional inician en la Planificación del proyecto, actividad o tarea por ejemplo documentación y diseño de puestos de trabajo. La segunda aplicación se lo realiza en la fuente o en el trabajo mismo, la máquina, el equipo o herramientas, en este punto se pueden aplicar medidas de distanciamiento del peligro, señalización, mantenimiento entre otras.

La tercera aplicación corresponde al medio de difusión ambiente cuyas medidas pueden ser aislamiento, monitoreo o ventilación entre otras, por último en caso que no se pueda lograr una aplicación en los tres primeros se procede como último recurso a la persona donde la gestión está dada por la provisión de equipo, capacitaciones, entrenamientos, vigilancia de la salud, inspecciones, entre otras. Tomando en cuenta estos puntos en la siguiente tabla y en Anexo N° 06, se muestra el Programa de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

**Tabla N° 23: Programa Anual de Gestión de SSO/ Aplicación de Medidas**

Nº	PUNTO DE INSPECCIÓN	PLANIFICACIÓN	FUENTE	MEDIO	PERSONA
1	Título y contrato de trabajo del Técnico en Seguridad y Salud	X			
2	Título, contrato de trabajo y registro de asistencia del Médico ocupacional	X			
3	Botiquín		X		
4	Ficha médica (chequeos médicos)/ Ficha Médica				X
5	Notificaciones al IESS de las enfermedades profesionales u ocupacionales en el presente año	X			
6	Programa de prevención de salud reproductiva				X
7	Programa de prevención de violencia psicosocial				X
8	Programa de prevención del uso y consumo de alcohol, tabaco y otras drogas - Charlas realizadas				X
9	Programa de prevención del VIH/SIDA				X
10	Actas de Constitución de Comité de SSO	X			
11	Registro de los Organismos Paritarios (Comité, Subcomités y Delegados) en el Sistema SAITE	X			
12	Actas de reunión de los Organismos Paritarios 2015-2016/ 2016-2017	X			X
13	Reporte anual de las Actividades de los Organismos Paritarios al Ministerio de Trabajo.	X			X
14	Certificado de Aprobación del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en el sistema SAITE	X			
15	Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional aprobado por el MDT	X			
16	Constancia de entrega de Reglamento de Seguridad y Salud	X			X
17	Matriz de identificación de riesgos laborales	X			
18	Mediciones de factores de riesgos laborales		X	X	
19	Capacitaciones y entrenamientos de seguridad industrial				X
20	Plan de emergencia, señalización y dispositivos contra incendios (extintores)	X	X		
21	Mapa de Evacuación y Recursos Contra Incendios	X	X		
22	Informes de simulacros (informes, fotos, firmas)				X
23	Plano de señalización de puestos de trabajo	X	X		
24	Procedimiento de Aviso de Accidentes	X			
25	Notificaciones al IESS de los accidentes de trabajo registrados en el presente año	X			
26	Permisos de Trabajo		X		
27	Procedimientos de inspecciones de seguridad y salud ocupacional		X		
28	Procedimientos de entrega de EPP				X
29	Registros de entregas de equipo de protección personal/ Ropa de Trabajo / Uniforme		X		
30	Programa de Mantenimiento y Recambio de equipos/ Señalización		X		
<b>TOTAL</b>		<b>16</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>11</b>

**Elaborado por:** Investigador

**Tabla N° 24: Programa de Gestión Anual de SSO/ Costos**

<b>Nº</b>	<b>PUNTO DE INSPECCIÓN</b>	<b>CANTIDAD (año)</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>TOTAL (año)</b>
1	Título y contrato de trabajo del Técnico en Seguridad y Salud ( Prestación de Servicios)	1	800	9600
2	Título, contrato de trabajo y registro de asistencia del Médico ocupacional ( Prestación de Servicios)	1	800	9600
3	Botiquín	1	200	200
4	Ficha médica (chequeos médicos)/ Ficha Médica	20	80	1600
5	Notificaciones al IESS de las enfermedades profesionales u ocupacionales en el presente año	0	0	00**
6	Programa de prevención de salud reproductiva	1	100	100
7	Programa de prevención de violencia psicosocial	1	100	100
8	Programa de prevención del uso y consumo de alcohol, tabaco y otras drogas - Charlas realizadas	1	100	100
9	Programa de prevención del VIH/SIDA	1	100	100
10	Actas de Constitución de Comité de SSO	1	20	20
11	Registro de los Organismos Paritarios (Comité, Subcomités y Delegados) en el Sistema SAITE	1	0	00**
12	Actas de reunión de los Organismos Paritarios 2015-2016/ 2016-2017	1	120	120
13	Reporte anual de las Actividades de los Organismos Paritarios al Ministerio de Trabajo.	1	0	0**
14	Certificado de Aprobación del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en el sistema SAITE	1	0	0**
15	Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional aprobado por el MDT	1	700	700
16	Constancia de entrega de Reglamento de Seguridad y Salud	1	200	200
17	Matriz de identificación de riesgos laborales	1	0	0**
18	Mediciones de factores de riesgos laborales	1	1500	1500
19	Capacitaciones y entrenamientos de seguridad industrial	1	2000	2000
20	Plan de emergencia, señalización y dispositivos contra incendios (extintores)	1	700	700
21	Mapa de Evacuación y Recursos Contra Incendios	1	500	500
22	Informes de simulacros (informes, fotos, firmas)	1	0	0**
23	Plano de señalización de puestos de trabajo	1	0	0**
24	Procedimiento de Aviso de Accidentes	1	0	0**
25	Notificaciones al IESS de los accidentes de trabajo registrados en el presente año	1	0	0**
26	Permisos de Trabajo	1	100	100
27	Procedimientos de inspecciones de seguridad y salud ocupacional	1	0	0**
28	Procedimientos de entrega de EPP	1	0	0**
29	Registros de entregas de equipo de protección personal/ Ropa de Trabajo / Uniforme	1	2000	2000
30	Programa de Mantenimiento y Recambio de equipos/ Señalización	1	2000	2000
<b>TOTAL (\$)</b>				<b>31240</b>

\*\*Valores sin costo comprende actividades que puede realizar Responsable de SSO

**Elaborado por:** Investigador

En la tabla N°24 para el cálculo del Valor Total o costo de la medida, se lo realiza multiplicándola cantidad requerida al año por el Costo Unitario de la medida, en la siguiente fórmula se demuestra la obtención de los valores para el Punto referente a Botiquines.

(14)

**Valor Total**= Cantidad Requerida al año x Costo Unitario de la medidas

**Valor Total**= 1 x 200

**Valor Total**= 200

Para determinar, el Total del costo o inversión del Programa de Gestión Anual de SSO y Aplicación de Medidas de prevención, se realizará una sumatoria de todos los valores totales calculados por cada Punto de inspección, que se muestran en la Tabla N°24, cuyo valor es de 31240 dólares.

**Tabla N° 25: Cronograma de Programa de Gestión de SSO**

<b>Nº</b>	<b>PUNTO DE INSPECCIÓN</b>	<b>TRIM 1</b>	<b>TRIM 2</b>	<b>TRIM 3</b>	<b>TRIM 4</b>
1	Título y contrato de trabajo del Técnico en Seguridad y Salud	X			
2	Título, contrato de trabajo y registro de asistencia del Médico ocupacional	X			
3	Botiquín	X			
4	Ficha médica (chequeos médicos)/ Ficha Médica	X			
5	Notificaciones al IESS de las enfermedades profesionales u ocupacionales en el presente año	X	X	X	X
6	Programa de prevención de salud reproductiva		X		
7	Programa de prevención de violencia psicosocial		X		
8	Programa de prevención del uso y consumo de alcohol, tabaco y otras drogas - Charlas realizadas		X		
9	Programa de prevención del VIH/SIDA		X		
10	Actas de Constitución de Comité de SSO	X			
11	Registro de los Organismos Paritarios (Comité, Subcomités y Delegados) en el Sistema SAITE	X			
12	Actas de reunión de los Organismos Paritarios 2015-2016/ 2016-2017	X	X	X	X
13	Reporte anual de las Actividades de los Organismos Paritarios al Ministerio de Trabajo.				X
14	Certificado de Aprobación del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en el sistema SAITE	X			
15	Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional aprobado por el MDT	X			
16	Constancia de entrega de Reglamento de Seguridad y Salud	X	X	X	X
17	Matriz de identificación de riesgos laborales	X			
18	Mediciones de factores de riesgos laborales			X	
19	Capacitaciones y entrenamientos de seguridad industrial			X	
20	Plan de emergencia, señalización y dispositivos contra incendios (extintores)	X			
21	Mapa de Evacuación y Recursos Contra Incendios	X			
22	Informes de simulacros (informes, fotos, firmas)			X	
23	Plano de señalización de puestos de trabajo	X			
24	Procedimiento de Aviso de Accidentes	X			
25	Notificaciones al IESS de los accidentes de trabajo registrados en el presente año	X	X	X	X
26	Permisos de Trabajo	X	X	X	X
27	Procedimientos de inspecciones de seguridad y salud ocupacional	X	X	X	X
28	Procedimientos de entrega de EPP	X	X	X	X
29	Registros de entregas de equipo de protección personal/ Ropa de Trabajo / Uniforme	X	X	X	X
30	Programa de Mantenimiento y Recambio de equipos/ Señalización	X	X	X	X
<b>TOTAL</b>		<b>22</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>10</b>

Elaborado por: Investigador

En la Tabla N° 33, Tabla N° 34 y Tabla N°35, se muestra el Programa de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa, donde se determina medidas de prevención en la planificación con un total de 16, en la fuente 9, en el medio 1 medida y 11 en la persona o receptor, cada uno de estas medidas se ha establecido un costo individual y cuyo costo total del programa equivale a 20440 dólares que deben ser cubiertos en el lapso de un año, en algunas actividades de gestión no se ha colocado costo, debido a que son actividades que el Técnico de SSO puede realizar como parte de sus funciones.

El cronograma de aplicación se ha dividido en trimestres, por tal motivo la empresa debería cumplir lo establecido acorde a esta planificación. Existen medidas que deben o necesitan de una planificación adicional, a continuación se detallan con el objeto de que la empresa planifique y cumpla a cabalidad con lo establecido:

- a. Programa de capacitaciones de seguridad y salud ocupacional en los siguientes temas:

**Tabla N°28:** Programa de Capacitación de SSO

<b>TEMA</b>	<b>NÚMERO</b>
Política de Seguridad y Salud Ocupacional	10 hora/ anual
Fundamentos de Seguridad y Salud Ocupacional	40 horas/ anual
Prevención de Riesgos de Incendio	20 horas/ anual
Riesgos psicosociales	20 horas/ anual
Brigadas de Emergencias	16 horas/ anual
Reglamento y Comité de SSO	5 hora / anual
Charlas de Seguridad y Salud Ocupacional	15 min. / día

**Elaborado por:** Investigador



- b. Programa de Entrenamiento de seguridad y salud ocupacional

**Tabla N°27:** Programa de Entrenamiento de SSO

TEMA	NÚMERO
Manejo de Extintores	16 hora/ anual
Realización de simulacros	2 eventos/ año
Formatos de Inspecciones/ Permisos de Trabajo	2 horas/ año
Primeros Auxilios	40 horas/ año

**Elaborado por:** Investigador

- c. Programa de exámenes ocupacionales a personal de la empresa

**Tabla N°28:** Programa de Vigilancia de la Salud

EXÁMEN MÉDICO	ADMINISTRATIVOS	OPERATIVOS
Exámenes básicos (sangre, heces, colesterol)	3	17
Audiometría	-	17
Espirometría	.	17
Rx Tórax	-	17
Rx Lumbar	3	17
Optometría	3	17
Ficha médica	3	17

**Elaborado por:** Investigador

- d. Provisión de equipos de protección personal, ropa de trabajo y uniformes al personal de la empresa y según el cargo determinar la frecuencia de entrega durante el año. En el Anexo N°07 se detalla de manera visual los EPP a utilizar.

**Tabla N°29:** Programa de Equipos de Protección Personal

<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>FRECUENCIA DE REPOSICIÓN</b>
Calzado dieléctrico	17	1 / año
Gafas de protección	17	12/ año
Casco de protección dieléctrico	17	1/ año
Guantes dieléctricos	17	3/ año
Ropa de trabajo	17	1/ año
Uniforme	3	1/ año

**Elaborado por:** Investigador

#### **4.6.2 Determinación de la Relación Beneficio/ Costo de las Medidas de Prevención y Control**

La determinación de la Relación Beneficio Costo se debe tomar en cuenta el costo total que la empresa necesitaría para implementar el Programa de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y el costo que representaría las sanciones o multas por incumplimientos como lo determina el artículo 24 del Acuerdo Ministerial N° MDT-2016-0303, que determina que las multas pueden aplicarse de 3 hasta 20 Salarios Básicos Unificados (SBU), sin embargo en el artículo 29 del mismo acuerdo determina el siguiente cuadro para la fijación de multas en el caso de que las faltas se consideren leves.

**Gráfico N°29:** Tabla de Sanciones por Infracciones Leves AC N° MDT 2016 0303

<b>TIPOS DE EMPRESA Y SANCIÓN</b>				
<b>MICRO EMPRESA</b>	<b>PEQUEÑA EMPRESA</b>	<b>MEDIANA A</b>	<b>MEDIANA B</b>	<b>GRANDE</b>
50 USD por trabajador	75 USD por trabajador	100 USD por trabajador	150 USD por trabajador	200 USD por trabajador

**Fuente:** Acuerdo MDT-2016 N° 303

La implementación de medidas de prevención y control asciende a un valor de **\$31240**, las mismas que se basan en el principio de aplicación en la planificación, fuente, medio y persona. El Índice Beneficio/ Costo de esta inversión se calculará tomando en cuenta como costo el valor de la multa y el valor de la indemnización en caso de una enfermedad o accidente de trabajo, la tabla siguiente muestra un cálculo estimado del valor a pagar por la empresa en caso de una enfermedad o accidente de trabajo.

**Tabla N°30:** Cálculo de Indemnización por Enfermedades o Accidentes de Trabajo

ESPERANZA DE VIDA (años)	<b>75,83</b>
AÑOS PROMEDIO DE SERVICIO	<b>2,00</b>
EDAD PROMEDIO DE EMPRESA	<b>30,00</b>
SMV (PROMEDIO) (\$) + BENEFICIOS + HORAS EXTRAS	<b>500</b>
AÑOS DE INDEMNIZACIÓN	<b>45,83</b>
MESES DE INDEMNIZACIÓN	<b>550</b>
VALOR DE INDEMNIZACION (25%)	<b>125,00</b>
VALOR RECARGOS POR SUBSIDIO DE IESS/ FUNCIÓN EN FAMILIA	<b>70,00</b>
<b>VALOR PAGO DE INDEMNIZACIÓN SIN MULTAS PROPIAS DEL IESS (\$)</b>	<b>107250</b>

**Fuente:** Oficina de Riesgos de Trabajo del IESS

El valor del Pago de Indemnización, se realizó aplicando la siguiente fórmula:

(15)

**Valor Indemnización** = Tiempo Indemnización x (Valor de Indemnización + Valor Multa)

Donde:

(16)

**Tiempo de Indemnización** = (Esperanza de Vida – Edad Promedio) x 12

**Tiempo de Indemnización** = (75,83 – 30) x 12

**Tiempo de Indemnización** = 550

(17)

**Valor de Indemnización** = (SMV <sub>(mejor ingreso)</sub> x 25%)

**Valor de Indemnización** = (500 x 25%)

**Valor de Indemnización** = 125

**Valor de Multa** = Es un valor que Riesgos de Trabajo del IESS lo determina

**Valor de Multa** = 70

En consecuencia:

**Valor Indemnización** = Tiempo Indemnización x (Valor de Indemnización +  
Valor Multa)

**Valor Indemnización** = 550 x (125 + 70)

**Valor Indemnización** = 107250 dólares

Por lo tanto la relación Beneficio/ Costo estará dado por el ahorro que la empresa puede incurrir por sanciones y multas o indemnizaciones, en el siguiente cuadro se

muestra los índices Beneficio/ costo para el caso de Multas y el segundo para el caso de Indemnizaciones.

**Tabla N°31:** Cálculo de Relación Beneficio/ Costo

TIPO SANCIÓN	VALOR	INVERSIÓN	ÍNDICE
MULTAS	7500	31240	<b>0,24</b>
INDEMNIZACIONES	107250	31240	<b>3,43</b>

**Fuente:** Oficina de Riesgos de Trabajo del IESS

**Fuente:** Acuerdo MDT-2016 N° 303

La tabla anterior muestra que la inversión realizada por la implementación del Programa de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa que acumulado entre multas e indemnizaciones tiene una relación beneficio/ costo de **3,67** lo que significa que por cada dólar invertido se tiene un retorno 43,67 dólares. Cabe destacar que las multas por Inspecciones son acumulativas y pueden incrementar el valor de las multas y por ende la justificación de la inversión en materia de prevención de riesgos laborales. La forma de cálculo se indica en la siguiente fórmula.

(18)

$$\text{COSTO/ BENEFICIO} = \frac{\text{VALOR MULTAS}-\text{INDEMNIZACIONES}}{\text{TOTAL INVERSIÓN}} \times 100$$

$$\text{COSTO/ BENEFICIO} = \frac{7500}{31240} \times 100 = 0,24$$

#### **4.6.3 Establecimiento de Mejoras en el Proceso de Trabajo de Tipo Eléctrico**

En relación al estudio de trabajo realizado en los puestos de trabajo de la empresa tales como: Eléctrico A, Eléctrico B y Ayudante que son aquellos que tiene una mayor probabilidad de riesgo de accidente y cuyas consecuencias serían graves y como parte de la propuesta de mejora del presente trabajo investigativo, se establece en las siguientes tablas, la mejora de los proceso de trabajo.

**Tabla N° 32: Proceso de Trabajo Mejorado de Eléctrico A**

ACTIVIDAD	ELEMENTOS	TIEMPO (min)	RIESGO LABORAL	MITIGACIÓN
Traslado al sitio de trabajo desde su casa	Vehículo	15	Caídas al mismo nivel, atropellamiento, choques	Capacitación en Normas de Tránsito/ Señalización Vial
Mantenimiento de transformador	Transformador, herramientas manuales	100	Caídas al mismo nivel, electrocución, golpes contra objetos, cansancio físico	Capacitación Permisos de Trabajo Peligroso/ Charlas de Seguridad de 10 minutos/ Señalización/ Delimitación de Área de Trabajo/ Medios de Transporte y apoyo/ EPP
Mantenimiento de variador	Variador, herramientas manuales	120	Caídas al mismo nivel, electrización, electrocución, golpes contra objetos, cansancio físico,	Capacitación Permisos de Trabajo Peligroso/ Charlas de Seguridad de 10 minutos/ Señalización/ Delimitación de Área de Trabajo/ Medios de Transporte y apoyo/ EPP
Tendido de cables	Cables, herramientas manuales	90	Caídas al mismo nivel, lesión muscular por sobreesfuerzo, golpes contra objetos	Capacitación Permisos de Trabajo Peligroso/ Charlas de Seguridad de 10 minutos/ Señalización/ Delimitación de Área de Trabajo/ Medios de Transporte y apoyo/ EPP
Almuerzo	Restaurant	60	Caídas al mismo nivel, golpes contra objetos	Señalización, uso de áreas peatonales, uso de EPP
Conexionado de cables	Cables, variador, transformador, herramientas manuales	90	Electrocución, electrización, lastimadura de manos, golpes contra objetos, caídas al mismo nivel	Capacitación Permisos de Trabajo Peligroso/ Charlas de Seguridad de 10 minutos/ Señalización/ Delimitación de Área de Trabajo/ Medios de Transporte y apoyo/ EPP
Pruebas de funcionamiento	Cables, variador, transformador, herramientas manuales	75	Electrocución, electrización, lastimadura de manos, golpes contra objetos, caídas al mismo nivel	Capacitación Permisos de Trabajo Peligroso/ Charlas de Seguridad de 10 minutos/ Señalización/ Delimitación de Área de Trabajo/ Medios de Transporte y apoyo/ EPP
Orden y limpieza	Escoba	5	Caídas al mismo nivel, golpes contra objetos	Identificar acciones y condiciones inseguras/ Reporte de actividades/ Capacitación 5s/ EPP

**Elaborado por:** Investigador

**Tabla N° 33: Proceso de Trabajo Mejorado de Eléctrico B**

ACTIVIDAD	ELEMENTOS	TIEMPO (min)	RIESGO LABORAL	MITIGACIÓN
Traslado al sitio de trabajo desde su casa	Vehículo	15	Caídas al mismo nivel, atropellamiento, choques	Capacitación en Normas de Tránsito/ Señalización Vial
Mantenimiento de tableros eléctricos	Tableros eléctricos, herramientas manuales	120	Electrización, electrocución, golpes contra objetos, cansancio físico, caídas al mismo nivel	Capacitación Permisos de Trabajo Peligroso/ Charlas de Seguridad de 10 minutos/ Señalización/ Delimitación de Área de Trabajo/ Medios de Transporte y apoyo/ EPP
Mantenimiento de taladro	taladro, herramientas manuales	60	Caídas al mismo nivel, electrización, electrocución, golpes contra objetos, cansancio físico,	Capacitación Permisos de Trabajo Peligroso/ Charlas de Seguridad de 10 minutos/ Señalización/ Delimitación de Área de Trabajo/ Medios de Transporte y apoyo/ EPP
Mantenimiento de amoladoras	Amoladoras, herramientas manuales	60	Electrización, electrocución, caídas al mismo nivel, lesión muscular por sobreesfuerzo, golpes contra objetos	Capacitación Permisos de Trabajo Peligroso/ Charlas de Seguridad de 10 minutos/ Señalización/ Delimitación de Área de Trabajo/ Medios de Transporte y apoyo/ EPP
Prueba de funcionamiento de equipos	Tableros, taladro, amoladora	60	Electrocución, electrización, lastimadura de manos, golpes contra objetos, caídas al mismo nivel	Capacitación Permisos de Trabajo Peligroso/ Charlas de Seguridad de 10 minutos/ Señalización/ Delimitación de Área de Trabajo/ EPP
Almuerzo	Restaurant	60	Caídas al mismo nivel, golpes contra objetos	Señalización, uso de áreas peatonales, uso de EPP
Mantenimiento de circuitos de iluminación	Cables, luminarias, herramientas manuales	60	Electrocución, electrización, lastimadura de manos, golpes contra objetos, caídas al mismo nivel	Capacitación Permisos de Trabajo Peligroso/ Charlas de Seguridad de 10 minutos/ Señalización/ Delimitación de Área de Trabajo/ EPP
Mantenimiento de circuitos de tomacorrientes	Cables, tomacorrientes, herramientas manuales	60	Electrocución, electrización, lastimadura de manos, golpes contra objetos, caídas al mismo nivel	Capacitación Permisos de Trabajo Peligroso/ Charlas de Seguridad de 10 minutos/ Señalización/ Delimitación de Área de Trabajo/ EPP

Elaborado por: Investigador



**Tabla N° 34: Proceso de Trabajo Ayudante**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ELEMENTOS</b>	<b>TIEMPO (min)</b>	<b>RIESGO LABORAL</b>	<b>MITIGACIÓN</b>
Traslado al sitio de trabajo desde su casa	Vehículo	15	Caídas al mismo nivel, atropellamiento, choques	Capacitación en Normas de Tránsito/ Señalización Vial
Asistencia en mantenimiento de transformador	Transformador, herramientas manuales	85	Caídas al mismo nivel, electrización, electrocución, golpes contra objetos, cansancio físico	Capacitación Permisos de Trabajo Peligroso/ Charlas de Seguridad de 10 minutos/ Señalización/ Delimitación de Área de Trabajo/ EPP
Asistencia en mantenimiento de variador	Variador, herramientas manuales	120	Caídas al mismo nivel, electrización, electrocución, golpes contra objetos, cansancio físico,	Capacitación Permisos de Trabajo Peligroso/ Charlas de Seguridad de 10 minutos/ Señalización/ Delimitación de Área de Trabajo/ EPP
Tendido de cables	Cables, herramientas manuales	90	Caídas al mismo nivel, lesión muscular por sobreesfuerzo, golpes contra objetos	Capacitación Permisos de Trabajo Peligroso/ Charlas de Seguridad de 10 minutos/ Señalización/ Delimitación de Área de Trabajo/ EPP
Almuerzo	Restaurant	60	Caídas al mismo nivel, golpes contra objetos	Señalización, uso de áreas peatonales, uso de EPP
Asistencia en conexionado de cables	Cables, variador, transformador, herramientas manuales	90	Electrocución, electrización, lastimadura de manos, golpes contra objetos, caídas al mismo nivel	Capacitación Permisos de Trabajo Peligroso/ Charlas de Seguridad de 10 minutos/ Señalización/ Delimitación de Área de Trabajo/ EPP
Asistencia en pruebas de funcionamiento	Cables, variador, transformador, herramientas manuales	75	Electrocución, electrización, lastimadura de manos, golpes contra objetos, caídas al mismo nivel	Capacitación Permisos de Trabajo Peligroso/ Charlas de Seguridad de 10 minutos/ Señalización/ Delimitación de Área de Trabajo/ EPP
Orden y limpieza	Escoba	5	Caídas al mismo nivel, golpes contra objetos	Capacitación Permisos de Trabajo Peligroso/ Charlas de Seguridad de 10 minutos/ Señalización/ Delimitación de Área de Trabajo/ EPP

**Elaborado por:** Investigador

Los procesos anteriores nos permitieron identificar y establecer medidas de prevención o mitigación durante la ejecución de tareas, por el personal de la empresa. La diferencia entre los procesos como se pudo identificar fue la falta de inspecciones, la supervisión de tareas y el establecimiento de programas como la emisión de permisos de trabajo y el uso de equipos de protección personal. En la siguiente tabla se puede mostrar la mejora del proceso de trabajo desde el punto de vista de la prevención de riesgos de trabajo.

**Tabla N° 35: Mejora de Proceso de Servicio**

<b>PROCESO ANTERIOR</b>	<b>OPERACIÓN</b>			<b>PROCESO MODIFICADO</b>
<b>ACTIVIDAD</b>				<b>ACTIVIDAD</b>
TRASLADO AL SITIO DE TRABAJO DESDE SU CASA			X	TRASLADO AL SITIO DE TRABAJO DESDE SU CASA
XXXX		X		EMISIÓN DE PERMISOS DE TRABAJO
XXXX	X			CHARLAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADOR	X			MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADOR
XXXX		X		INSPECCIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO
MANTENIMIENTO DE VARIADOR	X			MANTENIMIENTO DE VARIADOR
XXXX		X		INSPECCIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO
TENDIDO DE CABLES	X			TENDIDO DE CABLES
XXXX		X		INSPECCIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO
CONEXIONADO DE CABLES	X			CONEXIONADO DE CABLES
XXXX		X		INSPECCIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO
PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	X			PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO
ORDEN Y LIMPIEZA		X		ORDEN Y LIMPIEZA
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>TOTAL</b>

Elaborado por: Investigador

La Tabla anterior indica que el proceso de trabajo de las operaciones de un Técnico Eléctrico A y Eléctrico B, tendrá una mayor supervisión y control, relacionado con la parte de prevención de riesgos laborales, adicional se ha incorporado el Programa de Control de Equipos de Protección Personal y la emisión de Permisos de Trabajo, un punto favorable porque al inicio de la jornada este programa comprenderá una revisión completa de las medidas de seguridad y equipos de protección a utilizar, así también charlas y capacitaciones. El aumento de estas operaciones de supervisión y control no afectarán en el tiempo del desarrollo, pues se cubrirán tiempos muertos que generaba el anterior proceso. Este proceso realizado, se considera como un punto necesario para el desarrollo del Manual de Prevención de Riesgos Laborales en Trabajos Eléctricos.

#### **4.6.4 Evaluación de Riesgos Eléctricos por Método William Fine**

Para determinar el grado de riesgo de las operaciones de Tipo Eléctrico que realiza personal expuesto y a su vez determinar el Justificativo del costo de la medida a implementarse se utilizó el Método Fine en los puestos de trabajo de Eléctrico A, Eléctrico B y Ayudante quienes tienen relación directa o una mayor exposición a este tipo de riesgo. En la siguiente tabla se muestra la evaluación de riesgos realizada.

#### **Método de William Fine**

Para el análisis de los riesgos, pueden utilizarse los dos siguientes sistemas:

- Un método que permita calcular la relativa gravedad y peligrosidad de cada riesgo. Con lo cual podremos determinar cómo orientar adecuadamente las acciones preventivas.
- Otro método que determine la justificación económica de las diversas y posibles actuaciones correctoras a tomar.

Para el cálculo se ha ideado una fórmula que evalúa diversos factores de la inspección de los riesgos, calcula el peligro estableciendo “Grados de Peligrosidad”, que determinan la urgencia y establecen automáticamente las prioridades de los esfuerzos correctores. Mediante una fórmula adicional, frente al grado de peligrosidad, se pondera el costo económico, y la efectividad de las posibles acciones protectoras y nos permite determinar si su costo tiene justificación.

**Tabla N° 36:** Consecuencia (Método Fine).

CONSECUENCIA	VALOR
1. Catástrofe: Numerosas muertes, grandes daños (mayor a 1000 000), gran quebranto de la actividad.	100
2. Varias muertes: (Daños desde 500 000 a 1000 000)	50
3. Muerte: (Daños de 100 000 a 5000)	25
4. Lesiones extremadamente graves (Invalidez Permanente) Daños de 1000 a 100 000)	15
5. Lesiones con baja: (Daños hasta 1000)	5
6. Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños)	1

**Fuente:** Método Fine

**Tabla N° 37:** Exposición (Método Fine).

EXPOSICIÓN	VALOR
1. Continuamente, muchas veces al día	10
2. Frecuentemente, una vez por día	6
3. Ocasionalmente de una vez por semana a una al mes	3
4. Irregularmente de una vez al mes a una vez al año	3
5. Raramente	1
6. Remotamente posible	0.5

**Fuente:** Método Fine

**Tabla N° 38:** Probabilidad (Método Fine).

PROBABILIDAD	VALOR
1. Lo más probable y esperado si se presenta el riesgo	10
2. Completamente posible (probabilidad del 50%)	6
3. Sería consecuencia o consecuencia rara	3
4. Consecuencia remotamente posible, se sabe ha ocurrido	1
5. Extremadamente remota, pero concebible	0.5
6. Prácticamente imposible, 1 en un millón	0.1

**Fuente:** Método Fine

**Tabla N° 39:** Grado de Peligrosidad (Método Fine).

GRADO DE PELIGROSIDAD	ACTUACIÓN
De 270 a 1500	Se requiere corrección inmediata. La actividad debe ser detenida hasta que el riesgo se haya disminuido.
De 90 a 269	Urgente. Requiere atención lo antes posible.
De 18 a 89	El riesgo debe ser eliminado sin demora, pero la situación no es una emergencia.

**Fuente:** Método Fine

El método de William Fine sirve para establecer el grado de peligro de una situación, actividad o proceso. Para evitar esta peligrosidad se propone a la alta gerencia medidas correctivas o de control que evidentemente van a implicar un desembolso económico, el cual debe ser justificado técnica y económicamente. Para esto Fine propone el cálculo de la justificación económica J.

**Tabla N° 40:** Factor de Costo (Método Fine).

FACTOR DE COSTO	VALOR
1. Más de 50 000	10
2. 25 000 a 50 000	6
3. 10 000 a 25 000	4
4. 1000 a 10 000	3
5. 100 a 1 000	2
6. 25 a 100	1
7. Menos de 25	0.5

**Fuente:** Método Fine

**Tabla N° 41:** Grado de Corrección (Método Fine).

GRADO DE CORRECCIÓN	VALOR
1. Riesgo absolutamente eliminado	1
2. Riesgo reducido al menos 75 %, pero no eliminado	2
3. Riesgo reducido del 50 al 75 %	3
4. Riesgo reducido del 25 al 50 %	4
5. Ligero efecto sobre el riesgo, menos del 25 %	6

**Fuente:** Método Fine

**Tabla N° 42:** Justificativo de Medidas (Método Fine)

DESCRIPCIÓN	ACTUACIÓN
Mayor a 10	Justifica
Menor a 10	No Justifica

**Fuente:** Método Fine

**Tabla N° 43:** Evaluación de Riesgos Método Fine Eléctrico A

N°	DESCRIPCIÓN FUENTE DE RIESGO	C	P	E	GP	FC	GC	JUSTIFICACIÓN
1	Mantenimiento a equipos como transformadores, variadores, motores y tableros eléctricos	25	6	6	900	2	2	225,00
2	Conexión de cables en tableros de distribución y de control, en transformadores y variadores.	25	6	6	900	2	2	225,00
3	Montaje y conexión de luminarias y tomacorrientes	25	6	6	900	2	2	225,00
4	Mantenimiento de equipos menores (taladro, amoladoras entre otras)	25	6	6	900	2	2	225,00
5	Construcción de malla puesta a tierra	25	3	6	450	2	2	112,50
6	Tendido de cables de baja tensión, media tensión y de instrumentación o control	25	3	6	450	2	2	112,50
7	Montaje de equipos como transformadores, variadores, tableros de distribución y control.	25	3	6	450	2	2	112,50
8	Montaje y conexión de instrumentos	25	3	6	450	2	2	112,50
9	Pruebas de nivel de aislamiento de los cables	25	3	3	225	2	2	56,25
10	Orden y limpieza	5	6	6	180	1	1	180,00
11	Traslado de herramientas al taller/ Puesto de Trabajo	5	6	6	180	1	1	180,00

**Elaborado por:** Investigador

En la aplicación del Método William Fine, la primera parte del cálculo es la obtención del Grado de Peligrosidad, que se obtiene al multiplicar los valores seleccionados de las Tablas de Consecuencia (C) x Probabilidad (P) x Exposición (E), así para el cálculo de la Fuente N°1, se tiene:

(19)

**GP (grado de peligrosidad)**= Consecuencia x Probabilidad x Exposición

**GP (grado de peligrosidad)**= 25 x 6 x 6

**GP (grado de peligrosidad)**= 900

El valor calculado de GP=900 en la Tabla N°39 corresponde a “Se requiere corrección inmediata. La actividad debe ser detenida hasta que el riesgo se haya disminuido”, que indica la aplicación de una medida de prevención o corrección inmediata para disminuir el riesgo.

A continuación con base en el valor obtenido del Grado de Peligrosidad, procedemos a obtener la Justificación de las medidas de prevención y control propuestas, la misma que se obtiene al aplicar la siguiente fórmula:

(20)

$$\text{JUSTIFICACIÓN} = \frac{\text{GRADO DE PELIGROSIDAD}}{\text{FACTOR DE COSTO X GRADO DE CORRECCIÓN}}$$

Donde:

**FACTOR DE COSTO:** Se elige acorde al costo de la medida de prevención y control, para este caso se ha propuesta proveer de candados de bloqueo, etiquetado, equipos de protección personal y elementos de seguridad para limitar áreas, esta medidas asciende a un valor total de 480 dólares, cuyo valor de factor de costo en la Tabla N°40 corresponde a 3.

**GRADO DE CORRECCIÓN:** Se elige acorde a la EFECTIVIDAD de la medida de prevención y control, para este caso se ha propuesta proveer de candados de bloqueo, etiquetado, equipos de protección personal y elementos de seguridad para limitar áreas, se estima que el Riesgo puede ser reducido al



menos al 75% pero no eliminado y cuyo valor de grado de corrección en la Tabla N°41 corresponde a 2.

Por lo tanto;

$$\text{JUSTIFICACIÓN} = \frac{900}{2 \times 2}$$

$$\text{JUSTIFICACIÓN} = 225$$

Para la evaluación del valor obtenido de la Justificación de 225, se debe determinar si este valor sobrepasa de 10 puntos, que para este caso  $225 > 10$ , justifica la aplicación de esta medida. Este mismo cálculo se aplica para las Tablas N° 44 y 45.

**Tabla N° 44:** Evaluación de Riesgos Método Fine Eléctrico B

N°	DESCRIPCIÓN FUENTE DE RIESGO	C	P	E	GP	FC	GC	JUSTIFICACIÓN
1	Mantenimiento de tableros eléctricos	25	6	6	900	2	2	225,00
2	Mantenimiento de taladro	25	3	6	450	2	2	112,50
3	Mantenimiento de amoladoras	25	3	6	450	2	2	112,50
4	Mantenimiento de circuitos de iluminación	25	3	6	450	2	2	112,50
5	Mantenimiento de circuitos de tomacorrientes	25	3	6	450	2	2	112,50
6	Prueba de funcionamiento de equipos	25	3	3	225	2	2	56,25
7	Traslado al sitio de trabajo desde su casa	5	6	6	180	1	2	90,00

**Elaborado por:** Investigador

**Tabla N° 45:** Evaluación de Riesgos Método Fine Ayudante

N°	DESCRIPCIÓN FUENTE DE RIESGO	C	P	E	GP	FC	GC	JUSTIFICACIÓN
1	Asistencia en mantenimiento de transformador	25	6	3	450	2	2	112,50
2	Asistencia en mantenimiento de variador	25	6	3	450	2	2	112,50
3	Asistencia en conexonado de cables	25	6	3	450	2	2	112,50
4	Asistencia en pruebas de funcionamiento	25	6	3	450	2	2	112,50
5	Tendido de cables	15	6	3	270	2	2	67,50
6	Traslado de equipos a puesto de trabajo	5	3	6	90	1	2	45,00
7	Orden y limpieza	5	6	3	90	1	1	90,00
8	Asistencia en mantenimiento de transformador	25	6	3	450	2	2	112,50

**Elaborado por:** Investigador

La evaluación de riesgos realizada en los puestos de trabajo de Eléctrico A, Eléctrico B y Ayudante por medio del Método Fine se resume en las siguientes tablas:

**Tabla N° 46:** Grado de Peligrosidad Puestos de Trabajo (conteo)

GRADO DE PELIGROSIDAD	ACTUACIÓN	ELECTRICO A	ELÉCTRICO B	AYUDANTE	TOTAL (A+B+C)
<b>De 270 a 1500</b>	Corrección inmediata. La actividad debe ser detenida hasta que el riesgo se haya disminuido.	8	5	5	18
<b>De 90 a 269</b>	Urgente. Requiere atención lo antes posible.	3	2	2	7
<b>De 18 a 89</b>	El riesgo debe ser eliminado sin demora, pero la situación no es una emergencia.	0	0	0	0

**Elaborado por:** Investigador

**Tabla N° 47:** Grado de Peligrosidad Puestos de Trabajo (porcentaje)

GRADO DE PELIGROSIDAD	ACTUACIÓN	ELECTRICO A	ELÉCTRICO B	AYUDANTE
<b>De 270 a 1500</b>	Se requiere corrección inmediata. La actividad debe ser detenida hasta que el riesgo se haya disminuido.	73,00	71,00	71,00
<b>De 90 a 269</b>	Urgente. Requiere atención lo antes posible.	27,00	29,00	29,00
<b>De 18 a 89</b>	El riesgo debe ser eliminado sin demora, pero la situación no es una emergencia.	0,00	0,00	0,00

**Elaborado por:** Investigador

Para el cálculo de porcentajes del grado de peligrosidad por puesto de trabajo, se aplica el siguiente cálculo:

(21)

$$\% GP = \frac{\text{NÚMERO OPERACIONES POR PUESTO DE TRABAJO}}{\text{TOTAL OPERACIONES HALLADAS EN PUESTOS DE TRABAJO}} \times 100$$

$$\% GP = \frac{8}{18} \times 100 = 44.44\%$$

**Tabla N° 48:** Tabulación de Justificativo de Medidas (Método Fine)

DESCRIPCIÓN	ACTUACIÓN	ELECTRICO A	ELÉCTRICO B	AYUDANTE
<b>Mayor a 10</b>	Justifica	13	7	7
<b>Menor a 10</b>	No Justifica	0	0	0

**Elaborado por:** Investigador

La tabla anterior muestra que las medidas implementadas luego de la evaluación del grado de peligrosidad el 100% de las mismas cumplen con el justificativo que sobrepasa la calificación de 10 que determina el Método Fine. Las medidas contempladas como solución están la provisión de equipos de protección personal, capacitación, permisos de trabajo, uso de candados, señalización y delimitación de áreas. En el Anexo 08 se muestra el proceso de aplicación del Método Fine en los puestos de trabajo de Eléctrico A, Eléctrico B y Ayudante. La evaluación en su proceso íntegro se puede observar en el Anexo N°08.

#### **4.6.5 Manual de Prevención de Riesgos Laborales en Trabajos Eléctricos**

En referencia o con base a los estudios realizados en el presente trabajo de investigación, es necesario elaborar un Manual de Prevención de Riesgos Laborales en Trabajos Eléctricos, aunque el riesgo eléctrico es el de mayor exposición y riesgo, las operaciones abarcan más riesgos asociados distribuidos en los tipos de riesgos físicos, químicos, biológicos, psicosociales, mecánicos, ergonómicos o accidentes mayores. El presente manual está estructurado de la siguiente manera.

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>1</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS  
LABORALES EN TRABAJOS ELÉCTRICOS

**CONSTRUCCIONES Y  
PRESTACIONES PETROLERAS**

**2017**

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CÓDIGO: CPPPOB401.M01
		EDICIÓN : 2017
		PÁGINA : 2
		FECHA: 15/04/2017

### CONTROL DE REVISIONES DEL MANUAL

REVISIÓN	MODIFICACIONES	PÁGINAS	FECHA	RESPONSABLE

### ENTREGA Y DISTRIBUCIÓN DE DOCUMENTO

FECHA	CARGO	NOMBRE	RECIBIDO

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>3</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

## **POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

**CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS** es una empresa dedicada a la realización de **“Trabajos de construcciones tanto civiles, mecánicas y eléctricos para el sector petrolero”**, tiene como política de seguridad y salud ocupacional, crear y mantener los puestos de trabajo de sus empleados seguros, sanos y confortables, con el objeto de cumplir con la normativa nacional vigente y promover la mejora continua en la prevención de riesgos laborales; a través de la identificación, medición, evaluación y establecimiento de medidas para controlar los riesgos para evitar accidentes, incidentes o enfermedades profesionales.

Por lo tanto, la empresa se apoya de manera administrativa y económica en la consecución, difusión, integración, implementación y revisión periódica de la presente política a los planes estratégicos de la empresa.

Quito, 05 de Enero del 2017

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>4</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

## INTRODUCCIÓN

La Prevención de Riesgos Laborales está encaminada a minimizar los riesgos reales a los que pueden estar sometidos los trabajadores durante la jornada laboral, La Gestión de Prevención de Riesgos Laborales es importante la integración del conjunto de actividades de toda la empresa y en todos sus niveles jerárquicos, implicando de manera activa a los miembros de la empresa u organización. En la Gestión Preventiva la participación de varias técnicas permite que la misma se convierta en una técnica multidisciplinar en donde converge las siguientes especialidades y que cada una tiene un objetivo definido con las siguientes importancias:

- Seguridad: Prevenir y evitar los accidentes de trabajo.
- Higiene Industrial: Prevenir las enfermedades derivadas del trabajo.
- Ergonomía y Psicosociología: Adaptar el trabajo a la persona tanto en los aspectos materiales como organizativos y sociales.
- Vigilancia de la Salud: Evaluar y detectar las repercusiones del trabajo sobre la salud de los trabajadores.

En el presente Manual se establecen un conjunto de norma de prevención y control que además de constituir su soporte formal , presuponen la asunción ya tradicional en la empresa, de que las cuestiones de seguridad, higiene y salud laboral adquieren una importancia relevante para la calidad, productividad y cohesión social interna.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés



<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>5</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

En el presente Manual se establecen las directrices generales preventivas que regirán la Prevención de Riesgos Laborales en los Trabajo Eléctricos de modo que se garanticen, que la ejecución de todas las actividades, se realicen según los requerimientos exigidos por la legislación y normativa nacional

### **OBJETIVOS DEL MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

- a. Elaborar un manual de seguridad y salud ocupacional para proteger y prevenir de accidentes, incidentes y enfermedades al personal de la empresa.
- b. Cumplir con la normativa legal de Seguridad y Salud Ocupacional aplicable
- c. Difundir, Informar y comunicar al personal los riesgos laborales a los que está expuesto y sus medidas preventivas y correctivas.

### **ALCANCE**

- a. Empleados administrativos y operativos de la empresa  
CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS
- b. Personal de servicios complementarios: guardianía, mensajería.
- c. Clientes, Visitas y Personal Externo.

### **NORMATIVA LEGAL**

- Acuerdo Ministerial No. 013 Reglamento de Seguridad del Trabajo contra riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica.
- AM 00174 Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas
- Código Eléctrico Ecuatoriano
- Reglamentación de Seguridad dictadas por el Instituto Ecuatoriano de Electrificación
- Reglamentación de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI)

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CÓDIGO: CPPPOB401.M01
		EDICIÓN : 2017
		PÁGINA : 6
		FECHA: 15/04/2017

## GLOSARIO

- **Aislamiento eléctrico:** Proceso destinado a impedir el paso de corriente eléctrica,
- **Alto voltaje:** Instalaciones o equipos con niveles de voltaje superiores a 1000 V. (ACHS, 2017, Pág.:37)
- **Bajo voltaje:** Instalaciones o equipos con niveles de voltaje hasta 1000 V. (ACHS, 2017, Pág.:37).
- **Calibre o sección:** Diámetro del cable o alambre eléctrico. Esta medida puede ser en milímetros cuadrados o en AWG. por interposición de materiales aislantes. (ACHS, 2017, Pág.:37).
- **Canalizaciones:** Parte del sistema eléctrico que se encarga de canalizar los circuitos eléctricos. Dentro de las canalizaciones se encuentran los tubos plásticos de PVC, tubos de acero, cañerías, bandejas y escalerillas metálicas y bandejas plásticas. (Tipscasa, 2009)
- **Circuitos eléctricos:** Conjunto de artefactos alimentados por una línea común de distribución, la cual es protegida por un único dispositivo de protección. (Tipscasa, 2009)
- **Código de colores:** Código perteneciente a la norma eléctrica, por el cual se determina el color de cada cable según su utilización. (ACHS, 2017, Pág.:37).
- **Consumo:** Carga eléctrica que utiliza un equipo para su funcionamiento. (ACHS, 2017, Pág.:38).
- **Conductor:** cables a través de los que fluyen los electrones de un extremo al otro y se utilizan como uniones entre los distintos elementos del circuito. Generalmente son formados por alambres delgados de cobre trenzado y recubiertos por un aislante plástico. (ACHS, 2017, Pág.:37).
- **Contacto eléctrico directo:** se produce cuando una persona toca alguna parte de instalación conductora de la electricidad. (ACHS, 2017, Pág.:37).

Realizado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CÓDIGO: CPPPOB401.M01
		EDICIÓN : 2017
		PÁGINA : 7
		FECHA: 15/04/2017

- **Contacto eléctrico indirecto**, se produce cuando una persona toca una zona de un aparato conectado a la instalación eléctrica por la que no circula directamente la electricidad, sin embargo, por un fallo en su circuito eléctrico interno, se convierte en conductor de la electricidad. (ACHS, 2017, Pág.:15).
- **Cortocircuito**: Falla en que su valor de resistencia eléctrica es muy pequeño, lo cual causa una circulación de corriente particularmente alta con respecto a la capacidad normal del circuito, equipo o parte de la instalación que soporta. (ACHS, 2017, Pág.:38).
- **Diagrama unilineal**: Esquema que muestra las conexiones eléctricas internas del tablero, y sirve para identificar los componentes internos para su reemplazo o ampliación. Además sirve para establecer los circuitos a desenergizar en caso de la intervención de determinado circuito. (ACHS, 2017, Pág.:37).
- **Electricidad**, Es el conjunto de fenómenos físicos relacionados con la presencia y flujo de cargas eléctricas manifiesta en una gran variedad de fenómenos como los rayos la electricidad estática, la inducción electromagnética o el flujo de corriente eléctrica. (Dissur, 2017)
- **Fuente de voltaje o generador**: parte que proporciona la corriente eléctrica. Por ejemplo, pilas, baterías, un enchufe de una instalación fija, etc. (ACHS, 2017, Pág.:02)
- **Interruptor**: dispositivo que permite maniobrar el circuito conectando y desconectando el paso de la corriente eléctrica. (ACHS, 2017, Pág.:02)
- **Instalación eléctrica**: Conjunto de partes eléctricas asociadas y con características coordinadas entre sí, que son necesarias para el funcionamiento de una parte determinada de un sistema eléctrico.
- **Línea de tierra**: Conductor de protección, que conecta partes metálicas (carcasa, chasis) del receptor, a la tierra.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CÓDIGO: CPPPOB401.M01
		EDICIÓN : 2017
		PÁGINA : 8
		FECHA: 15/04/2017

- **Operación o maniobra:** Intervención concebida para cambiar el estado eléctrico de una instalación eléctrica, no implicando montaje ni desmontaje. Ejemplo: bajar o subir un interruptor. (ACHS, 2017, Pág.:37)
- **Receptor, carga o resistencia:** punto de consumo de electricidad que recibe el flujo de energía eléctrica y la transforma en calor, luz, movimiento, sonido, etc. Algunos receptores son las lámparas, motores, estufas, máquinas, etc. (ACHS, 2017, Pág.:02)
- **Señalización:** Conjunto planeado de señales, flechas y placas estandarizadas destinadas a orientar, alertar, avisar, concientizar, motivar y advertir sobre determinado tema asociado a peligros y riesgos eléctricos.
- **Sistema eléctrico:** Circuito o circuitos eléctricos interconectados destinados para alcanzar un determinado objetivo.
- **Sobrecarga:** Suma de la potencia de las cargas que están conectadas a un circuito, la que supera la potencia para la cual está diseñado el circuito de la instalación. Un ejemplo es cuando se conectan y encienden muchos aparatos eléctricos en un mismo circuito eléctrico, como una extensión o alargador. (ACHS, 2017, Pág.:38)
- **Trabajo con voltaje o sobre circuitos energizados:** labor durante la cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo o con las herramientas, materiales que manipula (ACHS, 2017, Pág.:37).
- **Trabajo sin voltaje o sobre circuitos desenergizados (NFPA 70E - condición de trabajo eléctricamente segura):** Labor realizada después de haber tomado las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión (ACHS, 2017, Pág.:37)
- **Trabajador autorizado:** Colaborador que puede realizar trabajos específicos, fundamentalmente de operaciones de instalaciones o equipos eléctricos. (ACHS, 2017, Pág.:37)

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>9</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

- **Trabajador calificado:** Colaborador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas por su formación acreditada mediante: (ACHS, 2017, Pág.:37)
- **Tableros eléctricos:** Equipos eléctricos de una instalación que concentran dispositivos de protección y de maniobra o comando, desde los cuales se puede proteger y operar toda la instalación o parte de ella. (ACHS, 2017, Pág.:37)

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>10</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

## **CAPÍTULO I**

### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS**

(AC No 013, 1998)

#### **ELECTRICIDAD: MEDIDAS DE PREVENCIÓN**

(Universidad De Huelva, 2015, Pág: 07)

1. Rotular e identifica aparatos y circuitos de una instalación eléctrica.
2. Señalar las instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión, áreas de trabajo eléctrico y mantener distancia de seguridad.
3. Realizar el mantenimiento de instalaciones eléctricas con técnicos capacitados.
4. Retirar todo aparato que presente problemas eléctrico
5. Evitar beber agua cerca de equipos, maquinaria o sistemas eléctricos.
6. Desenergizar instalaciones y equipos para realizar mantenimiento.
7. Identificar instalaciones fuera de servicio con bloqueos.
8. Realizar permisos de trabajos eléctricos.
9. Utilizar herramientas diseñadas para tal fin.
10. Trabajar con zapatos con suela aislante, nunca sobre pisos mojados.
11. Evitar el toque de equipos energizados con las manos húmedas.
12. Solicitar La Licencia de Prevención de Riesgos Eléctricos a toda persona que realice este tipo de trabajo

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN: <b>2017</b>
		PÁGINA: <b>11</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

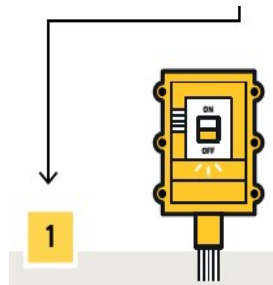
13. Colocar señalización que limite el lugar donde se realizan trabajos eléctricos con otro puesto de trabajo.
14. Asegurar el estado y las instrucciones de uso antes de usar un aparato o instalación eléctrica.
15. Tomar precauciones medidas de seguridad en trabajos próximos a líneas aéreas o subterráneas.
16. Evitar el uso de artefactos eléctricos o aparatos que se encuentren húmedos.

**NORMAS DE SEGURIDAD PARA SEGURIDAD ELÉCTRICA:  
PROGRAMA DE REGLAS DE ORO. (ACHS, 2015, Pág: 46)**

**1. Regla 1: Apertura Visible de los Circuitos/ Desconectar**

- Aislar toda fuente de alimentación.
- El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante.
- Los condensadores u otros elementos que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse.

**Gráfico N° 30: Apertura Visible de Circuitos**



**Elaborado por:** Investigador

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CÓDIGO: CPPPOB401.M01
		EDICIÓN : 2017
		PÁGINA : 12
		FECHA: 15/04/2017

**Regla 2: Comandos asegurados con candados (bloqueos): Prevenir cualquier posible alimentación (ACHS, 2015,Pág:46)**

- Los dispositivos utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y colocar señalización para prohibir la maniobra.
- Adoptar en caso de ausencia un bloqueo mecánico o medidas de protección equivalentes.
- Maniobrar, Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse.

**Gráfico N° 31: Comando Asegurado con Candado**



**Elaborado por:** Investigador

**2. Regla 3: Verificación sin tensión/ Verificar la ausencia de tensión (ACHS, 2015,Pág.:46)**

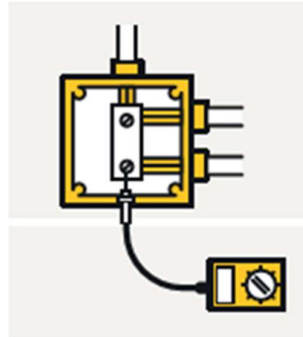
- La ausencia de tensión verificar en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.
- Verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo.

Realizado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés



<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>13</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

**Gráfico N° 32: Verificar Ausencia de Tensión**



**Elaborado por:** Investigador

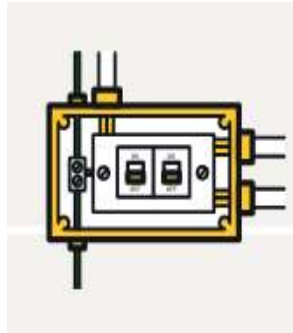
**Regla 4: Puesta a tierra y en cortocircuito/ Poner en tierra y en cortocircuito (ACHS, 2015,Pág:46)**

- En las instalaciones de alto voltaje y bajo voltaje, las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito.
- Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo.
- Efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.
- Los conductores deberán tener la sección suficiente para efectuar la puesta a tierra.
- Asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo de la operación.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CÓDIGO: CPPPOB401.M01
		EDICIÓN : 2017
		PÁGINA : 14
		FECHA: 15/04/2017

**Gráfico N° 33: Puesta a Tierra y en Cortocircuito**



**Elaborado por:** Investigador

**Regla 5: Señalización y delimitación de la zona de trabajo / Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.** (ACHS, 2015,Pág:46)

- Los elementos en tensión próximos al área de trabajo deberán adoptar medidas de protección adicionales a aplicar al inicio del trabajo.

**Gráfico N° 34: Señalización y delimitación de la zona de trabajo**



**Elaborado por:** Investigador

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>15</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

**MEDIDAS PREVENTIVAS PARA DISMINUIR LOS CONTACTOS  
INDIRECTOS (ACHS, 2015, Pág:14)**

- Prestar atención a los calentamientos anormales en motores, cables, armarios y equipos.
- Aislar equipos y medios de protección individual certificados.
- Proveer de instalación a tierra y protección con interruptor diferencial para todo equipo eléctrico, herramienta, transformador u otro con tensión superior a la de seguridad (24 voltios).
- Evitar el uso de cables prolongadores que no dispongan de conductor de protección para la alimentación de receptores con toma de tierra.
- Los cables de alimentación eléctrica conectada a una toma de corriente deben disponer de conector normalizado.
- Desconectar las herramientas eléctricas al terminar su empleo o en la pausa de trabajo.
- Prohibir desconectar máquinas, herramientas, o cualquier equipo eléctrico, tirando del cable.
- Utilizar en aparatos eléctricos portátiles a voltajes de seguridad en los lugares mojados o metálicos se deben
- Evitar juegos durante el manejo de electricidad.
- Evitar tocar a una persona electrizada.

**GESTIÓN DE SEGURIDAD ELÉCTRICA (ACHS, 2015, Pág:44)**

Para la gestión de peligros eléctricos relacionados con desviaciones operacionales, se deben generar medidas de acuerdo a la planificación interna. Se sugiere seguir las medidas de control definidas en ANSI Z10, de manera de optar por soluciones integrales, tanto técnicas como preventivas

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CÓDIGO: CPPPOB401.M01
		EDICIÓN : 2017
		PÁGINA : 16
		FECHA: 15/04/2017

para abordar en forma sistemáticas la gestión del control de los riesgos eléctricos, se recomienda utilizar la siguiente secuencia:

**Gráfico N° 35: Mejora de Proceso**



**Elaborado por:** Investigador

- 1. Eliminación:** La eliminación es la medida más eficaz para el control de riesgos eléctricos al momento de intervenir instalaciones, y consiste en eliminar las fuentes de energía, desenergizando las mismas. En media y baja tensión esto se consigue aplicando las llamadas “5 reglas de oro”, es decir, desconectando las fuentes de alimentación, bloqueando y controlando adecuadamente las energías de retorno. (ACHS, 2015, Pág:45)
- 2. Sustitución y Control de Ingeniería:** Se debe contar con las protecciones eléctricas necesarias de acuerdo a la normativa vigente, verificando que se encuentran de acuerdo a los requerimientos de carga y de protección requerida, de acuerdo al proyecto eléctrico y empalme provisorio de la obra. (ACHS, 2015, Pág:45)
- 3. Aislación, separación y señalización:** Las medidas de aislación y separación se realizan cerrando candado y llave los equipos y tableros

Realizado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CÓDIGO: CPPPOB401.M01
		EDICIÓN : 2017
		PÁGINA : 17
		FECHA: 15/04/2017

eléctricos, con el fin de restringir su acceso sólo a personal calificado (trabajadores electricistas de obra). (ACHS, 2015, Pág:45)

**4. Procedimientos Administrativos:** Para la gestión en prevención de riesgos se deben elaborar procedimientos de trabajo seguro específicos de operación, de mediciones y pruebas eléctricas. Cada procedimiento debe contener un análisis de riesgo y se deben considerar estas actividades en la matriz de riesgos. Se sugieren los siguientes cursos:

- Cursos de seguridad eléctrica para todo el personal.
- Curso o charla de actuación en emergencias eléctricas.
- Campañas generales de seguridad eléctrica para el personal usuario de las instalaciones (uso adecuado de herramientas, extensiones eléctricas, tableros modulares de distribución, etc.) (ACHS, 2015, Pág:47)

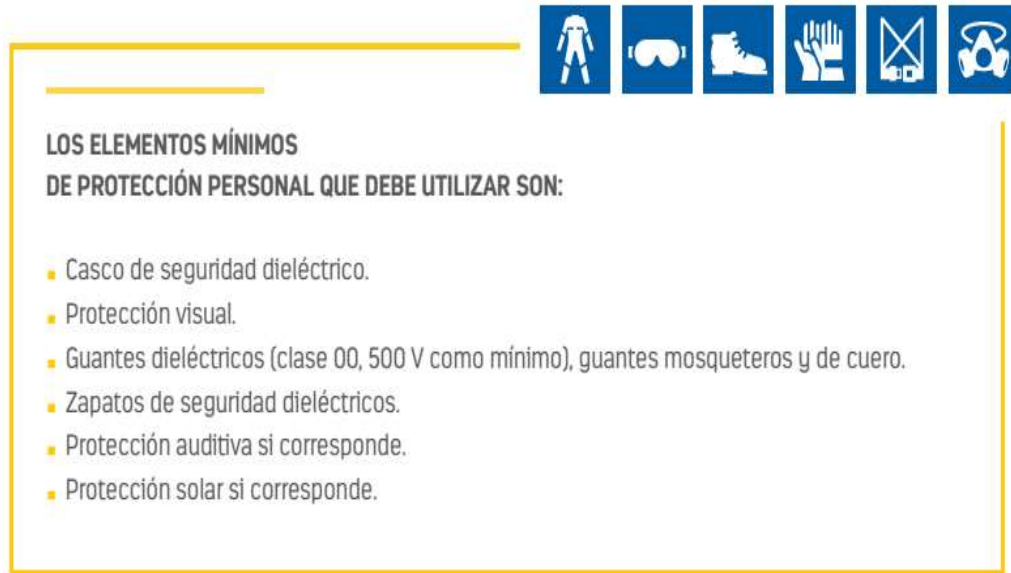
**5. Elementos de Protección Personal:** Se deben implementar los elementos de protección personal para el riesgo de shock eléctrico (contacto directo o indirecto con circulación de corriente eléctrica por el organismo) y para eventos de arco eléctrico (Arc flash). (ACHS, 2015, Pág:49)

**6.** Para personal electricista, el equipamiento mínimo recomendado es ropa de algodón. Se recomienda el uso de guantes aislados clase 00 (hasta 500 V) para intervenciones en trabajos en baja tensión y calzado aislante. No debe utilizar elementos metálicos, como anillos, pulseras, relojes u otras joyas, que puedan entrar en contacto con elementos energizados. (ACHS, 2015, Pág:49)

Realizado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CÓDIGO: CPPPOB401.M01
		EDICIÓN : 2017
		PÁGINA : 18
		FECHA: 15/04/2017

**Gráfico N° 36: Elementos Mínimos de Protección Personal para Riesgos Eléctricos**



**LOS ELEMENTOS MÍNIMOS DE PROTECCIÓN PERSONAL QUE DEBE UTILIZAR SON:**

- Casco de seguridad dieléctrico.
- Protección visual.
- Guantes dieléctricos (clase 00, 500 V como mínimo), guantes mosqueteros y de cuero.
- Zapatos de seguridad dieléctricos.
- Protección auditiva si corresponde.
- Protección solar si corresponde.

**Elaborado por:** Investigador

## MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1. Las instalaciones de generación, transformación, transporte, distribución y utilización de energía eléctrica, tanto de carácter permanente como provisional, así como las ampliaciones y modificaciones, deben ser planificadas y ejecutadas en todas sus partes con personal calificado, material adecuado, aislamiento y con suficiente solidez. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág: 2)

2. Proteger al personal contra riesgos de contacto involuntario por medio de alejamiento de partes energizadas; colaboración de obstáculos o con aislamiento apropiado. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág: 2)

Realizado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>19</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

3.- Para proteger a las personas contra riesgos de contacto accidental con estructuras metálicas, energizadas por fallas del aislamiento, (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 2) se realizará:

- a. Puesta a tierra (aterriaje) de las estructuras metálicas y masas;
- b. Conexiones equipotenciales; y,
- c. Conductores de protección.

### **PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

Las zonas expuestas a los efectos de los rayos, deberá protegerse contra las descargas atmosféricas por medio del uso de parrayos. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 2)

### **IDENTIFICACIÓN DE APARATOS Y CIRCUITOS**

1.- Los aparatos y circuitos que componen una instalación eléctrica deben identificarse con etiquetas o rótulos, o por otros medios apropiados. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág: 2)

2. - El conductor neutro y los conductores de puesta a tierra y de protección, deben diferenciarse claramente de los otros conductores. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág: 2)

### **SEPARACIÓN DE LAS FUENTES DE ENERGÍA**

(Acuerdo Ministerial No. 013, 1998)

1.- Colocar un dispositivo que permita separarla de su fuente de energía. Esta separación debe hacerse en todos los conductores activos;

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>20</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

2. – Realizar separación por salida en las instalaciones con varias salidas

3.- Cortar la corriente eléctrica, de manera simultáneamente en todos los conductores activos en una sola maniobra. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág: 02)

### **TOMAS DE TIERRA Y CONDUCTORES DE PROTECCIÓN**

1.- Elegir de manera que eviten toda degradación ocasionada por acciones mecánicas y térmicas, y resistan la acción corrosiva del suelo, así como los efectos de la electrólisis, la disposición general de su instalación y los metales que son parte de su composición, deben (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 03)

2.- La conexión de las masas de los aparatos y de las estructuras metálicas, deben hacerse con derivaciones conectadas a una línea principal de tierra; en ningún caso debe conectarse en serie. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 03)

3.- No debe intercalarse en los conductores de protección: fusibles, interruptores o disyuntores (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 03)

4.- Determinar en función de la intensidad y de la duración de la corriente susceptible a fluir en caso de falla, para prevenir su deterioro por sobrecalentamiento, así como todo riesgo de incendio proveniente de ese sobrecalentamiento, la sección de los conductores de tierra o para las conexiones equipotenciales, deben (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 03)

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés



<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>21</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

**ELECTRICIDAD ESTÁTICA** (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998)

1.- Adoptar como medidas la humidificación del ambiente, la conexión eléctrica y la integración del aire, las cargas susceptibles de generación o acumulación de cargas electrostáticas. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág: 03)

2- Se procederá la conexión eléctrica de elementos conductores entre sí y a tierra, en los siguientes casos:

- a. Trasvase de fluidos inflamables; y,
- b. Manipulación industrial de polvos explosivos, detonadores y materia o material explosivo.

3. Para evitar la posibilidad de arcos y chispas, colocar un interruptor en dicho circuito de puesta a tierra y realizar la operación con la siguiente secuencia (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág: 03):

- a. Asegurarse que el interruptor esté abierto;
- b. Conectar el equipo móvil al cable de tierra, y,
- c. Cerrar el interruptor.

La desconexión se realizará en el orden inverso al expuesto. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 03)

4.- Usar calzado conductor y ropa de trabajo que evite acumulación de cargas a operarios que puedan estar sometidos a descargas electrostáticas. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 03):

**NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL QUE INTERVIENE EN LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS** (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998)

1.- Toda persona que intervenga en operación y mantenimiento de instalaciones eléctricas (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 04), debe:

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>22</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

- a) Poseer una credencial que acredite su conocimiento técnico y de seguridad industrial
- b) Estar autorizado por la empresa o institución en la cual presta sus servicios para ejecutar el trabajo asignado; y,
- c) Poseer formación en primeros auxilios y especialmente en la técnica de respiración artificial y masaje cardíaco externo.

2.- Efectuar en toda instalación eléctrica en presencia y bajo la dirección de un técnico designado. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 05),

3.- El personal que realice trabajos en instalaciones eléctricas dispondrá:

- a) De un medio de comunicación con el centro de maniobras; y,
- b) De vehículo de transporte diseñado de manera que los materiales, equipos y herramientas vayan separados del personal, (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 05),

4.- Colocar barreras protectoras o cualquier medio de señalización eficiente que delimite o indique el lugar de trabajo en forma clara y completamente visible (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 05).

5.- Disponer de esquemas que indique claramente los puntos de corte de la corriente (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 05).

6.- Considerar a efectos de seguridad que las líneas aéreas montadas sobre los postes o estructuras, en todo o en parte de su recorrido, se consideraren como de igual tensión a la de la más elevada (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 05).

7.- Prohibir el retiro de los resguardos de protección de las celdas de una instalación antes de dejar sin tensión los aparatos y conductores situados en ellas, así como poner tensión a dichos aparatos y conductores sin cerrar debidamente la celda con sus correspondientes resguardos (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 05).

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>23</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

## **TRABAJOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS SIN TENSIÓN**

(Acuerdo Ministerial No. 013, 1998)

1.- Antes de que el personal acceda a las instalaciones, se adoptarán las siguientes precauciones:

a) En el origen de la instalación:

1.- Abrir con corte visible todas las posibles fuentes de corriente. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 05).

2.- Enclavar o bloquear los aparatos de corte de la corriente operados y señalizarlos con prohibición de maniobra. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 05).

3.- Comprobar la efectiva ausencia de tensión, con un equipo de comprobación apropiado. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 05).

4.- Poner a tierra las fases, en el lado que quedó sin tensión, lo más cerca posible al aparato de corte de la corriente operada. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 05).

b) En el lugar del trabajo (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 05):

1.- Verificar la ausencia de tensión con equipo apropiado.

2.- Poner a tierra las fases en todos los posibles puntos de retorno intempestivo de la corriente.

3.- Delimitar el lugar de trabajo con señalización.

4.- Indicar al personal la parte de la instalación en la que se va a trabajar.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>24</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

2.- Para restablecer el servicio se procederá de la siguiente manera:

a) En el lugar de trabajo (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 06):

- 1.- Reunir a todo el personal que ha intervenido en el trabajo
- 2.- Retirar las puestas a tierra y señalización utilizadas; y,
- 3.- Verificar, en los puestos de trabajo, que el personal no haya olvidado herramientas o materiales.

b) En el origen de la instalación (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 06):

- 1.- Retirar las puestas a tierras; y,
- 2.- Retirar los bloqueos puestos en los aparatos de corte de la corriente operados, así como la señalización que se haya utilizado.

### **INTERVENCIÓN EN INSTALACIONES SIN VOLTAJE BAJO TIERRA, EN DUCTOS, CANALES Y BANDEJAS**

(Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 6)

- 1.- Proveer de planos de ubicación de los cables o conductores.
- 2.- Identificar con toda claridad, en el puesto de trabajo, el cable o conductor en el que se va a intervenir.
- 3.- Proteger mecánicamente al cable o cables vecinos (o conductor o conductores vecinos) del que se va a intervenir.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>25</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

## **INTERVENCIÓN EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS ENERGIZADAS**

(Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 6)

1.- Los trabajos en instalaciones eléctricas energizadas se realizarán cumpliendo estrictamente un programa diseñado por un técnico competente autorizado por la empresa o institución responsable y bajo su constante vigilancia. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 6)

2.- El personal que intervenga en trabajos, en instalaciones energizadas estará debidamente formado para aplicar según sea el caso, el procedimiento de trabajo que corresponda, esto es: al contacto, a distancia o al potencial. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 6)

3.- Se utilizarán herramientas y equipos de protección con aislamiento y técnicas de utilización y procedimiento de trabajo concordantes con el valor de la tensión de servicio de la instalación en la que se va a intervenir. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 6)

4.- No debe iniciarse, reiniciarse o continuarse ningún trabajo en una instalación energizada a la intemperie, si en el lugar de trabajo hay precipitaciones, descargas atmosféricas, viento, niebla espesa, insuficiente visibilidad. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 7)

5.- No se realizarán trabajos en instalaciones energizadas en lugares donde existan sustancias explosivas o inflamables. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 7)

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>26</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

**TRANSFORMADORES** (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998)

1.- Desconectar los devanados primario y secundario para considerar sin voltaje a transformador. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 7)

2.- Evitar que un transformador desconectado en el lado de alto voltaje, reciba corriente por el lado de bajo voltaje. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 7)

3.- Disponer de un aparato de corte de la corriente que permita poner o sacar del servicio a un transformador con carga, se procederá de la siguiente manera:

a) Para poner en servicio a un transformador se deberá empezar conectando el devanado de mayor voltaje; y,

b) Para sacar del servicio a un transformador deberá empezarse por desconectar el devanado de menor voltaje.

4.- Prohibir la realización de trabajos en el interior de cubas de transformadores, sin antes comprobar la eliminación de los gases. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 7)

5.- Prohibir fumar y utilizar cualquier clase de llama en las proximidades de un transformador refrigerado con aceite. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 7)

6.- Disponer de elementos contra incendios cuando se realicen trabajos de manipulación de aceite de transformador. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 7)

7.- Bloquear automáticamente para evitar un funcionamiento intempestivo cuando se realicen trabajos en un transformador que tiene protección automática contra incendios (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 7)

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>27</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

### **TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD**

(Acuerdo Ministerial No. 013, 1998)

1.- Desconectar el primario para dejar fuera de servicio a un transformador.

(Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 7)

2.- Considerar, si el primario de un transformador de intensidad se encuentra con corriente, el circuito secundario debe estar cerrado sobre los aparatos que alimenta, o estar en cortocircuito, nunca se permitirá que el secundario quede abierto.

(Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 7)

### **GENERADORES Y MOTORES SÍNCRONOS**

(Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 8)

Previo a la manipulación en el interior de generadores y motores síncronos, deberá comprobarse:

1.- El paro de la máquina;

2.- La conexión en cortocircuito y a tierra de los bornes de salida;

3.- El bloqueo del sistema contra incendios;

4.- La desconexión de la alimentación del rotor; y,

5.- Que la atmósfera no sea inflamable o explosiva.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>28</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

## **INTERRUPTORES Y SECCIONADORES**

- 1.- Operar con pértiga, guantes los seccionadores de cuchilla unipolar, aislados con el valor del voltaje de servicio y operarlos sin carga. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 8)
- 2.- Bloquear todo aparato de corte de la corriente que se opere y, mientras dure el bloqueo, poner un aviso de prohibición de maniobra. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 8)
- 3.- Tomar medidas de protección apropiadas contra los efectos tóxicos que aparecen en los interruptores con gas como aislante.(Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 8)
- 4.- Revisarse periódicamente, la perfecta presión de los contactos eléctricos de cada polo de los interruptores y seccionadores. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 8)

## **CONDENSADORES ESTÁTICOS**

(Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 8)

- 1.- Desconectar la corriente mediante corte visible.
- 2.- Poner a tierra todos los elementos de la batería con equipo apropiado después de unos 5 minutos de espera.
- 3.- Comprobar ausencia de voltaje con equipo apropiado, en cada una de las fases.
- 4.- Quitar la puesta a tierra para poner en servicio a los condensadores estáticos.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés



<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>29</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

## **TRABAJOS CON SOLDADURAS ELÉCTRICAS**

(Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 9)

- 1.- Conectar a tierra la masa de los aparatos de soldadura, así como uno de los conductores del circuito de utilización que estará puesto a tierra en los lugares de trabajo;
- 2.- Los bornes de conexión para los circuitos estarán diseñados de forma tal que no permitan el contacto accidental;
- 3.- Aislar la superficie exterior de los portaelectrodos y de sus mandíbulas, así como mantener los cables de extensión en perfectas condiciones.
- 4.- Evitar el contacto de objetos con los portaelectrodos y electrodos acoplados
- 5.- Prohibir el cambio de electrodos sin garantizar un aislamiento adecuado para el operario que realiza dicho cambio;
- 6.- Evitar que electrodo este en contacto con la piel.
- 7.- Para enfriar el electrodo no se lo debe introducir caliente al agua;
- 8.- Lleva en su punto de alimentación un interruptor y fusibles de protección u otro dispositivo similar;
- 9.- Disponer de un extintor contra incendios portátil con agente extintor apropiado;
- 10.- Queda expresamente prohibido:
  - a) Realizar trabajos de soldadura sobre recipientes a presión o que contengan líquidos o gases inflamables o tóxicos, a fin de evitar incendios, explosiones o intoxicaciones. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 9)

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>30</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

b) Realizar trabajos de soldaduras en recipientes que hayan contenido líquidos o gases inflamables o tóxicos, si previamente no han sido lavados, ventilados o neutralizados debidamente, hasta hacer desaparecer los vestigios del producto, lo que se verificará con los instrumentos adecuados. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 9)

c) Realizar trabajos de soldadura a una distancia inferior de 1,5 metros de materiales combustibles y de 6 metros de productos inflamables o cuando exista riesgo evidente de incendio o explosión. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 9)

d) Soldar con las conexiones, cables, pinzas y masas flojas o en malas condiciones. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 9)

e) Mover el grupo electrógeno sin haberlo desconectado previamente. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 9)

f) Trabajar una sola persona en cámara o lugares cerrados. Si éstos son reducidos, deberá quedar otra persona a la entrada vigilando su trabajo. (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 9)

11.- Para la realización de trabajos con soldadura eléctrica se utilizará:

- Pantallas para protección de ojos y cara;
- Guantes;
- Mangas protectoras;
- Mandil; y,
- Polainas y botas.

12.- Revisar periódicamente los equipos de soldaduras

13.- Evitar trabajos de soldadura al aire libre en caso de amenaza de lluvia o tormenta.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>31</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

**TRABAJOS CON VEHÍCULOS, CABRESTANTES, GRÚAS Y  
SIMILARES** (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 10)

En los trabajos con vehículos, cabrestantes, grúas y similares, en la proximidad de líneas aéreas energizadas, se tomarán las siguientes precauciones:

a) La distancia mínima que debe existir entre los conductores de una línea aérea y los extremos de las masas fijos o móviles, sean o no metálicas, será:

- De 1 metro, hasta 1 KV;
- De 3 metros, de 1 KV a 69 KV; y,
- De 5 metros, de 69 KV en adelante.

b) Prohibir la presencia del personal sobre dichos vehículos durante la realización de los trabajos con excepción de quienes los manejan; y,

c) En caso de que un vehículo o aparato haga contacto accidental con una línea aérea energizada, el operario no lo abandonará hasta que haya eliminado el contacto, o la corriente.

**HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES** (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 11)

1.- La tensión de alimentación de las herramientas portátiles de cualquier tipo, no podrá exceder de los 220 voltios con relación a tierra;

2.- Cuando se empleen herramientas eléctricas portátiles en lugares muy conductores, estarán alimentadas por una tensión no superior a los 24 voltios;

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>32</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

3.- Los interruptores de las herramientas eléctricas portátiles, estarán concebidos en forma tal, que se imposibilite el riesgo de la puesta en marcha intempestiva; y,

4.- Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica. Cuando la lámpara se emplee en ambientes muy conductores, estarán alimentadas con tensión no superior a 24 voltios.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN GENERALES EN OPERACIONES DE EQUIPOS** (Acuerdo Ministerial No. 013, 1998, Pág.: 11)

- Prohibir el uso como parte de un circuito activo la tierra, un conductor de protección, una canalización o cubierta metálica, o una estructura metálica que sea parte de una construcción.
- Aplicar en lo posible que los equipos e instalaciones eléctricas situados en lugares con riesgos de incendio o explosión, estarán construidos o instalados de tal forma que se impida el origen de tales siniestros.
- Extremar medidas de seguridad en lugares húmedos, mojados, con riesgos de corrosión, sometidos a altas o bajas temperaturas y en cualquier otro lugar sometido a condiciones especiales.
- Proveer de cubiertas los motores eléctricos.
- Realizar el cambio de lámparas debe efectuarse sin tensión. Si ello no es posible, se adoptan precauciones necesarias a fin de aislar al operario y protegerlo contra posibles riesgos de explosión de la lámpara.
- Quitar la tensión para la sustitución de fusibles y se verificará la ausencia en ambos lados del elemento portafusible. Al reponer el servicio el operario se situará en forma que no pueda ser alcanzado por posibles arcos eléctricos.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>33</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

## CAPÍTULO II

### PREVENCIÓN DE RIESGOS DE LA EMPRESA: FACTORES DE RIESGOS FÍSICOS, MECÁNICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS, ERGONÓMICOS Y PSICOSOCIALES

#### TÍTULO I

##### FACTORES DE RIESGOS FÍSICOS

###### **RUIDO** (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.:24)

1. Fijar como límite máximo de presión sonora en los puestos de trabajo que demanden actividad intelectual, un límite máximo de 70 decibeles A de ruido y actividades productivas en un límite máximo de 85 decibeles A de ruido.
2. Adquirir equipos que presenten condiciones de seguridad favorables y niveles mínimos de ruido.
3. Evaluar periódicamente los puestos de trabajo sometidos a máquinas que por su funcionamiento puedan sobrepasar el límite permitido de ruido

###### **TEMPERATURA/ CALOR** (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.: 23)

1. Procurar la creación de ambientes de confort entre 17 y 24 grados centígrados.
2. Capacitar sobre el uso de prendas e hidratación para evitar riesgos de sofocación, desmayos y disconfort térmico.
3. Balancear las actividades del personal expuesto a calor o establecer períodos de descanso.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN: <b>2017</b>
		PÁGINA: <b>34</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

**HUMEDAD** (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.:22)

1. Mantener en buenas condiciones tuberías, techos, tanques de almacenamiento para evitar filtraciones de agua en paredes, materiales de tipo eléctricos, mercaderías y la aparición de mohos u óxidos.
2. Evitar almacenar materiales como ropa, cartón, madera sobre lugares húmedos.
3. Mantener niveles de humedad en bodegas, armarios y estanterías con niveles de humedad entre 40% y 60%.

**ILUMINACIÓN** (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.:25)

1. Realizar limpieza periódica y la renovación de focos y lámparas fluorescentes.
2. Proveer de luz artificial con un mínimo de luxes entre 300 y 500 para actividades administrativas.
3. Evitar reflejos de luz.

**TRABAJO A INTEMPERIE** (FREMAP; 2016; Pág.: 5,6)

1. Beber agua regularmente aunque no sienta sed.
2. Utilizar ropa ligera y de colores claros que refleje el calor y la luz del sol.
3. Evite exposiciones largas de radiaciones ultravioletas (sol).
4. Ejecutar labores de mayor esfuerzo físico en horario de menor carga solar.
5. Evitar la exposición directa del sol sobre la cabeza, utilizar gorro o casco.
6. Habilitar lugares de descanso bajo sol o carpas
7. Evitar la ingesta de alcohol, cafeína o alimentos con grasa.
8. Descansar en un lugar fresco en caso de sentir fatiga, dolor de cabeza u otro síntoma.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>35</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

## TÍTULO II

### FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS

#### ORDEN Y LIMPIEZA EN ÁREAS DE TRABAJO

(Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.:24)

1. Todos los locales y dependencias deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza.
2. Evacuar diariamente todos los desechos y basura de los puestos de trabajo.
3. Realizar por medios húmedos la limpieza de polvos y en equipos eléctricos por medio de aspiración.
4. Delimitar las zonas de trabajo, utilizar señales normalizadas y códigos de números.
5. Fomentar la creación de nuevos hábitos de trabajo y responsabilizar sobre el mantenimiento del mismo.
6. Evitar bromas y juegos en el área de trabajo.
7. Los aparatos, equipos y herramientas deberán mantenerse en buen estado de limpieza y colocados en sitios previamente determinados, con su señalización efectiva.
8. Realizar limpieza de ventanas y tragaluces con el objeto de mejorar la iluminación.
9. Recoger los desechos generados por la realización de trabajos eléctricos.
10. Dotar de equipo de limpieza y equipo de protección personal.
11. Aplicar la Técnica de las 5S separación, orden y limpieza de las áreas de la empresa u operaciones fuera de la misma.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>36</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

**SUELOS, TECHOS Y PAREDES** (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.:12)

1. Procurar que el piso sea un conjunto homogéneo, liso y continuo y de fácil limpieza.
2. Revestir el suelo con un pavimento antideslizante y sin irregularidades.

**PUERTAS Y SALIDAS** (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.:16)

1. Señalizar las salidas o puertas,
2. Evitar en los accesos acumular obstáculos que interfieran la salida.
3. Procurar la instalación de puertas o dispositivos de cierre con apertura hacia el exterior.

**HERRAMIENTAS MANUALES** (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.39)

1. Proveer herramientas de materiales resistentes para la operación a realizar.
2. Mantener en buen estado herramientas
3. Cuidar de defectos y desgastes que dificulten su correcta utilización.
4. Advertir de los desperfectos observados.
5. Utilizar las herramientas para los fines específicos.

**ALMACENAMIENTO DE MATERIALES**

(Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.:49)

1. Apilar materiales en lugares adecuados y de forma segura para evitar caída.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés



<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>37</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

2. Apilar materiales pesados en la parte baja de la estantería y materiales livianos en la parte superior.
3. Acatar las medidas de almacenamiento indicadas por el fabricante.

### **VEHÍCULOS** (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.:50)

1. Realizar chequeos diarios de las condiciones mecánicas del vehículo, estado de frenos, neumáticos, retrovisores.
2. Realizar el mantenimiento preventivo del vehículo. (Motor, lubricación, luces, otros).
3. Mantener limpio el vehículo
4. Proveer de equipos o medios de protección para contrarrestar exposiciones a radiaciones solares.
5. Emplear para el transporte de los trabajadores, vehículos en perfectas condiciones de funcionamiento y confort.

### **ESCALERAS DE MANO, ANDAMIOS, PLATAFORMAS**

(Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Págs.:13,14,15)

1. Proveer de escaleras de mano que ofrezcan siempre las garantías de solidez, estabilidad, seguridad y de aislamiento e ignífugos en caso de riesgo de incendio.
2. Apoyar las escaleras en superficies planas y sólidas con suficiente resistencia.
3. Evitar sobrepasar en un metro los puntos superiores de apoyo en referencia al lugar a alcanzar.
4. Ascender y descender las escaleras siempre de frente.
5. Prohibir la utilización de la escalera simultáneamente por dos trabajadores.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>38</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

6. Prohibir el transporte sobre escaleras con pesos superiores a 20 kilogramos. Los pesos inferiores podrán transportarse siempre y cuando queden ambas manos libres para la sujeción.
7. Exigir que los andamios deberán ser sólidos, resistentes y presentar garantías necesarias para impedir las caídas de personas, materiales y herramientas.
8. Utilizar el equipo de protección contra caídas, arnés, líneas de vida y otros.
9. Bloquear las ruedas del andamio rodante antes de subir para evitar deslizamientos.
10. Considerar como trabajo en altura toda labor o actividad que se realice a 1.8 metros de altura.
11. Evitar el trabajo en condiciones climatológicas adversas: excesivo viento, lluvia, poca iluminación, etc.
12. Prevenir el riesgo de caída de altura con el uso de andamios de seguridad, redes de protección o barandillas reglamentadas.
13. Usar sistemas de protección anticaídas como arnés de seguridad y medios auxiliares de sujeción.
14. Proteger con medios antidesgaste la cuerda o soga cuando las vigas, barandas o losas tengan aristas filosas.
15. No utilizar elementos de conexión de acero si existe riesgo eléctrico.
16. El anclaje debe soportar un peso de 5000 kilogramos.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>39</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

### **TÍTULO III**

#### **FACTORES DE RIESGOS QUÍMICOS**

#### **MANEJO DE QUÍMICOS, ALMACENAMIENTO, ETIQUETADO Y TRASVASE (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.: 52)**

1. Investigar las composiciones químicas de los productos de limpieza para establecer medidas de uso y seguridad.
2. Prohibir la preparación o consumo de alimentos o fumar donde exista presencia de sustancias químicas o tóxicas.
3. Consultar Fichas MSDS de Productos Químicos de Instituciones dedicadas a la Seguridad Industrial o aquellas que brinde el proveedor de estos productos químicos.
4. Sustituir sustancias o productos químicos de alta peligrosidad por otros de menor riesgo.
5. Prohibir fumar en los puestos de trabajo.
6. Evitar el esparcimiento de aerosoles o productos de limpieza de manera abierta en lugares de mayor concentración de personal.
7. Evitar el sacudimiento de objetos que provoquen la suspensión de polvos.

### **TÍTULO IV**

#### **FACTORES DE RIESGOS BIOLÓGICOS**

#### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA RIESGOS BIOLÓGICOS**

(Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.: 24)

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>40</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

1. Aplicar medidas de higiene personal y desinfección en lugares donde se manipulen microorganismos o residuos.
2. Evitar la acumulación de materias orgánicas en estado de putrefacción y mantener libre de insectos y roedores las instalaciones.
3. Promover la vacunación como medida de prevención eficaz contra el tétano para el personal que está expuesto a cortes, y/o contaminación biológica por medio de heridas.
4. Proveer de mascarillas para evitar la absorción de gases de tipo orgánico
5. Utilizar repelentes para insectos, mosquitos, moscas.

**ABASTECIMIENTO DE AGUA** (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.:19)

1. Proveer en forma suficiente, agua fresca y potable para consumo de los trabajadores.
2. Prohibir beber agua aplicando directamente los labios a los grifos.
3. Tomar medidas necesarias para evitar la contaminación de agua almacenada en tanques o envasada en botellones.
4. Cambiar de líquido o agua en botellones o contenedores si estos presentan indicios de contaminación.
5. Advertir claramente, por señales fijas, si el agua no es potable.

**TÍTULO V**

**FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS**

**MANIPULACIÓN DE MATERIALES** (Instituto Nacional de Seguros, 2012,  
Págs.: 5, 6, 7, 8, 9)

1. Instruir sobre la manipulación de carga de materiales sobre la forma adecuada para efectuar las citadas operaciones con seguridad.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>41</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

2. Proveer de prendas de protección personal
3. Levantar cargas con pesos de 23 Kg en actividades normales y 40kg si la persona esta entrenada.
4. Utilizar equipos mecánicos para evitar manipulación directa de cargas.
5. Apoyar firmemente los pies.
6. Doblar las rodillas para levantar la carga.
7. Levantar pesos con la espalda recta.
8. Evitar giros si mantiene cargas pesadas.
9. Mantener la carga lo más cerca posible al cuerpo.
10. Prohibir el transporte manual de carga cuyo peso puede comprometer su salud o seguridad.
11. Acatar las instrucciones de desempaque o empaque de productos adquiridos o importados.

**TRABAJO DE PIE** (Instituto Nacional de Seguros, 2012, Pág.: 17, 18, 19, 20)

1. Alternar esta postura con otras que faciliten el movimiento.
2. Cambiar la posición de los pies y repartir el peso de las cargas.
3. Evitar el uso de calzado con punta demasiado estrecha o puntiaguda y tacón.
4. Evitar realizar giros de espalda, tratar de realizar desplazamientos con todo el cuerpo.
5. Utilizar reposapiés adecuado.

**TRABAJO SENTADO** (Instituto Nacional de Seguros, 2012, Pág.:16, 17)

1. Colocar los materiales de trabajo al alcance natural de los brazos.
2. Cambiar de posición y alternar ésta con otras posturas.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>42</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

3. Evitar inclinarse, estirarse y girar en extremo, sea está en posición sentada o de pie.
4. Adecuar silla a puesto de trabajo.
5. Evitar la realización de tareas con posturas incómodas del cuerpo y de la mano.
6. Establecer pausas activas para evitar lesiones por movimientos repetitivos.
7. Instruir técnicas de relajamiento muscular para miembros superiores y la realización de esto en tiempos de descanso.
8. Evitar los esfuerzos prolongados y la aplicación de una fuerza manual excesiva.

## **TÍTULO VI**

### **FACTORES DE RIESGOS PSICOSOCIALES**

**MEDIAS PREVENTIVAS INDIVIDUALES O SOBRE LAS PERSONAS/ NIVEL DE RESPONSABILIDAD/ MOTIVACIÓN**  
(Merino Suarez. O, 2013, Pág.: 51, 52)

1. Apoyar iniciativas de los individuos en cuanto al control y el modo de ejercer su actividad y mejoras de comunicación.
2. Alternar las tareas y funciones; así como aumentar o reducir el contenido del trabajo y responsabilidades.
3. Potenciar el aprendizaje permanente y la estabilidad de empleo.
4. Prever pausas y descansos en las tareas especialmente arduas, físicas o mentales.
5. Aumentar las responsabilidades de aprendizaje y desarrollo de nuevas habilidades.
6. Promocionar el contacto y la cooperación humana.
7. Promover la actividad física, recreacional,

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>43</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

**PROGRAMA DE PREVENCIÓN DEL MOBBING, ACOSO LABORAL E INTIMIDACION EN EL TRABAJO.** (Gobierno de Chile, 2017, Págs.: 11, 12)

1. Contar con políticas preventivas ante el acoso laboral.
2. Establecer mecanismos de difusión de prevención de acoso laboral.
3. Capacitar a trabajadores y Comité de SSO.
4. Fijar procedimientos de manejo de acoso laboral y aplicarlo sin distinción de nivel.
5. Fijar conductas deseables y estándares de comportamiento.
6. Contar con código de conductas y las repercusiones en caso de omisiones.
7. Prohibir todo tipo de conducta de abuso o intimidación entre trabajadores, empleados y autoridades de la empresa.
8. Sancionar todo acto que vaya en contra de la moral de las personas.
9. Prohibir actitudes que denigren sin justificación o sustento técnico el rendimiento individual de las personas.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>44</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

### **CAPÍTULO III**

## **EMISIÓN DE PERMISOS DE TRABAJO PARA LABORES DE EMPRESAS CONTRATISTAS, PROVEEDORES Y/O PERSONAL EXTERNO**



### **PERMISO DE TRABAJO**

Documento escrito que autoriza la realización de un trabajo específico en un lugar o con un equipo definido o trabajos potencialmente peligrosos, siguiendo procedimientos establecidos de seguridad industrial y salud ocupacional, para minimizar los riesgos previamente identificados, dentro de un espacio y tiempo determinado. “El permiso de Trabajo deberá contener información básica como: Fecha, período, turno, localización de realización de tareas, descripción de trabajo, descripción del trabajo, medidas de seguridad, equipos de protección personal, firmas de autorización” (Cámara de Madrid, 2016, Pág.:21).

### **TAREAS QUE REQUIEREN PERMISO DE TRABAJO**

(Cámara de Madrid, 2016, Pág.:21)

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés



<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>45</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

- Trabajos en espacios confinados.
- Operaciones que conlleven riesgos de caídas, proyecciones, cortes, quemaduras, aplastamientos, otros.
- Operaciones de Soldadura, Cortes, Derrocamiento
- Trabajos de soldaduras
- Trabajos en alturas o techos.
- Labores de Izaje o Descarga de Equipos Pesados
- Trabajo eléctricos Alta o Baja Tensión.
- Carga y Descarga de Productos Químicos, Combustibles o Maquinaria pesada.
- Operaciones de Retiro de Desechos Peligrosos y No Peligrosos.
- Otros que puedan ocasionar daños a las personas y propiedad.

**PROCEDIMIENTO DE PERMISOS DE TRABAJO** (Cámara de Madrid, 2016, Pág.:22)

- Informar el inicio o la fecha de realización actividades o prestación de servicios.
- Solicitar con anticipación el permiso de trabajo correspondiente al Área de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.
- Prohibir el inicio de actividades sin la aprobación del Permiso de trabajo.
- Inspeccionar personalmente el lugar de trabajo y el equipo de seguridad necesario
- Informar la ejecución de trabajos o prestación de servicios a realizarse en las instalaciones o en proyectos propiedad de la empresa.
- Informar el cumplimiento de las medidas de seguridad, salud y medio ambiente internas, así como lo referente del proceso de permisos de trabajo.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>46</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

- Registrar las tareas u operaciones que serán ejecutadas, el equipo a utilizar, el origen de posibles riesgos laborales y sus medidas de seguridad.
- El permiso de trabajo será extendido acorde al tiempo que los contratistas lo requieran.
- Verificar las aptitudes del personal que va a realizar el trabajo sean adecuadas.
- Designar una persona o inspector en caso de operaciones de alta peligrosidad.
- En caso de No cumplimiento de las medidas de seguridad y trabajo establecido en el permiso de trabajo, el emisor podrá suspender las labores total o parcialmente, hasta el cumplimiento a cabalidad de las normas de seguridad.

## CAPÍTULO IV

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN**

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN** (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.:66 a 74)

1. El Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional, definirá las especificaciones y estándares que deberán cumplir los equipos de protección individual.
2. La empresa, en la realización de sus actividades, priorizará la protección colectiva sobre la individual.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>47</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

## **ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

(Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.:66 a 74)

1. Dotar de protección personal de acuerdo a los requerimientos de las actividades de trabajo.
2. Capacitar a los empleados y trabajadores sobre el uso apropiado de los equipos de protección individual.
3. Reemplazar el equipo de protección individual dañado o deteriorado.
4. Mantener un stock adecuado de los equipos de protección individual para sus empleados y trabajadores.
5. Advertir al personal que los equipos de protección personal entregados por CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS no serán objeto de compra, venta, préstamo o destrucción.
6. Dotar la ropa de trabajo de acuerdo a los requerimientos de las actividades de trabajo y a las condiciones ambientales.

## **CAPÍTULO V**

### **ACCIDENTES MAYORES**

**BRIGDAS DE EMERGENCIA** (Positiva, 2010, Pág.: 17)

1. Se implantará, capacitará y entrenará a todo el personal clases teóricas y simulacros periódicos.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>48</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

2. Se deberá utilizar las entradas y salidas asignadas para el efecto, las mismas deberán ser rotuladas e identificadas.
3. Se contará con el respectivo Plan de Contingencias a fin de reiniciar actividades de manera normal.
4. Organizar brigadas de emergencias para hacer frente a situaciones de incendios en las áreas de la empresa, estas brigadas son:
  - a. Brigada de Evacuación
  - b. Brigada de Primera Intervención
  - c. Brigada de Comunicación
  - d. Brigada de Primeros Auxilios
5. Designar los integrantes para conformar cada una de las brigadas.
6. Delegar funciones en materia de incendios a los integrantes designados en las brigadas de emergencia.
7. Se contará con la Brigada de Primeros Auxilios debidamente capacitada.
8. Programar reuniones y capacitar constantemente a los integrantes de las brigadas conformadas.
9. Realizar prácticas de manejo de equipos de protección y programarlos con anterioridad.

#### **SIMULACROS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS (FISO, 2013, Págs.: 2, 3)**

1. Realizar y capacitar al personal sobre el Plan de Prevención, Emergencia y Contingencia contra Incendios.
2. Contar con un Plan de Emergencias y difundir al personal.
3. Difundir roles de brigadistas.
4. Realizar por lo menos un simulacro al año.
5. Contar con un Mapa de Recursos y Vías de Evacuación.
6. Elaborar un programa de simulacros de lucha contra incendios, por lo menos, una vez al año con la participación de todo el personal, debiendo

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>49</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

coordinarse, con las autoridades del Cuerpo General de Bomberos de Quito y Cruz Roja.

7. Capacitar y entrenar a todos los trabajadores en el uso de extintores de incendios.

**MEDIDAS ACTUACIÓN EN PRIMEROS AUXILIOS (EDUCAREX, 2017, Pág.: 5, 6, 7)**

1. Aplicar el protocolo de pauta general de actuación PAS (Protege, Avisa, Socorre)
2. Retirar a la víctima del área cerca del incendio para evitar mayores lesiones.
3. Evitar retirar la ropa que está pegada a la piel.
4. Sumergir el área quemada en agua fría cerca de 10 minutos.
5. Extinguir el fuego en la ropa de su compañero, haciéndolo caer al suelo y rodar o envolviéndolo con una frazada, manta o alfombra, y evitar sería quemaduras y hasta de la muerte.
6. Comunicar a ECU 911 lugar, hora de accidente, dirección, tipo de accidente, número de heridos y estado.
7. Socorrer a los heridos de acuerdo prioridades, siempre y cuando tenga conocimientos de primeros auxilios.

**INSTRUCCIONES GENERALES EN CASO DE MOVIMIENTOS SÍSMICOS (Reyes. Mario, 2017, Pág.: 5,6,7,8,9,10, 11,12)**

1. Inspeccionar y clasificar el tipo de construcción.
2. Determinar zonas de seguridad.
3. Determinar vías de evacuación
4. Señalizar las vías de evacuación.
5. Realizar simulacros y correcciones de lo actuado.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>50</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

6. Mantener la calma y controlar el pánico en caso de movimientos sísmicos.
7. Proteger de caída de objetos durante el movimiento colocándose bajo un escritorio, columna, mesa o armario resistente
8. Procurar alejarse de ventanas y puertas de vidrio.
9. Realizar la evacuación de manera inmediata de acuerdo a las instrucciones dadas.
10. Tener calma y orientar al personal a los puntos de reunión.
11. Acatar la orden de evacuación y movilizarse hacia el punto de reunión asignado.
12. Contabilizar y tomar lista al llegar al punto de reunión para verificar si todos se encuentran presentes.

### **MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE ERUPCIONES VOLCÁNICAS** (SEGOB, 2017, 2016)

1. Disponer de un mapa de riesgos y recursos elaborado por la propia comunidad o municipio.
2. Disponer de radio con pilas
3. Colaborar en la realización de brigadas y simulacros.
4. Asistir a capacitaciones y entrenamientos.
5. Evacuar en caso de habitar en zonas de alto riesgo, cuando las autoridades declaren la alerta roja.
6. Disponer de una mochila de seguridad con los artículos básicos.
7. Evitar la evacuación en caso de que habite en una zona de menor peligro.
8. Seguir las rutas de evacuación a zonas seguras, en caso de evacuar.
9. Asegurar su propiedad, local o negocio antes de evacuar
10. Hervir el agua que vaya a beber.
11. Encender la radio o televisión de su kit de emergencias para obtener noticias y posibles instrucciones.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>51</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

## CAPÍTULO VI

### SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

#### NORMAS GENERALES (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.:62)

1. Indicar la existencia de factores de riesgos y las medidas a adoptar ante los mismos.
2. Instruir y capacitar al personal sobre la señalización de seguridad empleada en la empresa.
3. Utilizar símbolos, formas y colores evitando el uso de palabras escritas.
4. Aplicar las disposiciones de la norma del Instituto Ecuatoriano de Normalización.

#### CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES

##### SEÑALES DE PROHIBICIÓN (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.:64)

Representar la señal de prohibición con forma circular y el color base de las mismas será el rojo, sobre fondo blanco; el símbolo de lo que se prohíbe se dibujará, en color negro.



<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

<b>CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>52</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>

### **SEÑALES DE OBLIGACIÓN** (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.:64))

Representar las señales de obligación con formas circulares con fondo azul oscuro y un reborde en color blanco, sobre el fondo azul y en color blanco, el símbolo que expresa la obligación de cumplir.



### **SEÑALES DE PREVENCIÓN O ADVERTENCIA**

(Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.:64))

Representar las señales de prevención o advertencia con un triángulo equilátero y un borde exterior en color negro. El fondo del triángulo será de color amarillo, sobre el que se dibujará, en negro el símbolo del riesgo.



### **SEÑALES DE INFORMACIÓN**

(Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.:64))

Diseñar con fondo verde borde blanco a todo lo largo del perímetro., el símbolo se inscribe en blanco y colocado en el centro de la señal.

<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés



CONSTRUCCIONES Y PRESTACIONES PETROLERAS	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CÓDIGO: <b>CPPPOB401.M01</b>
		EDICIÓN : <b>2017</b>
		PÁGINA : <b>53</b>
		FECHA: <b>15/04/2017</b>



### SEÑALES RELATIVAS A LA LUCHA CONTRA INCENDIOS

(Decreto Ejecutivo 2393, 1986, Pág.:64))

Las señales relativas a la lucha contra incendios se diseñarán en forma rectangular o cuadrada y pictograma blanco sobre fondo rojo.



<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
Ing. César Zambrano M	Ing. MSc. ABRIL Garcés	Ing. MSc. ABRIL Garcés

#### 4.7 CONCLUSIONES

- La evaluación de Riesgos de Laborales en Trabajos eléctricos determino que el principal riesgo de exposición es el derivado de la manipulación o contacto con la electricidad, sin embargo existen riesgos asociados que pueden incrementar la posibilidad de accidentes o incidentes de trabajo.
- El 67,83 % de los factores de riesgos laborales evaluados requieren de la implementación de medidas de prevención y control.
- La realización de trabajos de tipo eléctrico siempre estará expuestos a riesgos y por ende existirá registro, en la empresa Construcciones y Prestaciones Petroleras han acontecido un promedio de 4,67 accidentes por año y con un promedio de días de baja de 10 por año.
- La Tasa de Riesgo de la empresa se encuentra en el 2,09 promedio, siendo el año 2014 de mayor accidentabilidad, el mismo que representa el 42,68% de accidentes acontecidos.
- La Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en la empresa es baja, la aplicación de la Inspección Integral 2.0 orientada a Seguridad Industrial y Salud Ocupacional determina que tiene un cumplimiento del 10%, valor que puede generar sanciones y multas ante el Ministerio de Trabajo.
- La evaluación subjetiva al personal de la empresa permitió conocer que el 85% del personal reconoce el nivel de riesgo que conlleva realizar trabajos eléctricos, pero el 40% determina que la Gestión preventiva realizada por la empresa es deficiente.
- Para realizar la evaluación del procedimiento de trabajo se creó un formato de Inspección de Trabajo Eléctricos y cuyos resultados permitieron conocer que el personal cumple en promedio con el 38% calificado como deficiente.
- La Técnica de las Reglas de Oro, determinó que durante las operaciones el 53,33 si cumple con el procedimiento de trabajo.
- El valor calculado para la implementación al 100% de la Gestión de prevención de Riesgos Laborales es de 31240 dólares.

- Los valores por multas ascienden a un valor de 7500 dólares y por indemnizaciones de \$ 107250 dólares por tal motivo el Índice de Beneficio-Costo de la empresa es de 3,67 que significa que por cada dólar invertido en gestión de seguridad y Salud Ocupacional se recupera 3,67 dólares.
- La realización del Manual de Seguridad y Salud Ocupacional permitirá difundir las medidas de prevención y control en las operaciones o trabajos eléctricos.
- En el análisis del proceso de trabajo de los puestos de trabajo Eléctrico A, Eléctrico B y Ayudante, se observó que no existe supervisión y control, por lo tanto la mejora de este procedimiento estuvo en la implementación de Emisión de Permisos de Trabajo, Charlas de Seguridad e Inspecciones o supervisión.
- La aplicación del Método de Evaluación de Riesgos Laborales William Fine determino que 72% de las operaciones de los puestos de trabajo evaluados tiene un Grado de Peligrosidad Alto, lo que justifica debido a que la exposición a la electricidad puede generar accidentes con consecuencias graves.

#### 4.8 RECOMENDACIONES

- Realizar el estudio de los factores de riesgos asociados ente represente tales como ruido, riesgo ergonómico o aquellos que consten dentro de la lista de los 10 primeros factores de riesgo de la empresa.
- Implementar el Programa de Prevención de Riesgos Laborales en el cronograma establecido con el objeto de cumplir con la normativa legal vigente y evitar accidentes, incidentes o enfermedades ocupacionales.
- Implementar la realización de Inspecciones Integrales de Riesgos Eléctricos en todos los frentes de trabajo u operaciones que realice el personal con el objeto de fomentar el cumplimiento total de los procedimientos seguros de trabajo.
- Desarrollar e implementar el sistema de permisos de trabajo tanto para personal propio de la empresa como el de proveedores, y realizar el seguimiento efectivo para que forme parte fundamental en la realización de actividades.
- Acentuar la campaña de la aplicación de las Reglas de Oro (5) en la realización de trabajos eléctricos a través de charlas o capacitaciones al personal.
- Programar capacitaciones, entrenamientos y la realización de chequeos médicos con una frecuencia de realización de una vez por año.
- Difundir el Manual de Prevención de Riesgos Laborales al personal de la empresa por medio de charlas o capacitaciones periódicas, así también el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Retroalimentar los resultados del presente estudio con una nueva aplicación de los formatos de cuestionarios o inspecciones generadas en el presente estudio con el objeto de conocer el avance obtenido.
- Incentivar al personal la realización de prácticas seguras de trabajo durante la operación de las mismas y crear conciencia del peligro y magnitud de las operaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHS. (2015), “Prevención de Riesgos Eléctricos”, Documental N°1, Asociación Chilena de Seguridad, Santiago, Chile.
- ACHS. (2013), “Permisos de Trabajo”, Asociación Chilena de Seguridad, Santiago, Chile.
- ACHS. (2015), “Protocolo de Vigilancia de Riesgos Psicosociales”, Documental N°1, Asociación Chilena de Seguridad, Santiago, Chile.
- Comunidad Madrid. (2014). Guía UNEX Medidas a Aplicar para Prevenir o controlar riesgos asociados al ruido. Madrid. España.
- Comunidad de Madrid. (2006). Prevención de Riesgos Laborales en Trabajos de Mantenimiento de Canteras, Graveras y Plantas de Tratamiento. Impresión: Mythagos. Madrid. España.
- Creus Sole, Antonio. (2016). Gestión de la Prevención. Ediciones CEAC. Bracelona. España.
- DECISIÓN 584. (2008). Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Corporación de Estudios y Publicaciones. Quito. Ecuador.
- DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN MAZ, 2000, “**Curso Básico de Prevención de Riesgos Laborales**”, Edita: MAZ (M.A.T.E.P.S N°11), Editorial MAZ, España.
- Díaz, P. (2009). Prevención de riesgos laborales: seguridad y salud laboral. Madrid: Paraninfo S.A.
- Educarex. (2017). Guía de Primeros Auxilios. Servicios de Salud y Riesgos Laborales de Centros Educativos. Extremadura. España.
- FISO. (2014). Simulacro de Emergencia. Buenos Aires. Argentina
- FREMAP.(2016). Exposición al calor en trabajos a intemperie. Fremap. Madrid. España.
- Gobierno de Chile. Dirección de Trabajo.(2007). El Acoso Laboral o Mobbing. Dirección de Trabajo. Santiago. Chile.

- INP SECTOR ACTIVO. (2006). Orientación en Prevención de Riesgos laborales. Chile. Edición: INACAP.
- Instituto Nacional de Seguros (2012), “Medidas de Ergonomía en el Trabajo”, San José, Costa Rica.
- Merino, S. (2016). Manual para la Gestión de los Riesgos Psicosociales en la empresa. Edita: FREMAP. Impresión: Artes Gráficas. España.
- MINISTERIO DE TRABAJO Y EMPLEO. (2008). Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas. Quito. Ecuador. Edición: MTE.
- MINISTERIO DE TRABAJO Y EMPLEO. (2008). Decreto Ejecutivo N° 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y el Mejoramiento de Medio Ambiente de Trabajo. Quito. Ecuador. Edición: MTE.
- MINISTERIO DE ENERGÍA, Acuerdo Ministerial No. 013. Reglamento de Seguridad del Trabajo contra riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica. Quito. Ecuador.
- MINISTERIO DE TRABAJO. (2016). Acuerdo MDT-2016-0303. NORMAS GENERALES APLICABLES A LAS INSPECCIONES INTEGRALES DEL TRABAJO. Ecuador. Edición: MTE.
- PIZARRO. (2007). *Seguridad en el trabajo*. Madrid: Edición: FC Editorial.
- OSALAN. (2014). Curso Básico en Prevención de Riesgos Laborales para Delegados y Delegadas de Prevención. Biskai. España. Edición: Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales.
- Positiva Compañía de Seguros S.A.(2010). Brigadas de Emergencia. Imprime: EXPRECARDS Ltda. Medellín. Colombia.
- REAL CASA DE LA MONEDA. (2014). Temario de Prevención de Riesgos Laborales. España. Edición: Dirección de RRHH.
- SÁNCHEZ, M. (2007). *Prevención de Riesgos Laborales básico*. Málaga: Innovación Y Cualificación.

- SEGOB.(201). Desastres: Guía de Prevención. Imprime: Dirección General de Protección Civil. Ciudad de México. México.
- UGT.(2011). Manual Informativo de PRL: Riesgo Eléctrico. Gráficas Diego. Madrid. España.
- Universidad de la Rioja. (2015). Riesgos Eléctricos. España
- Vergara, F. (2011).El Auditor de OHSAS 18001-2007. Fundación CONFEMETAL. Madrid. España.
- VIDA. (2008). *Manual para la formación en prevención de riesgos laborales*. Valladolid: Lex Nova.

# ANEXOS

- **ANEXO N°01: Listado de Personal de Empresa Construcciones y Prestaciones Petroleras**
- **ANEXO N°02: Inspección Integral 2.0 del MDT de Ecuador**
- **ANEXO N°03: Formato de Identificación y Evaluación de Riesgos Laborales NTP 330**
- **ANEXO N°04: Matriz de Riesgos Laborales Empresa Construcciones y Prestaciones Petroleras**
- **ANEXO N°05: Test de Evaluación Subjetiva**
- **ANEXO N°06: Programa de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional**
- **ANEXO N°07: Equipos de Protección Personal para Trabajos Eléctricos**
- **ANEXO N°08: Evaluación de Riesgos Eléctricos por Método William Fine**