



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

TEMA:

**“RIESGOS ELÉCTRICOS EN TRABAJOS DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN
ENERGIZADAS Y NO ENERGIZADAS EN LA EMPRESA IMHOTEP
CONSTRUCCIONES DE LA CIUDAD DE LATACUNGA.”**

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

AUTOR: Maigua Caiza Edison Paul

TUTOR: Ing. Andrés Cabrera

Ambato - Ecuador

Julio 2018

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema: **RIESGOS ELÉCTRICOS EN TRABAJOS DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ENERGIZADAS Y NO ENERGIZADAS EN LA EMPRESA IMHOTEP CONSTRUCCIONES DE LA CIUDAD DE LATACUNGA**, del señor Edison Paul Maigua Caiza, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato noviembre, 2018

EL TUTOR



Ing. Mg. Andrés Cabrera

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: **RIESGOS ELÉCTRICOS EN TRABAJOS DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ENERGIZADAS Y NO ENERGIZADAS EN LA EMPRESA IMHOTEP CONSTRUCCIONES DE LA CIUDAD DE LATACUNGA**, es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato noviembre, 2018



Edison Paul Maigua Caiza

CC: 0503847196

DERECHOS DE AUTOR

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

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

Ambato noviembre, 2018



Edison Paul Maigua Caiza

CC: 0503847196

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Andrea Sánchez e Ing. Edisson Jordán, revisó y aprobó el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado **RIESGOS ELÉCTRICOS EN TRABAJOS DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ENERGIZADAS Y NO ENERGIZADAS EN LA EMPRESA IMHOTEP CONSTRUCCIONES DE LA CIUDAD DE LATACUNGA**, presentado por el señor Edison Paul Maigua Caiza de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Mg. Elsa Pilar Urrutia Urrutia

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

Ing. Mg. Andrea Sánchez

DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Mg. Edisson Jordán

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA:

A mi madre María, por ser la mejor amiga que me ha escuchado y me ha dado ese apoyo para poder salir adelante día tras día, y darme la educación para ser la persona de la cual se sienta orgullosa.

A mi padre Marcelo, quien me ha enseñado el valor del trabajo y lo sacrificado que es poder llevar un plato de comida a la mesa.

A mis hermanas Nathaly y Annabel, las cuales formar parte de mi vida desde la niñez sacándome una sonrisa y estando conmigo en los buenos y malos momentos.

Edison Paul Maigua Caiza

AGRADECIMIENTO:

Principalmente a Dios por permitirme seguir viviendo y poder seguir cumpliendo mis metas día tras día, y a mi madre por darme ese apoyo necesario durante toda mi carrera universitaria.

A la Universidad Técnica de Ambato que por medio de sus docentes me han brindado sus conocimientos para poder alcanzar el título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

Edison Paul Maigua Caiza

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	xvi
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA	1
1.1. Tema de Investigación.....	1
1.2. Planteamiento del Problema.....	1
1.3. Delimitación	7
1.3.1. Delimitación del Contenido.....	7
1.3.2. Delimitación Espacial	7
1.3.3. Delimitación Temporal.....	7
1.4. Justificación.....	7
1.5. Objetivos	9
1.5.1. General.....	9
1.5.2. Específicos.....	10
CAPÍTULO II	11
MARCO TEÓRICO.....	11
1.1. Antecedentes Investigativos	11
2.2. Fundamentación Teórica	14
2.2.1. Seguridad Industrial.....	14
2.2.2. Riesgo Laboral.....	16
2.2.3. Factor de Riesgo	17
2.2.4. Factor de Riesgo Eléctrico.....	18
2.2.5. Electricidad	18
2.2.6. Corriente eléctrica.....	19
2.2.7. Tipos De Electricidad	19

2.2.8. Corriente alterna vs. Continua	21
2.2.9. El Circuito Eléctrico	21
2.2.10. Efectos de la Electricidad en Función de la Intensidad de la Corriente	22
2.2.11. Riesgos en empresas de servicios eléctricos.....	23
2.2.12. Cinco reglas de oro.	25
2.2.13. Etiquetado y Bloqueo.....	26
CAPÍTULO III	29
METODOLOGÍA	29
3.1. Modalidad de la Investigación	29
3.1. Tipo de investigación	29
3.2. Métodos de Investigación.....	30
3.3. Población y Muestra.....	31
3.4. Técnicas de Recolección de Datos e Instrumentos.....	32
3.5. Recolección de la Información.....	32
3.6. Método para Evaluar los Riesgos de la empresa	33
3.6.1. Método de evaluación de la situación actual de la empresa	33
3.6.2. Método de identificación y evaluación de riesgos.....	35
3.6.3. Plan de Control	40
CAPÍTULO IV	41
DESARROLLO DE LA PROPUESTA	41
4.1. Introducción de la empresa.....	41
4.1.1. Datos de la Empresa	42
4.2. Análisis de la situación actual de la empresa	45
4.2.1 Evaluación de la ficha de Observación.....	77
4.3. Identificación de peligros y Evaluación de Riesgos.....	77
4.3.1. Evaluación de Riesgos	95
4.4. Plan de Control.....	101
4.4.1. Recomendaciones a los protocolos de seguridad de la empresa.....	102
4.4.1. Protocolos de seguridad	108
CAPÍTULO V	135
CONCLUSIONES	135

5.1. Conclusiones	135
5.2. Recomendaciones	136
BIBLIOGRAFÍA	137
ANEXOS	142

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Efectos de la Intensidad de corriente eléctrica sobre el Cuerpo Humano.....	22
Tabla 2. Formas de darse el contacto directo y el contacto indirecto con la corriente eléctrica.....	23
Tabla 3. Cinco reglas de Oro	25
Tabla 4. Población Experimental	31
Tabla 5. Riesgos en lugares de trabajo (PYMES).....	36
Tabla 6. Nivel de deficiencia	37
Tabla 7. Nivel de exposición.....	37
Tabla 8. Nivel de probabilidad.....	38
Tabla 9. Significado de los diferentes niveles de probabilidad.....	38
Tabla 10. Significado de los diferentes niveles de consecuencias	39
Tabla 11. Niveles de riesgo.....	39
Tabla 12. Niveles de riesgo.....	40
Tabla 13. Condiciones del Local.....	46
Tabla 14. Seguridad estructural	48
Tabla 15. Dimensiones.....	50
Tabla 16. Suelos, aberturas, desniveles.....	52
Tabla 17. Vías de Circulación.....	54
Tabla 18. Vías y Salidas de Evacuación	56
Tabla 19. Señalización y Alumbrado de Emergencia	58
Tabla 20. Incendios	61
Tabla 21. Extintores	63
Tabla 22. Extintores Continuación.....	64
Tabla 23. Detección y Alarma	66
Tabla 24. Instalación Eléctrica.....	68
Tabla 25. Orden y Limpieza.....	71
Tabla 26. Orden y Limpieza Continuación.....	73
Tabla 27. Investigación de Accidentes.....	76
Tabla 28. Riesgos en el área de Bodega.....	78
Tabla 29. Ejemplo de Matriz de Evaluación de riesgos.....	80
Tabla 30. Matriz de identificación del almacén y despacho de materiales.....	81
Tabla 31. Matriz de identificación de riesgos en la instalación de líneas y equipos.....	84
Tabla 32. Matriz de identificación de riesgos en el área de Proyectos.....	90
Tabla 33. Matriz de identificación de riesgos para los choferes.....	93
Tabla 34. Resumen de Riesgos en áreas de la empresa	96
Tabla 35. Consideraciones para el uso de ropa y EPP, según niveles normados.....	103
Tabla 36. Normativas para equipos de protección	103
Tabla 37. Normativas para casco de seguridad.....	104
Tabla 38. Clasificación del nivel de protección para guantes dieléctricos	105

Tabla 39. Identificación de amenazas	124
Tabla 40. Plan de Acción	125

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Proceso para la evaluación de Riesgos	33
Fig. 2. Preguntas frecuentes, fichas de observación.....	34
Fig. 3. Consideraciones para el Control de los Riesgos.....	40
Fig. 4. Edificio nuevo, empresa IMHOTEP.....	42
Fig. 5. Personal de la Empresa	42
Fig. 6. Personal de Proyectos	43
Fig. 7. Grupo de Linieros	44
Fig. 8. Bodega	44
Fig. 9. Materiales y Equipos de transporte.....	45
Fig. 10. Condiciones Generales del Local	47
Fig. 11. Seguridad estructural	49
Fig. 12. Dimensiones	51
Fig. 13. Suelos, aberturas, desniveles	53
Fig. 14. Vías de Circulación.....	55
Fig. 15. Vías y Salidas de Evacuación	57
Fig. 16. Señalización y Alumbrado de Emergencia.....	60
Fig. 17. Incendios.....	62
Fig. 18. Extintores.....	63
Fig. 19. Extintores Continuación	65
Fig. 20. Detección y Alarma	67
Fig. 21. Instalación Eléctrica.....	70
Fig. 22. Orden y Limpieza	72
Fig. 23. Orden y Limpieza Continuación.....	75
Fig. 24. Investigación de Accidentes	76
Fig. 25 Situación actual de la empresa.....	77
Fig. 26. Riesgos de mayor significancia en el Área de bodega.....	98
Fig. 27. Riesgos de mayor significancia en el Área de proyectos.....	99
Fig. 28. Riesgos de mayor significancia en el Área Choferes/Operadores	100
Fig. 29. Riesgos de mayor significancia en el Área de Linieros.....	100
Fig. 30. Modelo de ATS.....	113
Fig. 31. Elementos de protección para trabajos en altura.	114
Fig. 32. Trabajos en altura con apoyo de escalera	116
Fig. 33. Reglas para trabajos en altura	116
Fig. 34. Equipo de protección personal.....	106
Fig. 35. Distancias de seguridad	107
Fig. 36. Personal calificado.....	108
Fig. 37. Liniero con su Epp.....	109
Fig. 38. Primera regla de Oro.....	109
Fig. 39. Segunda regla de Oro.....	110

Fig. 40. Tercera regla de Oro	111
Fig. 41. Cuarta Regla de Oro	111
Fig. 42. Quinta regla de Oro	112
Fig. 43. Grúa e Izaje	114
Fig. 44. Bloqueos, candados de seguridad	116
Fig. 45. Etiquetas de seguridad	117
Fig. 46. Diferentes Bloqueos.....	117
Fig. 47. Verificación de Tensión.....	118
Fig. 48. Retiro de Bloqueos, finalizando el trabajo	118
Fig. 49. Evaluación de peligros.....	120
Fig. 50. Llamada personal de emergencias	120
Fig. 51. Empezar por el más urgente.....	121
Fig. 52. Estabilizar al accidentado	121
Fig. 53. Evacuar al herido correctamente.....	122
Fig. 54. Organigrama del Comité Institucional de Emergencias	126
Fig. 55. Brigada de primeros auxilios	129
Fig. 56. Brigada Contra Incendios	130
Fig. 57. Brigada de Seguridad.....	132
Fig. 58. Brigada de Evacuación	133
Fig. 59. Brigada de Comunicaciones	133

RESUMEN

Los riesgos eléctricos son los principales causantes de efectos negativos en la salud de los trabajadores que están dentro del campo ocupacional del sector eléctrico siendo así uno de sus principales factores de riesgo, el arco eléctrico, que puede producir efectos nocivos para la salud física, mental y en el desempeño laboral de los trabajadores. Las consecuencias más graves de este factor de riesgo son la muerte, quemaduras graves, desmembramientos, incapacidades temporales y permanentes.

Para iniciar con la evaluación de los riesgos eléctricos en la Empresa IMHOTEP fue necesaria la utilización de una ficha de observación, en el cual se consideraron aspectos como el personal de trabajo, la infraestructura, actividades laborales, capacitación, seguridad, plan de emergencia. En el análisis efectuado se obtuvo como resultado que un 38% de las personas que trabajan en la empresa, refieren que las instalaciones no ofrecen buenas características constructivas, asimismo un 24% revela que no existe cumplimiento a cabalidad de los estándares básicos de seguridad.

En base a las fichas de observación y al levantamiento de los procesos internos, se identifica las fuentes de peligro a las cuales está expuesto el trabajador. Posteriormente se realiza el análisis y evaluación de riesgos mediante la Matriz de identificación simplificada NTP 330, donde se relaciona la probabilidad y consecuencia de los mismos, para que ocurra accidentes. Los resultados muestran que el nivel de riesgos por electrocución o malas maniobras en líneas energizadas es alto, debido a las acciones inseguras en gran parte; ya que existen procedimientos de seguridad, pero no se los cumple a cabalidad. Consecuentemente se elaboró procedimientos para la prevención de riesgos eléctricos para la empresa IMHOTEP.

ABSTRACT

Electrical risks are the main cause of negative effects on the health of workers who are within the occupational field of the electricity sector as well being one of their major risk factors, arcing, which can produce effects harmful physical, mental health and work performance of the workers. The most serious consequences of this risk factor are severe burns, death, dismemberment, temporary and permanent disabilities.

The use of a form of observation, in which aspects were considered work personnel, infrastructure, jobs, training, security personnel, emergency plan was necessary to start with the evaluation of the electrical risks in the IMHOTEP company. In the analysis made was obtained as result that 38% of people working in the company concerned that facilities do not offer good constructive characteristics, also 24% reveals that compliance with the basic standards fully there is Security.

Based on observation sheets and the lifting of internal processes, identified the sources of danger to which the worker is exposed. Later was the analysis and evaluation of risks through simplified identification 330 NTP matrix, which relates the probability and consequence thereof, accidents to happen. The results showed that the level of risks by electrocution or bad maneuvers in energized lines is high, due to the unsafe actions largely; since there are safety procedures, but it fails them are fully. As a result, developed procedures for the prevention of electrical risks for the IMHOTEP company.

INTRODUCCIÓN

El proyecto ha tenido como finalidad la elaboración de un programa de prevención de riesgos eléctricos en la empresa IMHOTEP. Los trabajadores al estar manipulando elementos eléctricos pueden resultar lesionados por no tener los cuidados necesarios, este programa fue elaborado para todos los trabajadores de la empresa, para evitar daños al personal y a la maquinaria. Los accidentes eléctricos pueden tener efectos catastróficos como la muerte del trabajador, o efectos graves como la pérdida del trabajo, pérdida de dinero entre otras [1]. El porcentaje de riesgos eléctricos es de 65% en el ámbito laboral, según con estos antecedentes se hace evidente que los riesgos eléctricos son muy peligrosos y hay que tomar acciones que permitan minimizar los riesgos.

El trabajo consta de cinco capítulos en los que se desarrolla el tema planteado en la portada. El primer tema que se realiza fue la problemática a la que se necesitaba dar solución. Se hizo la delimitación del tema y se explicó la justificación para la elección de la solución, además, se plantearon los objetivos que fueron la guía para desarrollar el trabajo.

El segundo tema a desarrollar es el marco teórico, donde se presentan los conceptos básicos sobre electricidad, la incidencia de la misma al estar en contacto con el cuerpo humano, factores de riesgo y riesgos enmarcados en las actividades que realiza la empresa. Dando lugar a la concientización al comprender teóricamente las consecuencias que pueden tenerse al estar en contacto con la electricidad. Además, poseer conocimientos varios para dar solución al problema planteado.

La metodología que se usó se explica en el tercer tema a tratar, sujetándose en una modalidad bibliográfica (referencias bibliográficas) de temas relacionados. Así como fuentes de información primaria obtenidas en documentos por parte de la empresa. En este capítulo se determinará con que herramientas se van a conocer: el desempeño laboral del personal Administrativo y Operativo de la empresa, y sus posibles riesgos.

En el desarrollo de la propuesta se explica que herramientas se aplican para efectuar un análisis de la situación actual de la empresa empleando una ficha de observación la cual ayuda a descubrir los procesos internos que realiza el técnico en su jornada laboral, y la identificación de peligros. Posteriormente se usa la matriz NTP 330, misma que logra estimar los riesgos eléctricos, mecánicos a los que están expuestos los trabajadores, en particular los linieros que son el grupo vulnerable manifiesto de la investigación. Finalmente se establece procedimientos de trabajo seguro, que permitan disminuir la probabilidad de ocurrencia de incidentes y accidentes, sobre todo trabajos en líneas energizadas y no energizadas.

Finalmente se plantean las conclusiones y recomendaciones obtenidas a partir de los resultados.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema de Investigación

RIESGOS ELÉCTRICOS EN TRABAJOS DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ENERGIZADAS Y NO ENERGIZADAS EN LA EMPRESA IMHOTEP CONSTRUCCIONES DE LA CIUDAD DE LATACUNGA.

1.2. Planteamiento del Problema

El uso de la eléctrica es algo común, como el comer, caminar, respirar, etc. Hoy no se concibe una vida sin el uso de esta fuente de energía. Son muchas las ventajas que hacen a la electricidad la forma de energía más utilizable en todo el mundo, pero como toda forma de energía debe ser tratada con respeto. Para su uso cómodo y de bajo costo, deben considerarse ciertas precauciones, de lo contrario, todas las bondades de este tipo de energía pasan a ser letra muerta frente a la magnitud de los siniestros y a la destrucción que también pueden ocasionar. La utilización tanto industrial como residencial de la corriente eléctrica trajo consigo la aparición de un nuevo tipo de accidentes: los originados por el contacto accidental de aparatos bajo tensión eléctrica. Hasta entonces, prácticamente todos los accidentes de tipo eléctrico eran causados por el rayo, por

consiguiente, no presentaban los aspectos característicos del accidente de trabajo. Con la aparición de la corriente eléctrica la accidentalidad constituye un factor no despreciable del índice de mortalidad, siendo necesario implementar programas educativos preventivos, de vigilancia y aplicación de normas que garanticen la óptima utilización de la corriente eléctrica y la minimización de la accidentalidad [3].

Según recoge el Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, se entenderá como riesgo eléctrico, entre otros, el riesgo de quemaduras por choque eléctrico o por arco eléctrico. Según el National Safety Council de los Estados Unidos, la mayoría de los ingresos hospitalarios que se producen en ese país relacionados con la energía eléctrica son debidos a quemaduras por arco eléctrico y no a electrocuciones, atendándose cada año a más de 2000 personas en los centros especializados de quemados. Las escasas medidas de protección personal utilizadas en la actualidad en muchas de las actividades eléctricas realizadas, unido al desconocimiento general de los puntos y tareas con mayor nivel de riesgo, hacen de los trabajadores expuestos estén vulnerables, y aunque la frecuencia de estos accidentes no es muy alta, la gravedad de sus consecuencias hace necesaria la mejora de las medidas preventivas definidas para este tipo de trabajos [5].

La evaluación de riesgos es el proceso mediante el cual la empresa tiene conocimiento de su situación con respecto a la seguridad y la salud de sus trabajadores. Es una de las actividades preventivas que legalmente deben llevar a cabo todas y cada una de las empresas, independientemente de su actividad productiva o su tamaño. En la práctica, el concepto evaluación de riesgos incluye: la identificación de los factores de riesgo y las deficiencias originadas por las condiciones de trabajo, la eliminación de los que sean evitables, la valoración de los no evitables y, finalmente, la propuesta de medidas para controlar, reducir y eliminar, siempre que sea posible, tanto los factores de riesgo como los riesgos asociados. La evaluación de riesgos también debe incluir la identificación de

los incumplimientos de la normativa general y específica que sea aplicable a la empresa en función de sus características de tamaño, actividad productiva, ubicación, entre otros [6].

Por las razones ya expuestas, en los últimos años, se ha experimentado un gran adelanto en el control de la electricidad, tanto en su uso, como en los riesgos que ella presenta, es así como hoy se pueden desarrollar complejas obras de ingeniería con máxima seguridad y eficiencia casi óptima. No obstante, los accidentes siguen existiendo, ya que aún está presente el riesgo en la utilización, operación y conservación o mantenimiento de dichas instalaciones, puesto que es precisamente aquí donde entra a jugar el factor humano. De aquí entonces, la enorme responsabilidad que recae sobre el ingeniero, el jefe o supervisor, los operarios, el que proyecta, construye y debe efectuar la recepción de una instalación, en no aceptar la existencia de ningún factor de riesgo eléctrico que constituya una condición insegura, como también preocuparse de que el personal adquiera las competencias necesarias para que no incurra en acciones de riesgo que atenten contra su seguridad, la de sus semejantes y las instalaciones en general [3].

El hecho que, en la actualidad, se considere que no solo los profesionales y los trabajadores especializados en el uso y manejo de la electricidad estén expuestos a los riesgos eléctricos sino también los usuarios finales, deja ver que si se han establecido cada vez más normativas y controles a nivel mundial y que existen organismos especializados en este tema que han hecho aportes para el manejo más seguro y controlado de la electricidad. En otras palabras, se puede decir que existen suficientes controles y normativas que regulan el uso y manejo de este tipo de energía, lo que falta es implementarlas y velar por su cumplimiento.

En el año 2011 se notificaron en Ecuador un total de 9.338 accidentes de trabajo (A.T.) y 13.657 en 2012, suponiendo un incremento de 4.319 en el período analizado. El índice de incidencia (I.I.) para el período de 2011 fue de 419,76 y 550,53 en 2012, aumentándose en 130,77. Las provincias con mayor número de accidentes de trabajo registrados en 2011

corresponden a Guayas con 4.181 (44,77%) y Pichincha con 2.005 (21,47%). Para el año 2012, igualmente estas dos provincias encabezaron las notificaciones con 6.801 (49,80%) en Guayas y 3.352 (24,54%) en Pichincha [2].

Según los datos de accidentes registrados en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) en los años 2011 a 2012, las dos provincias que más registraron siniestralidad relacionada con la actividad laboral, fueron: Guayas y Pichincha. Por arriba del 44% en los dos años considerados en el caso de Guayas, y en el caso de Pichincha por arriba del 20% en los mismos años.

De los datos analizados existen razones para creer que en Ecuador la notificación de accidentes de trabajo por parte del empleador es escasa en comparación con el resto de países latinoamericanos. Si bien se incrementó el número de notificaciones al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de 2011 a 2012, pero no en gran medida como se esperaba, este incremento se debió a la entrada en vigor en 2011 de la Resolución No. C.D. 3907, vigente hasta el día de hoy, donde se establecen los plazos de notificación de los accidentes de trabajo por parte del empleador. No obstante, la entrada en vigencia de la Resolución No. C.D. 3907 en el 2011, para la notificación oportuna de los accidentes laborales y la divulgación realizada por el estado ecuatoriano no ha sido óptimo, ya que no se reporta la cantidad real de accidentes. [2]

La seguridad y salud en el trabajo merece una atención prioritaria para todos los jefes de departamentos y trabajadores en general. Uno de los aspectos que contempla la normativa legal ecuatoriana en materia de Prevención de Riesgos Laborales, es asegurar las condiciones de trabajo de los empleados brindándoles un ambiente laboral seguro, con el objetivo de optimizar las condiciones de trabajo. [7]

En el Ecuador según el último informe del Instituto Ecuatoriano de Seguridad social (IESS), existe 20.901 accidentes laborales registrados entre 2013 y mayo del 2018, solo entre enero y mayo de este año ya se registran 8.744 accidentes. El 67,6% de los

accidentes en el periodo 2013-2018 se dio en el mismo lugar de trabajo; el 17,7%, cuando se va o se vuelve de él; el 6,9%, en desplazamientos dentro de la jornada laboral; el 6,3%, en otro centro o lugar de trabajo; y el 1,7%, cuando el afiliado está en comisión de servicios.[7]

El incremento de las cifras de accidentabilidad puede darse porque, o bien el empleador no se preocupó de hacer algo para mitigar el riesgo laboral o porque el empleado no cumplió los procedimientos, ni uso el equipo de protección. En ambos casos es un accidente laboral, lo importante es conocer nuestros derechos para poder exigirlos y laborar en un ambiente seguro. [2]

Definitivamente, si no existe un compromiso real de parte del empleador en establecer las normas y procedimientos a aplicar para el resguardo de la seguridad, y del trabajador por cumplir dichos procedimientos y usar los equipos de protección que le sean asignados, no tendrá ningún sentido el esperar que haya un ambiente laboral seguro y con una cultura de prevención aceptable. A pesar de su experiencia y responsabilidades muchos de estos profesionales no usan EPP, no están acostumbrados a usar equipo de protección, les incomoda, es complicado ponerse y quitarse el EPP, confían tanto en sí mismos por su experiencia que no lo utilizan porque creen que no lo necesitan [8].

El exceso de confianza en la realización de actividades repetitivas y rutinarias lleva a la comisión de errores que pueden resultar en graves accidentes y hasta fatalidades predecibles. Igualmente, el hecho de no usar los equipos de protección por parte de los trabajadores denota una falta de conciencia preventiva y una escasa cultura corporativa en el tema de la seguridad.

En los últimos años, se ha experimentado un gran adelanto en el control de los riesgos eléctricos, ya que siempre existe un alto riesgo en la utilización, operación y mantenimiento de instalaciones ya sean domésticas, industriales, etc. Considerando la importancia de la lesión en el organismo cuando está afectado o expuesto

innecesariamente a esta clase de riesgos, la normativa dice que todos los trabajadores que trabajan en instalaciones eléctricas, deben obtener una certificación de riesgos laborales. [8]

En la Empresa Imhotep existe la inquietud de contar con un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales, dentro del cual estarán incluidos los riesgos eléctricos que además de poseer una normativa interna de control de riesgos eléctricos, la misma estaría en obligación de informarles y capacitar al personal de la empresa mediante protocolos los cuales se evidenció que tampoco poseen.

Pudo verificarse que no existía en Imhotep Construcciones una evaluación sistemática de riesgos en maquinarias y equipos, basados en normas internacionales como OSHAS, en normas específicas para la realización de trabajos especiales de intervención a equipos como la norma NTP 330, o en normas locales como los instructivos para la prevención de accidentes del IESS. De esta revisión antes efectuada se identificó, que, aunque se realizaban esfuerzos para la prevención de accidentes éstos eran esporádicos y de forma reactiva, lo cual no garantizaba un real aseguramiento de la prevención de accidentes. Por tanto, se planteó la propuesta de implementación de un sistema de seguridad de prevención y control de riesgos por exposición eléctrica.

La falta de procedimientos e instructivos de trabajo, para prevenir y reducir los accidentes debidos a riesgos eléctricos, hizo reflexionar a los directivos de Imhotep advirtiéndole que será obligatorio la ejecución de los procedimientos que determinan las leyes de control de riesgos en el Ecuador y prevenir así su ocurrencia. Finalmente, al no poder determinar adecuadamente los riesgos eléctricos y las áreas críticas de incidencia potencial de accidentes derivados de estos riesgos se puede inferir que tal desconocimiento puede menoscabar la integridad física y psicológica del personal de Imhotep Construcciones.

1.3. Delimitación

1.3.1. Delimitación del Contenido

Campo: Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización.

Área Académica de la Carrera: Industrial y Manufactura.

Línea de Investigación: Industrial.

Sublínea de Investigación: Sistemas de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

1.3.2. Delimitación Espacial

La investigación se realiza en la Empresa “Imhotep Construcciones” ubicado en la Provincia de Cotopaxi de la Ciudad de Latacunga, Dirección Av. Unidad Nacional S/N y Leopoldo Pino (Esq.2º piso).

1.3.3. Delimitación Temporal

La investigación se realiza durante el año 2018, los meses del periodo académico marzo-septiembre 2018 a partir de la aprobación del tema por parte del honorable consejo académico de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato.

1.4. Justificación

El proyecto: “Riesgos Eléctricos en Trabajos de Líneas de Distribución Energizadas y No Energizadas en la Empresa Imhotep Constructores de la Ciudad de Latacunga “, está enfocado a brindar un medio de prevención y corrección en caso de ocurrencia de algún accidente, al realizar el personal de la empresa sus actividades rutinarias de mantenimiento en las instalaciones de líneas eléctricas de media y baja tensión, ya que las condiciones inseguras a las que éstos están expuestos en el ambiente de trabajo siempre están presentes. Aunado a esto hay que destacar que la mayoría de los trabajadores que laboran en el área operativa de instalación de líneas energizadas de la Empresa Imhotep Constructores, no toman las debidas precauciones al momento de ejecutar sus funciones.

La ausencia de procedimientos técnicos puede provocar un sin número de causas y consecuencias de accidentes dentro de la bodega general y otras áreas de la empresa resultando así en accidentes laborales y pérdidas económicas. Por tal razón, se demuestra la importancia de desarrollar la presente investigación; en la cual se planteó medidas para prevenir y controlar los factores de riesgo, tanto en la fuente, como en el medio de transmisión. Estos aspectos llevaron a poseer mejores condiciones para el personal operativo de la Empresa Imhotep Constructores.

El impacto de elaborar un programa de seguridad industrial en la empresa “Imhotep Constructores”; no solo beneficiara a la empresa en términos de seguridad y salud laboral, sino también en factores económicos, técnicos, socio-culturales, institucionales y medioambientales de la empresa. Lo que encaminó a mejorar la presentación de la empresa en todo ámbito, ya que estará cumpliendo con los Organismos de Control, IESS a través del Seguro General de Riesgos del Trabajo (SGRT), Código de trabajo con el Decreto Ejecutivo 2393 y otros organismos nacionales e internacionales, que establecen la necesidad de elaborar un “Plan de Seguridad y Salud laboral”.

La utilidad de evaluar los riesgos, es poder identificar los puntos críticos de las instalaciones para prevenir accidentes, enfermedades laborales, de esta forma se evitará daños o pérdidas que se puedan dar en la salud e integridad de los empleados y sus instalaciones. Con ello se brinda un ambiente laboral seguro y de bienestar donde las tareas ejecutadas por los trabajadores sean eficientes y productivas, asimismo se crearía una cultura organizacional de prevención, acorde a la regulación exigida por el estado ecuatoriano a las empresas prestadoras de servicio en el área de instalaciones eléctricas, y otras actividades relacionadas con este sector.

Este trabajo investigativo ofrece una respuesta a la problemática existente en la empresa, ya que, al realizar el levantamiento de la información en las áreas de la empresa (ficha de observación), se demostró la situación de la empresa. Además, con la ayuda de la norma Técnica de Prevención NTP 330 “Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente”, se determina actos inseguros y condiciones inseguras, así como también se

mide el nivel de riesgo de los mismos para posteriormente tomar la mejor opción para el plan de acción ante los riesgos presentes en cada una de las áreas de trabajo de la empresa “Imhotep Constructores”. Es así que se evidencia la factibilidad del proyecto, al no tener complejidades en la consecución de los objetivos planteados, puesto que la información necesaria proviene de la empresa en cuestión y de la investigación científica que se debe realizar para determinar que las dos metodologías (ficha de observación y Matriz NTP 330) escogidas son las que concuerdan con la realidad del problema.

El beneficio después de haber realizado el proyecto, es entregar a la empresa “Imhotep Constructores”, datos referentes a los riesgos con niveles altos de accidentabilidad, como también un documento que sirviese de apoyo al departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa, en este caso al técnico a cargo. La información contenida en esta propuesta contemplará desde la prevención como primera línea de protección, la aplicación de normas de seguridad para las tareas de mantenimiento y uso de equipos energizados, hasta la aplicación de correctivos en caso de ocurrencia de accidentes por exposición a fuentes de energía eléctrica, conductores y equipos energizados. Lo que representaría intrínsecamente, una mayor seguridad de los trabajadores, y mejor gestión de seguridad y salud laboral integral de la empresa Imhotep Constructores.

1.5. Objetivos

1.5.1. General

- Evaluar los riesgos eléctricos en trabajos de líneas de distribución energizadas y no energizadas en la empresa “Imhotep Construcciones” de la ciudad de Latacunga.

1.5.2. Específicos.

- Analizar los procesos, tareas y actividades que realizan los operadores de la empresa Imhotep Constructores.
- Evaluar los riesgos eléctricos en los puestos de trabajo, según la norma NTP 330
- Diseñar protocolos de prevención de riesgos eléctricos de contacto directo e indirecto en trabajos de líneas de distribución energizadas y no energizadas en la empresa “Imhotep Construcciones”.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Investigativos

Se realiza una breve revisión en diferentes repositorios digitales acerca de varios campos investigativos relacionados con el área de estudio el cual es riesgos eléctricos, en primer lugar se tiene que en octubre del (2012) fue presentado en la Universidad Técnica Particular de Loja el trabajo de grado: “Diseño del sistema de gestión de prevención de riesgos laborales en la operatividad del sistema de distribución del área urbana de concesión de la Empresa Eléctrica Quito” por Dávila Maldonado, Carlos Francisco, como requisito para la obtención del Título en Maestría de Sistemas de Gestión. En este trabajo se manejaron teorías relacionadas al diseño del Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos mediante la metodología del ciclo PHVA, el cual propuso reducir los incidentes y accidentes, en un 60% en el primer año de aplicación, debido que se creaba un ciclo de mejoramiento continuo que iba a estar en constante cambio debido a la consecuente planificación, ejecución, verificación e implementación de acciones de tipo correctivas y preventivas [9]

Un segundo trabajo de Bastidas Guillén, Alejandro Javier; Lascano Jaramillo, Xavier Gonzalo (2016). Denominado: “Plan de gestión integral de mantenimiento, seguridad

industrial y salud ocupacional bajo normas nacionales para aplicación en el taller automotriz del GAD del cantón Alausí” Trabajo de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH, Previo a la obtención del Título de Ingeniero Automotriz. El cual menciona sobre los lineamientos a seguir frente a los riesgos existentes en el taller automotriz, gestionando las medidas preventivas necesarias para las diferentes áreas del taller automotriz del GAD del cantón Alausí poniendo especial énfasis en las que presentaban mayor cantidad de riesgos, basándonos siempre en la matriz de riesgo aplicada a fin de disminuir los factores de riesgos mediante acciones directas y eficaces [10]

Se hace mención el siguiente tema investigativo denominado: “Elaboración de un Manual de Procedimientos de Seguridad y Salud Laboral para los Proyectos Viales en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo”. Elaborado por (Yerovi Sanaguano, Jenny Alexandra 2014), de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial. Menciona que en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo se pudieron identificar los riesgos, donde los intolerables eran de ruido, de desplazamiento en transporte terrestre, polvo inorgánico, posición forzada de pie-sentado entre otras, ya que el departamento de seguridad y salud ocupacional no ha neutralizado los riesgos debido a que recién se estaba conformando por tal razón en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo no contaban con un manual de procedimientos para la ejecución del trabajo es ahí donde surgió la necesidad de realizar la investigación mediante una ayuda mutua entre ambas partes interesadas [11]

Continuando con otra investigación se toma como antecedente el siguiente tema, titulado:” Factor de Riesgo Eléctrico al que están Expuestos los Trabajadores del Área de Distribución, Zona Pasto, de la Empresa Cedenar, SAESP”, correspondiente a la autoría de Efraín Libardo Pinza y Paula Andrea Mejía, presentado como requisito para la obtención del Grado de Especialistas en Salud Ocupacional de la Universidad de Nariño,

Colombia. En ésta se refirió que los trabajadores encargados de la instalación, mantenimiento y reparación de redes de energía eléctrica de alta, media y baja tensión de la zona Pasto, de la empresa CEDENAR SAESP, realizaban actividades de trabajo que los exponían a factores de riesgo eléctrico, la posibilidad de circulación de una corriente eléctrica por el cuerpo humano constituía un riesgo de accidente que debía tenerse en cuenta. El objetivo de este trabajo fue el de diseñar una guía para contribuir a la sensibilización del trabajador liniero, frente al riesgo al que estaba expuesto [12]

También se hace mención a un artículo académico con el tema: Estudio de accidentes eléctricos y peligro del arco eléctrico. Introducción a la norma NFPA 70E, elaborado por Chacón Cesar Muñoz 2006, de la Asociación Chilena de Seguridad la cual hace mención al estudio del fenómeno llamado relámpago de arco (Arc Flash) y sus medidas de control, mediante esta investigación se desglosa una realidad estadística de accidentabilidad eléctrica en Chile respecto a las tendencias y focos críticos en la Industria a partir de la información desprendida de las estadísticas internas de la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS), de organismos públicos como INE, SUSESO y SEREMI Salud y la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. Con los resultados y tendencias de las estadísticas desarrolladas, se han elaborado Herramientas Preventivas para la evaluación cualitativa y cuantitativa de variables y parámetros de un sistema eléctrico, para cuantificar el nivel de riesgo eléctrico (con base en determinados requisitos de la Norma NFPA 70E -norma de EEUU, para la Seguridad Eléctrica en los Lugares de Trabajo-) y la propuesta de un Programa Estándar de Seguridad Eléctrica, integrado con los programas de prevención de riesgos o de gestión de seguridad y salud ocupacional que las empresas llevan a cabo [4]

Continuando con el estudio se detalla el artículo académico: Factibilidad de aplicación de las Directrices del Comité de Basilea para la evaluación de los Riesgos Operativos en Empresas Eléctricas Estatales, desarrollado por Dionicio Peña Torres 2015, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales - Universidad Politécnica de Madrid, de cuya

conclusión se puede manifestar lo siguiente: Mediante el desarrollo del proyecto se cumplió con el compromiso de identificar las variables aleatorias que impliquen la probabilidad de daños potenciales y pérdidas en la unidad de investigación (EDELCA) y para su proceso más crítico “Ejecutar el Mantenimiento” de acuerdo al resumen de fuentes de riesgos recopilados en el documento. Se obtuvo un conjunto de principios de divulgación de información que permitirá a los participantes del mercado energético (Gobierno, Distribuidores, Consumidores, Reguladores, Accionistas, Inversionistas, Bancos y otros) evaluar y estimar, de manera continua, el perfil de riesgo operativo y su nivel de capitalización [13]

Finalmente, se menciona el siguiente tema: Influencia de las crisis económicas en los accidentes eléctricos en minerías, en los años 2008 y 2014, en España, elaborado por: Modesto Freijo, Carla Vintró, Antoni Viladomat y Luis Sanmiguel de la Universidad Politécnica de Cataluña , su conclusión principal es que se han reducido los accidentes laborales con bajo tanto por contactos indirectos como directos, también ha disminuido el número de trabajadores en las minas año tras año debido a que la probabilidad de tener un accidente eléctrico no ha disminuido, sino que se mantiene lineal e igual en el transcurso del tiempo esto indica la importancia de llevar a cabo políticas preventivas adecuadas que fomenten el mantenimiento preventivo o auditorías de seguridad de las instalaciones eléctricas de la minería, así como de los lugares de trabajo donde están ubicadas estas instalaciones eléctricas [14]

2.2. Fundamentación Teórica

2.2.1. Seguridad Industrial

El concepto de seguridad adquiere la mayor relevancia, en su doble vertiente de seguridad interna en la fabricación o en los procesos industriales, y seguridad externa en el uso de los productos o los servicios industriales. Tan pronto se dominaron las técnicas fundamentales de la industrialización en los diversos países, y según su historia particular

de desarrollo, se produjo cierto realineamiento de objetivos, en los cuales la seguridad aparece como característica a cumplir necesariamente, aunque no de manera maximalista [15]

Desde el inicio de la industrialización, y con la aparición de la fabricación de unidades en serie, procesos en los cuales se ha requerido el uso de las máquinas y la necesidad de energía para poderlas hacer funcionar, han estado implicados los riesgos en su operación y uso. Por tanto, desde ese momento hasta la actualidad, la seguridad cada día adquiere mayor relevancia.

Como concepto general se podrá definir como la ciencia interdisciplinar encargada de evaluar, estudiar y gestionar los riesgos a que se encuentra sometida una persona, un bien o el ambiente. En el contexto laboral se podrá decir que la seguridad laboral tiene por objeto la aplicación de medidas y el desarrollo de actividades necesarias para la prevención de los riesgos derivados del trabajo. De forma individual se puede matizar que la seguridad es el estado de bienestar que percibe y disfruta el ser humano. Esta última definición introduce el concepto de percepción, que estará siempre presente cuando se trate y se gestione la seguridad, pues no todas las personas percibirán el mismo nivel o grado de seguridad e incluso, la misma persona en diferentes momentos variará su percepción sobre este concepto y su magnitud [16]

Desde el punto de vista personal, la seguridad debe ser un estado de bienestar individual, una decisión particular de cada persona que realice alguna actividad, en cualquiera que sea el ambiente donde se desenvuelva. Desde el punto de vista colectivo, es decir, que se refiera a un grupo de personas, bienes, materiales, y equipos, que puedan estar expuestos a riesgos se requiere de medidas y planes de seguridad e higiene industrial, emitidos por el Estado, y por la dirección de los centros de trabajo donde se realizan tales actividades. Según Carlos Chamochumbi [17], el concepto de seguridad se fundamenta de manera siguiente:

Es el conjunto de medidas técnicas, económicas, psicológicas, etc., que tienen como meta ayudar a la empresa y a sus trabajadores a prevenir los accidentes industriales, controlando los riesgos propios de la ocupación, conservando los locales, la infraestructura industrial y sobre todo los ambientes naturales. Sus fundamentos son los siguientes:

- Proteger la vida y la salud de los trabajadores.
- Salvaguardar y proteger las instalaciones industriales.
- Prevenir pérdidas de tiempo debido lesiones.
- Dar a conocer a los trabajadores los principios básicos para prevenir los accidentes. Capacitar, educar y entrenar en materia de seguridad, higiene y control ambiental al trabajador de la industria y comercio.
- Controlar los riesgos propios de las ocupaciones. Es decir, se debe diseñar un buen programa de prevención de accidentes, de tal manera que la alta dirección y los trabajadores estén completamente de acuerdo con su aplicación y responsabilidades.
- Conservar la infraestructura industrial (locales, materiales, maquinarias, equipos, etc.) en condiciones normales y óptimas.

La seguridad industrial tiene un ámbito bastante amplio, el cual abarca desde la prevención y control de riesgos psicosociales, la reducción de pérdida de tiempo por lesiones y accidentes laborales, el resguardo físico del personal, materiales, equipos e instalaciones, y con ello la disminución de pérdidas económicas cuantiosas derivadas de incendios, robos, accidentes fatales, entre otros.

2.2.2. Riesgo Laboral

Tradicionalmente se ha definido este concepto como la probabilidad de un suceso no deseado con unas determinadas consecuencias negativas, en este caso, en el entorno de trabajo. Aunque esta definición sigue siendo válida, se debe asumir que los riesgos no se ven, aunque en prevención hay que preverlos o considerarlos de antemano, pues lo visible son los factores que les hacen de soporte, y estos dependen de cada riesgo considerado. Por ejemplo, en una actividad que implique el manejo o la exposición a una sustancia

química, un mismo agente que puede dar riesgo de incendio-explosión o de toxicidad aguda, ambos relacionados con la seguridad, o riesgos de toxicidad crónica, identificada como enfermedad profesional. Por lo tanto, dicho producto químico nunca va a ser el riesgo, el producto con sus condiciones intrínsecas de inflamabilidad, toxicidad y sus condiciones de manejo y utilización, tanto técnico como humanas, van a ser los factores de riesgo, que sí son observables, y cuyos accidentes o enfermedades a prevenir son el incendio, la explosión, las intoxicaciones, etc. Así pues, en este caso, se podrá hablar del riesgo de incendio o explosión, pero no en singular del riesgo de la sustancia química en cuestión, pues como se ha descrito, pueden ser muy diferentes. Habría que hablar de los factores de riesgo de esa sustancia en función de ciertas confluencias o coincidencias de determinadas condiciones [16]

Definitivamente, cualquier ambiente laboral. Por muy seguro que se perciba siempre implica riesgos, es decir, desde una oficina con un trabajo administrativo rutinario, puede representar riesgos disergonómicos, estrés por esfuerzos mentales que requieren de concentración aguda en determinadas tareas, caídas del mismo o diferente nivel, y otros riesgos propios de este tipo de ambiente.

En cuanto a otros ambientes más extremos que implican la presencia de riesgos, pueden mencionarse los siguientes: canteras, minas, hospitales, empresas de químicos, refinerías, entre otros. Algunos oficios o profesiones entran dentro de esta categoría: policías y encargados de seguridad, médicos y enfermeras, choferes, técnicos de mantenimiento industrial, operadores de grúas y equipos pesados, entre otros.

2.2.3. Factor de Riesgo

Elemento, producto, medio de trabajo o tecnología que determina los tipos de riesgo a los que se puede estar expuesto, tales como las máquinas, los vehículos, las sustancias, las energías, etc., identificados como el riesgo de electrocución con la electricidad, el de saturnismo con el plomo, los riesgos de quemaduras con productos inflamables, el de estrés con la actividad de atención al público o el trabajo nocturno. Dos personas que

trabajen con productos químicos tienen los mismos factores de riesgo, dado que estos pueden ser valorados de forma objetiva, por ejemplo, los valores de toxicidad, pero muy probablemente tendrán diferentes condiciones de riesgo como pueden ser las condiciones de exposición, entre otras [15]

Cualquier elemento que involucre movimiento, y/o generación de energía en cualquiera de sus formas: química, calórica, mecánica, eléctrica, etc. Puede representar riesgos de atrapamiento, cortes, caídas, intoxicación, quemaduras para cualquier persona implicada en su manejo.

2.2.4. Factor de Riesgo Eléctrico

Como factor de riesgo eléctrico se entienden todos los sistemas eléctricos de las máquinas y los equipos que al entrar en contacto con las personas o las instalaciones y materiales pueden provocar lesiones a las personas y daños a la propiedad [3]

Todo equipo, sistema o máquina que esté energizada(o), independientemente de que esté en funcionamiento o no siempre va a representar un riesgo de choque eléctrico, irradiación por efecto de campo eléctrico, incendio por sobrecarga de subestaciones y elementos de conducción.

2.2.5. Electricidad

Es un agente físico presente en todo tipo de materia que bajo ciertas condiciones especiales se manifiesta como una diferencia de potencial entre dos puntos de dicha materia. La electricidad es una forma de energía, es interacción entre cargas positivas y negativas. La corriente eléctrica es la forma en la que la electricidad es más fácil de encontrar hoy día y difiere de la electricidad estática (producida por reacciones mutuas entre cargas en reposo, donde un cuerpo queda cargado con cargas positivas y el otro con cargas negativas) en que la carga eléctrica se halla en movimiento, las cargas se desplazan

recorriendo un camino cerrado a través del cual es dirigida la corriente y recibe el nombre de circuito eléctrico [18].

La electricidad es una forma de energía que se manifiesta en la naturaleza en forma de estática, el tipo de electricidad al cual se le puede dar una utilidad práctica y representa una diferencia de potencial entre dos puntos desde donde circulan las cargas y genera energía aprovechable es la corriente eléctrica.

2.2.6. Corriente eléctrica

Según Fernando Henao [3], la corriente eléctrica o intensidad de corriente puede definirse como sigue: es la cantidad de electrones que van pasando por la sección transversal de un conductor por una unidad de tiempo determinada. La unidad eléctrica más simple es el "coulomb". De lo anterior se desprende, que la corriente eléctrica no es más que un flujo y se puede medir su proporción de flujo en coulomb por segundos.

La proporción de flujo es una de las medidas más usadas, y es tan importante que actualmente se usa una sola palabra para reemplazar al término más largo de coulomb por segundo. Esa palabra es "amperio". $1 \text{ coulomb} = 6,24 \times 10^{18} \text{ electrones}$ $1(\text{coulomb/seg}) = 1 \text{ amperio (A)}$

Dependiendo del tipo de trabajo, las cantidades de corriente o amperios serán grandes o pequeñas. Es por eso que en muchas especialidades eléctricas se usarán para hablar de gran cantidad de amperios o de cantidades muy pequeñas. Ejemplo:

$$1 \text{ KA} = 1000 \text{ amperios}$$

La forma de poder medir la corriente eléctrica es poder verificar el paso de electrones por un conductor de cuya resistencia depende la intensidad resultante.

2.2.7. Tipos De Electricidad

a) Corriente Continua:

La tensión, intensidad de corriente y resistencia no varían. Ejemplo: batería. La corriente continua, es el resultado del flujo de electrones (carga negativa) por un conductor (alambre de cobre casi siempre), que va del terminal negativo al terminal positivo de la batería (circula en una sola dirección), pasando por una carga. Un foco / bombillo en este caso. [19]

La corriente continua es la corriente eléctrica, cuyas cargas van en un solo sentido. El ejemplo más sencillo conocido es una pila o una batería.

b) Corriente Alterna:

Tensión y corriente varían en forma periódica a lo largo del tiempo. Se denomina corriente alterna (abreviada CA en español y AC en inglés) a la corriente eléctrica en la que la magnitud y dirección varían cíclicamente. La forma de onda de la corriente alterna más comúnmente utilizada es la de una onda sinusoidal, puesto que se consigue una transmisión más eficiente de la energía. Sin embargo, en ciertas aplicaciones se utilizan otras formas de onda periódicas, tales como la triangular o la cuadrada. Utilizada genéricamente, la CA se refiere a la forma en la cual la electricidad llega a los hogares y a las empresas. Sin embargo, las señales de audio y de radio transmitidas por los cables eléctricos, son también ejemplos de corriente alterna. En estos usos, el fin más importante suele ser la transmisión y recuperación de la información codificada (o modulada) sobre la señal de la CA [19]

La corriente alterna es la forma de corriente de mayor importancia y la que marcó la diferencia entre la era de la energía generada por vapor y la era moderna del verdadero desarrollo, ya que al aparecer la corriente continua empezó la era de electricidad y con ella el progreso acelerado de la industrialización. Pero fue la corriente alterna con la posibilidad de la transmisión de energía a grandes distancias la que logró que se masificara y llegara a cualquier parte.

2.2.8. Corriente alterna vs. Continua

La razón del amplio uso de la corriente alterna viene determinada por su facilidad de transformación, cualidad de la que carece la corriente continua. La energía eléctrica viene dada por el producto de la tensión, la intensidad y el tiempo. Dado que la sección de los conductores de las líneas de transporte de energía eléctrica depende de la intensidad, podemos, mediante un transformador, elevar el voltaje hasta altos valores (alta tensión). Con esto la misma energía puede ser distribuida a largas distancias con bajas intensidades de corriente y, por tanto, con bajas pérdidas por causa del efecto Joule. Una vez en el punto de utilización o en sus cercanías, el voltaje puede ser de nuevo reducido para su uso industrial o doméstico de forma cómoda y más segura [5]

La diferencia clave entre la corriente continua y la corriente alterna es que esta última además de la ventaja de la transmisión a largas distancias es la facilidad de transformación que tiene, de poder elevarse por medio de un transformador hasta valores altos de voltaje para poderla transmitir con la menor pérdida, y luego poderse bajar para ser usado en residencias o industrias.

2.2.9. El Circuito Eléctrico

El circuito eléctrico está normalmente compuesto por: la fuente que tiene por lo menos dos bornes que proporciona la tensión que permite hacer circular la corriente eléctrica. Los conductores que aseguran la continuidad eléctrica del circuito sin la cual no puede circular la corriente. El receptor que es el elemento dentro del cual se va a manifestar el efecto producido por el paso de la corriente, puede ser: térmico una parrilla eléctrica, magnético en el caso de un motor, químico cuando se tiene una batería. Interruptores o aparatos de corte o interrupción al paso de la corriente [16]

Un circuito eléctrico, no es más que un conjunto de elementos interconectados por un conductor que permite el paso de la corriente para producir un efecto esperado: químico (batería), magnético (motor eléctrico), calórico (horno), etc.

2.2.10. Efectos de la Electricidad en Función de la Intensidad de la Corriente

Con el fin de comprender los efectos que la electricidad tiene sobre el organismo, se tiene en cuenta lo presentado en la NTP 400: Corriente eléctrica: efectos al atravesar el organismo humano, elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo Español:

Las consecuencias del paso de la corriente por el cuerpo pueden ocasionar desde lesiones físicas secundarias (golpes, caídas, etc.), hasta la muerte por fibrilación ventricular. Una persona se electriza cuando la corriente eléctrica circula por su cuerpo, es decir, cuando la persona forma parte del circuito eléctrico, pudiendo, al menos, distinguir dos puntos de contacto: uno de entrada y otro de salida de la corriente. La electrocución se produce cuando dicha persona fallece debido al paso de la corriente por su cuerpo [5]

Los efectos del paso de la corriente eléctrica por el cuerpo de una persona, que como se sabe es conductor por estar compuesto en su mayoría por agua, casi siempre son devastadores y fatales, porque o bien se produce fibrilación ventricular por efectos de la corriente, o quemaduras con subsecuente tetanización por efectos del voltaje. En ambos casos puede ocurrir una fatalidad.

Tabla 1. Efectos de la Intensidad de corriente eléctrica sobre el Cuerpo Humano

Corriente Eléctrica [mA]	Potencia [W]	Efectos de la Intensidad de corriente eléctrica sobre el Cuerpo Humano
10	2,20	Sacudida dolorosa. Puede soltarse del conductor
20	4,40	Pérdida de control muscular. Contracciones musculares
30	6,60	Respiración extremadamente difícil.
40	11,0	Graves daños. Paro respiratorio
50	15,40	Fibrilación ventricular
70	22,0	Muerte en tres segundos

Elaborado por: El Investigador

Fuente: [20]

2.2.11. Riesgos en empresas de servicios eléctricos.

Riesgo eléctrico por Contacto Directo

Se tiene una probabilidad de sufrir una descarga eléctrica al estar en contacto con componentes activos.

Se entiende como partes o componentes activos, los conductores y piezas conductoras bajo tensión en servicio normal. Se incluye el conductor neutro o compensador de las partes a ellos conectadas. [20]

Riesgo Eléctrico por Contacto Indirecto

Se tiene una probabilidad de sufrir una descarga eléctrica al estar en contacto con elementos que tengan derivación a tierra. Es decir, tiene lugar al tocar ciertas partes que habitualmente no están diseñadas para el paso de la corriente eléctrica, pero que pueden quedar en tensión por algún defecto (partes metálicas o tierra de equipos o accesorios).

Si la máquina hiciera mal contacto con el suelo o estuviera aislada de él, el contacto indirecto se podría considerar como directo, al circular prácticamente toda la corriente por el cuerpo humano tal como se describe en la siguiente tabla 2. [20]

Tabla 2. Formas de darse el contacto directo y el contacto indirecto con la corriente eléctrica

Contactos Indirectos	Contactos directos
Maquina en la que aparece una tensión de defecto.	Contacto fase-tierra Contacto fase-neutro
Maquina en la que aparece una tensión de defecto provocado por un fallo de aislamiento franco (permite el paso de toda la corriente)	Contacto fase-máquina con puesta a tierra Contacto fase-máquina sin puesta a tierra

Elaborado por: El Investigador

Fuente: [19]

Riesgos por Trabajos en alta tensión y baja tensión

El riesgo por trabajos en alta tensión es debido al estar en contacto con tensión superior a 1000V, mientras que Riesgos por Trabajos en baja tensión es debido al estar en contacto con tensión igual o inferior 1000V. [21] Los posibles riesgos pueden ser: Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo), o con tierras puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto), quemaduras por choque eléctrico, o por arco eléctrico.

Riesgos por Trabajos en altura

Los trabajos en altura son todos aquellos trabajos realizados a más de 1,5m de altura sobre o debajo del nivel del piso, donde se encuentra el trabajador y que además presenta el riesgo de sufrir una caída libre. El trabajo en altura es una de las actividades más peligrosas que existe; el trabajador puede verse afectado por algunos eventos: electrocución, quemaduras por calor, químicos y/o radiaciones (solares, UV o IR), golpes contra estructuras y otros según su trabajo a realizar pero la de mayor envergadura es la caída libre. [22]

Riesgos por Trabajos en líneas energizadas y no energizadas

El trabajo de mantenimiento en líneas energizadas (en caliente), hoy día tiene un amplio uso, no solo por el punto de vista económico por no necesitar desenergizar (enfriar) las líneas para realizar el mantenimiento, sino también por su relación con el nivel de capacitación necesario y por los índices de accidentabilidad de una empresa [23]

Trabajar con líneas energizadas cumple con la Regulación CONELEC 004/01, que garantiza la continuidad del servicio eléctrico. Al poseer líneas de hasta 22,8kV es el trabajo más peligroso y por ende de muchos riesgos por lo que también es el de mayor cuidado en las empresas que prestan servicios eléctricos. Los posibles riesgos pueden ser: Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión, o con tierras puestas accidentalmente en tensión, quemaduras por choque eléctrico, o por arco eléctrico. Las consecuencias de estos riesgos en su gran mayoría son incapacidad permanente y la muerte.

2.2.12. Cinco reglas de oro.

Tabla 3. Cinco reglas de Oro

REGLA	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
Desconexión, Corte efectivo de todas las fuentes de tensión	Abrir, con corte visible, las posibles fuentes de tensión a la línea, máquina o cuadro eléctrico, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo	
Bloqueo y enclavamiento de los aparatos de corte	Bloquear y etiquetar los aparatos o herramientas que sean utilizadas para el bloqueo de la energía, de esta manera se evitará accidentes por una posible reconexión.	
Verificar la Ausencia de Tensión	El operario verificará con un multímetro la ausencia de tensión. Para ello utilizará guantes aislantes y aislamiento del suelo (zapatos aislantes) adecuados al nivel de tensión de la instalación.	
Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión	Las partes de la instalación donde se trabaje deben ponerse a tierra y en cortocircuito antes de empezar los trabajos.	
señalización en la zona de trabajo	Establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo. Se deben utilizar cintas de delimitación de colores negro y amarillo para demarcar físicamente el paso a zonas energizadas	

Elaborado por: El Investigador

Fuente: [24]

2.2.13. Etiquetado y Bloqueo

Concepto

El bloqueo y etiquetado es un procedimiento de seguridad planificado, que desconecta las fuentes de energía, durante la manipulación de máquinas. Este procedimiento protege a los operarios u cualquier personal que se encuentre en riesgo al usar estos equipamientos o estar en cercanía a los contactos eléctricos [27].

Normas Internacionales

- OSHA 29 CFR 1910.147 Se aplica al mantenimiento de máquinas y equipos en los que la puesta marcha podrían causar lesiones a los empleados.
- OSHA 29 CFR 1926.417 Circuitos del Sistema de Bloqueo o Señalización.
- ANSI/ASSE Z244.1 “Control de Energía Peligrosa y Métodos Alternativos (CAE)
- ANSI/NFPA 70E “Estándar de seguridad eléctrica en el trabajo.

Estándar para candados y etiquetas

- Los candados deben estar estandarizados en relación a las instalaciones con los siguientes criterios: color, tamaño o forma.
- Los candados deben ser lo suficientemente fuertes para que solo se puedan sacar haciendo uso de herramientas.
- Los candados deben tener etiquetas con el nombre del empleado que lo instalo.
- Las etiquetas deben tener la misma impresión y formato.
- Las etiquetas deben ser fáciles de leer y comprender, aun si se usan en aéreas corrosivas, sucias o húmedas.
- Las etiquetas deben ser lo suficientemente fuertes para que no puedan ser removidas fácilmente.
- Los dispositivos de etiquetado deben incluir una leyenda que diga “No Encender. No Abrir. No Operar.”
- El nombre de la persona que lo instalo debe colocarse en el frente de la etiqueta

Requisitos de dispositivos de bloqueo y etiquetado

- Durable: Las etiquetas y bloqueos deben ser lo suficientemente fuertes para resistir a las condiciones a las que están expuestas.
- Estandarizados: Utilizar el mismo equipo en todas las instalaciones de la planta.
- Tamaño Considerable: Debe ser de un tamaño adecuado que permita reconocerlo.
- Identificable: El equipo tiene que ser fácil de reconocer

Tipos de candados

- ROJO: Se colocan sobre los puntos que impiden su apertura o energización del sistema.
- AZUL: Proporcionados a los responsables de la actividad que tienen a su cargo uno o más trabajos simultáneamente.
- VERDE: Es un candado personal, permite la activación de una o varias fuentes de energía al colocarse en el punto de bloqueo o en una caja de aislamiento.
- AMARILLO: Contratistas [27].

Procedimiento de seis pasos para el control de energía peligrosa

- Preparación para el cierre.
- Apagado de los equipos.
- Aislamiento del equipo o maquinas.
- Aplicación de los dispositivos de bloqueo y etiquetado.
- Control de la energía almacenada.
- Verificación del Aislamiento

Procedimientos para remover un candado o etiqueta

- Despejar el área de herramientas y limpiar los materiales que se encuentren en la máquina.
- Los empleados deben estar a una distancia segura.

- Prevenir a todos los empleados que la maquina será puesta en marcha.
- En situaciones especiales como las que se describen a continuación, estar alertas:
 - ✓ Tratar con contratistas
 - ✓ Re activación temporal de la máquina.
 - ✓ Mantenimiento de la máquina que demora más de un turno.
 - ✓ Retiro de un dispositivo de bloqueo por un empleado que no lo instaló [27].

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1.Modalidad de la Investigación

La investigación tuvo un diseño descriptivo y documental, dado que se usó fuentes bibliográficas encontradas en libros, revistas y folletos especializados con información del tipo secundario, así también se manejó fuentes de información primaria, es decir, basada en la observación directa, indagación de incidencias en el campo, consulta de normativas y otros documentos legales vigentes y aplicables a la seguridad en materia de prevención de riesgos eléctricos.

Igualmente, la investigación fue de campo debido a que se requirió la visita en las instalaciones de la empresa Imhotep Construcciones, y a su vez dirigirse a los lugares de trabajo, para realizar las observaciones, entrevistas y aplicar los cuestionarios recabando así la información necesaria para estudiar la problemática y plantear una propuesta de mejora.

3.1.Tipo de investigación

La Investigación se pudo clasificar de la siguiente manera:

- Investigación Bibliográfica

Proporciona el conocimiento de las investigaciones ya existentes, de un modo sistemático, a través de una amplia búsqueda de: información, conocimientos y técnicas sobre un tema determinado. Ésta investigación permite la publicación de un documento que acompañe al conocimiento científico y capacite al usuario en la metodología de investigación [25]

- Investigación de campo

Permiten recabar información a partir del contacto directo con el objeto de investigación; obteniéndose la información empíricamente, puesto que se desarrolla donde se origina el problema y con esta fuente de investigación el investigador maneja los datos de la variable con mayor enfoque a la realidad para dar solución al problema. Herramientas para la investigación son: observación, ficha de observación, diario de campo, entrevista y cuestionario, se aplica a una muestra selectiva de informantes [26].

- Investigación descriptiva

Tienen como objetivo revelar las características observables y generales del fenómeno educativo, se apoya en métodos empíricos. [27]

3.2.Métodos de Investigación

El método utilizado en el desarrollo del proyecto de investigación fue el del método científico; puesto que este método implica un proceso lógico y ordenado usado para establecer hechos y fenómenos, permitiendo de este modo el conocimiento objetivo de la realidad.

Se interpretaron los resultados de la investigación, sirviéndose para ello de los métodos: inductivo y deductivo, los cuales se explican a continuación:

- Método Inductivo: Fue utilizado para analizar los Riesgos presentes en el sitio de trabajo y determinar las acciones investigativas destinadas a la observación e intervención de la fuente para reducir, eliminar y finalmente prevenir los riesgos eléctricos.

- Método Deductivo: Se estableció una metodología lógica para lograr la reducción y prevención de los riesgos encontrados derivada de las observaciones realizadas, para lo que se establecieron las siguientes fases:
 - ✓ Planteamiento del problema
 - ✓ Revisión bibliográfica
 - ✓ Recolección de datos, análisis de datos
 - ✓ Interpretación de los resultados
 - ✓ Conclusiones
 - ✓ Recomendaciones

3.3.Población y Muestra

En la

Tabla 4 se muestra la población total que está expuesta a los riesgos eléctricos distribuida cinco puestos de trabajo. Dado que esta población es de 24 personas, no se consideró extraer una muestra, y se trabajó con toda la población para determinar el grado de accidentabilidad debido a los riesgos relacionados con su actividad laboral.

Tabla 4. Población Experimental

Puesto de trabajo	Número de trabajadores		Total	Porcentaje
	Hombres	Mujeres		
Bodega	4	-	4	16,67%
Linieros	11	-	11	45,83%
Proyectos	3	2	5	20,83%
Choferes/Operadores	4	-	4	16,67%
Total	22	2	24	100%

Elaborado por: El Investigador

3.4. Técnicas de Recolección de Datos e Instrumentos

La técnica para la recolección de datos fue la observación, mientras que los instrumentos usados para la estimación y análisis de riesgos fueron: las fichas de observación (el Cuestionario de Evaluación de Riesgos de Seguridad de Imhotep Construcciones) las mismas que son evaluadas con la escala de Likert y la matriz de Identificación y Estimación Cualitativa de Riesgos Eléctricos por cada área de Trabajo, basada en la Norma NTP 330.

Consideraciones para las fichas de observación:

- Mediante la observación a realizar en campo, determinar el estado de la empresa; es decir su situación actual, en todos los ámbitos.
- Realizar la identificación de todos y cada uno de los peligros a los que pueden estar expuestos los trabajadores, tanto puntualmente como durante toda la jornada laboral.

Consideraciones para la matriz de identificación y estimación de riesgos:

- Dividir en áreas la empresa, para la identificación de riesgos y peligros
- Mediante la observación en campo, determinar los peligros y obtener las posibles situaciones de riesgo que están expuestos los trabajadores
- Evaluación de sus riesgos.

3.5. Recolección de la Información

Para la tabulación de los datos durante las visitas a la empresa se usa una ficha de observación para identificar los riesgos eléctricos de la empresa Imhotep Construcciones ver anexo 1.

3.6. Método para Evaluar los Riesgos de la empresa

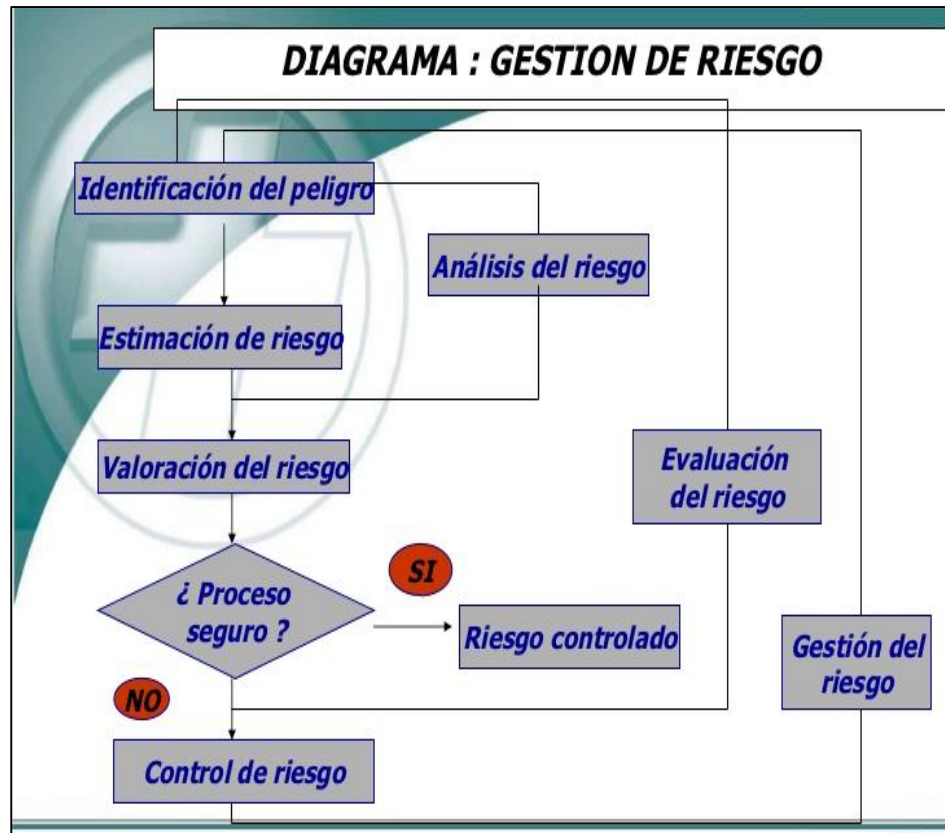


Fig. 1. Proceso para la evaluación de Riesgos [27].

Fuente: <https://bit.ly/2QmcX6b>

3.6.1. Método de evaluación de la situación actual de la empresa

Para la identificación de la situación actual en la empresa, se usan fichas de observación; las mismas que siguen los parámetros PYMES (Evaluación de las condiciones de trabajo en pequeñas y medianas empresas metodología práctica, 2013). La fig. 2 muestra las posibles preguntas de las fichas de observación en base a la PYMES las cuales servirán de guía para para elaboración de las preguntas de acuerdo a las condiciones de la empresa y los objetivos que se desea cumplir en el proyecto.

CONDICIONES DE SEGURIDAD			
1. LUGARES DE TRABAJO		Personas afectadas <input type="text"/>	
Área de trabajo <input type="text"/>	Fecha <input type="text"/>	Fecha próxima revisión <input type="text"/>	
Cumplimentado por <input type="text"/>			
1. Son correctas las características del suelo y se mantiene limpio.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	El pavimento será consistente no resbaladizo y de fácil limpieza. Constituirá un conjunto homogéneo llano y liso y se mantendrá limpio.
2. Están delimitadas y libres de obstáculos las zonas de paso.	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	Determinar lugares de disposición de materiales fuera de las zonas de paso y señalizar.
3. Se garantiza totalmente la visibilidad de los vehículos en las zonas de paso.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Colocar espejos reflectores y señalizar o cambiar rutas, cuando sea necesario.
4. La anchura de los pasillos peatonales es superior a 1,2 m para los principales y a 1 m para los secundarios.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Respetar las medidas mínimas aumentándose en función del flujo de circulación.
5. Los pasillos por los que circulan vehículos permiten el paso de personas sin interferencias.	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	Diferenciar en lo posible tales zonas. En todo caso, aumentar la anchura y señalizar.
6. Están protegidas las aberturas en el suelo, los pasos y las plataformas de trabajo elevadas.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Instalar barandillas de 90 cm de altura y rodapiés seguros y señalizados.
7. Están protegidas las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas.	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	Proteger hasta una altura mínima de 2,5 m.

Fig. 2. Preguntas frecuentes, fichas de observación [27]

Fuente: <https://bit.ly/2tkDXca>

Esta metodología consta de dos partes. La primera tiene como objetivo evaluar el modelo de gestión preventiva de la empresa; por tanto, se aplica a todo el personal de la misma. La segunda pretende evaluar el grado de control de los diferentes riesgos existentes, por lo que debe ser aplicada en las diferentes áreas que constituyen el centro de trabajo. Posterior a esto se aplica la identificación de riesgos y evaluación de los mismos mediante la matriz NTP 330.

Una vez elegida la metodología se efectúa un diagnóstico de la situación actual de las instalaciones en las diferentes áreas de la empresa (ver Anexo 1). Siendo los lineamientos para la evaluación de la situación actual de la empresa:

- La ficha de observación debe considerar: locales de trabajo (paredes, suelo, techos, vías de comunicación), equipos de trabajo (máquinas, herramientas, aparatos), energías e instalaciones (electricidad, gas, aire comprimido, etc.), productos y sustancias (materias primas, productos químicos, etc.).
- En cada área de trabajo, desarrollar las posibles situaciones de riesgos y verificar los procedimientos para un trabajo seguro.
- La Ficha de Observación debe seguir una escala de elección de respuesta llamada likert: “nunca (1), poco (2), alguna vez (3), casi siempre (4), siempre (5)”.
- Para obtener la evaluación global de cada área de trabajo en la empresa, es conveniente que las Fichas de observación contenga preguntas para todas las áreas de la empresa y por ende se presente una sola ficha para todos de forma resumida. véase anexo 1.
- Aplicación de la ficha de observación al personal de la empresa.
- Procesamiento y análisis de los datos obtenidos.

3.6.2. Método de identificación y evaluación de riesgos

Para evaluar los riesgos de la empresa se aplica el método de la Matriz NTP 330, el cual mediante los datos obtenidos de la ficha de observación (situación actual de la empresa) y la identificación de peligros y riesgos mediante la metodología de PYMES, se cuantifica la magnitud de los riesgos existentes y efectúa mecanismos para la eliminación o reducción de los mismos.

Todos los riesgos pueden ser evaluados y reducidos si se emplean los suficientes recursos (hombres, tiempo, material, etc.), Sin embargo, éstos son limitados. La elaboración de la matriz conlleva:

- Identificar los puestos de trabajo, factores de riesgo (físico, mecánico, eléctrico, etc.), peligros y descripción del riesgo a analizar, proveniente de la metodología PYMES, ver en la tabla 5.

Tabla 5. Riesgos en lugares de trabajo (PYMES)

RIESGOS EN LOS LUGARES DE TRABAJO, CÓDIGOS DE FORMA	
RIESGO DE ACCIDENTE	RIESGO DE ENFERMEDAD PROFESIONAL
Caída de personas a distinto nivel	Exposición a contaminantes químicos
Caída de personas al mismo nivel	Exposición a contaminantes biológicos
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Ruido
Caída de objetos sin manipulación	Vibraciones
Caída de objetos desprendidos	Estrés térmico
Pisada sobre objetos	Radiaciones ionizantes
Choques contra objetos inmóviles	Radiaciones no ionizantes
Choques contra objetos o herramientas	Iluminación
Proyección de fragmentos o partículas	FATIGA
Atrapamiento por o entre objetos	Física. Posición
Atrapamiento por vuelco de máquinas o partículas	Física. Desplazamiento
Sobreesfuerzos	Física. Esfuerzo
Exposición a temperaturas ambientales extremas	Física. Manejos de cargas
Contactos térmicos	Mental. Recepción de la información
Contactos eléctricos directos	Mental. Tratamientos de la información
Contactos eléctricos indirectos	Mental. Respuesta
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Fatiga crónica
Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas	
Exposición a radiaciones	INSATISFACCIÓN
Exposiciones	Contenido
Incendios. Factores de inicio	Monotonía
Incendios. Propagación	Roles
Incendios. Medios de lucha	Autonomía
Incendios. Evacuación	Comunicaciones
Accidentes causados por seres vivos	Relaciones
Atropellos o golpes con vehículos	Tiempo de trabajo

Elaborado por: El Investigador

- Elaborar el listado de los posibles riesgos en las diferentes áreas de trabajo, posteriormente aplicar la metodología de la matriz NTP 330, para la consecución del nivel de riesgo presente en cada área.

- Evaluar el nivel de deficiencia en cada área, donde se determina si los riesgos pueden desencadenar en un posible accidente, según la tabla 6

Tabla 6. Nivel de deficiencia [28]

Nivel de deficiencia	Valor	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Acceptable (B)	--	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Elaborado por: El Investigador

- Determinar el nivel de exposición, el mismo que estima cuan frecuente es la exposición del riesgo en las áreas de trabajo. Ver tabla 7

Tabla 7. Nivel de exposición [28]

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuadamente. Varias veces en su jornada laboral con el tiempo prolongado
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corte de tiempo
Esporádica (EE)	1	Irregularmente

Elaborado por: El Investigador

- Determinar la probabilidad, éste está en función del nivel de deficiencia y nivel de exposición. Ver tabla 8.

Tabla 8. Nivel de probabilidad [28]

		Nivel de Exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de Deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Elaborado por: El Investigador

En la tabla 9, se puede observar los diferentes niveles de probabilidad que pueden existir. Los niveles de probabilidad manifiesta la posible ocurrencia de un accidente.

Tabla 9. Significado de los diferentes niveles de probabilidad [28]

Nivel de Probabilidad	NP	Significado
Muy Alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible

Elaborado por: El Investigador

- Determinar los niveles de consecuencias teniendo mayor peso los daños a personas que los daños materiales. Ver en la tabla 10.

Tabla 10. Significado de los diferentes niveles de consecuencias [28]

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños Materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (L.T)	Se requiere para de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Elaborado por: El Investigador

- Determinar el nivel de riesgo (NR) que está en función del nivel de probabilidad (NP) y del nivel de consecuencias (NC). Se expresa así:

$$NR = NP \times NC \quad (1)$$

En la tabla 11, se puede observar los niveles de riesgo que pueden darse.

Tabla 11. Niveles de riesgo [28]

		Nivel de Probabilidad (NP)				
		40-24	20-10	8-6	4-2	
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200	
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240	III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50	
	10	II 400-240	II 200	III 100	III 80-60	III 40

Elaborado por: El Investigador

- Identificar los riesgos que deben ser corregidos de acuerdo a los niveles de intervención. Ver tabla 12.

Tabla 12. Niveles de riesgo [28]

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Elaborado por: El Investigador

3.6.3. Plan de Control

La evaluación de riesgos es el punto de partida de la acción preventiva en la empresa, cuyo objetivo es prevenir los riesgos laborales, siendo prioritario actuar antes de que aparezcan las consecuencias. Así pues, una vez realizada la evaluación mediante la matriz NTP 330, si existen situaciones de riesgo, habrá que efectuar las siguientes acciones.

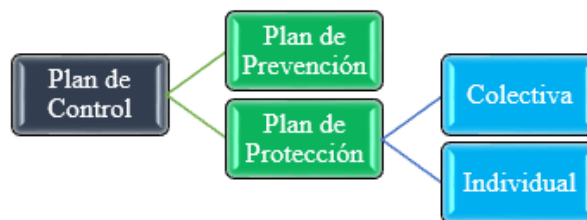


Fig. 3. Consideraciones para el Control de los Riesgos

Elaborado por: El Investigador

El plan de control, se ejecuta según el nivel de Riesgo.

- Riesgo Intolerable NR I- Se aplica de forma inmediata, durante un año
- Riesgo Importante NR II- Se aplica máximo en 1 mes a partir del diagnóstico.
- Riesgo Moderado NR III- Riesgo Controlado, se puede mejorar si es posible.
- Riesgo Tolerable NR IV- Riesgo controlado.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Introducción de la empresa

La empresa inicia sus actividades el 10 de febrero del 2009, en la ciudad de Quito. Es una empresa que presta servicios en las áreas de Diseño - Construcción Eléctrica, Electromecánica, Civil y Telecomunicaciones. Posteriormente se radica en la ciudad de Latacunga, posee instalaciones propias para el área de bodega, sin embargo, el área administrativa, funciona en oficinas provisionales.

La empresa ha tenido un crecimiento a nivel regional y nacional, dentro de las Empresas Públicas y Privadas, por cumplir a cabalidad sus trabajos encomendados. Cuentan con personal técnico, administrativo y de ingeniería, con conocimiento y experiencia, para la prestación de servicios. Además, cuentan con maquinaria, equipo y herramientas nuevas, para asegurar la calidad de su trabajo.

En la actualidad la empresa posee un terreno que está en construcción y próximo a inaugurarse; con el edificio se pretende mejorar la estructura de oficinas, el desenvolvimiento de los trabajadores y el servicio a los clientes.



Fig. 4. Edificio nuevo, empresa IMHOTEP
Elaborado por: El Investigador

4.1.1. Datos de la Empresa

a) Trabajadores de acuerdo al área en que se desenvuelven:

- Gerencia General: 2
- Departamento financiero contable: 3
- Proyectos: 5
- Técnicos, linieros: 11
- Bodega: 4 personas
- Choferes/operadores: 4



Fig. 5. Personal de la Empresa
Elaborado por: El Investigador

b) Actividades en áreas de la empresa:

Gerencia y Departamento Financiero:

- ✓ Toma de decisiones y Manejo de presupuestos

Proyectos:

- ✓ Realizar los estudios de campo necesarios, considerando la geografía del terreno para la realización de los planos y ejecución de la obra.
- ✓ Diseñar planos.
- ✓ Establecer presupuestos para dar macha al proyecto requerido por el contratista.
- ✓ Evaluar y estimar los tiempos necesarios para la entrega de la obra finalizada.



Fig. 6. Personal de Proyectos
Elaborado por: El Investigador

Linieros:

- ✓ Realizar mantenimiento de redes MT/BT, según legislación vigente.
- ✓ Inspeccionar equipos de maniobra, protección y regulación.
- ✓ Ejecutar maniobras de operación en sistema MT/BT.
- ✓ Reponer y normalizar servicio de alumbrado y/o de protección de las redes eléctricas
- ✓ Retirar elementos extraños de transformadores, cámaras y redes eléctricas.



Fig. 7. Grupo de Linieros
Elaborado por: El Investigador

Bodega:

- ✓ Comprobar el estado de los materiales e insumos a despachar
- ✓ Controlar el almacenaje de materiales en bodega y su correcta manipulación
- ✓ Despachar los materiales e insumos necesarios para el tendido de cableado o trabajos similares.



Fig. 8. Bodega
Elaborado por: El Investigador

Choferes/operadores:

- ✓ Mantener un registro diario de la movilización de los vehículos
- ✓ Solicitar salvo conductos y órdenes de combustible en días laborables o cuando salgan fuera del perímetro cantonal.
- ✓ Entregar los materiales en la obra lo más pronto posible.
- ✓ Maniobrar adecuadamente la grúa para los trabajos en altura.



Fig. 9. Materiales y Equipos de transporte

Elaborado por: El Investigador

4.2. Análisis de la situación actual de la empresa

Los trabajadores se mueven por diferentes áreas en las instalaciones de la empresa por lo que la ficha de observación se realizó de forma general y se aplicó a todo el personal. La información que se obtuvo de la ficha fue los posibles peligros que existen en las diferentes áreas. Se revisó las condiciones del Local (lugar de trabajo), seguridad estructural, dimensiones del lugar de trabajo, suelos, aberturas, desniveles, vías de circulación, vías y salidas de evacuación, señalización y alumbrado de emergencia, incendios, extintores, detección y alarma, instalación eléctrica, orden y limpieza, investigación de Accidentes. Ver anexo 5.

Condiciones del Local

Tabla 13. Condiciones del Local

Opciones	Nunca	Poco	Algunas Vez	Casi Siempre	Siempre	Total	Nunca	Poco	Algunas Vez	Casi Siempre	Siempre
Las características constructivas de los locales, ofrecen seguridad	9	9	3	1	2	24	38%	38%	13%	4%	8%
En situación de emergencia, permiten una rápida y segura evacuación de los trabajadores	12	7	5	0	0	24	50%	29%	21%	0%	0%
Los trabajadores y/o sus representantes han recibido información sobre las medidas de prevención y protección aplicables	8	7	6	1	2	24	33%	29%	25%	4%	8%
Está prohibido el acceso de trabajadores no autorizados a lugares con riesgos específicos.	0	17	5	1	1	24	0%	71%	21%	4%	4%
Si existe personal con minusvalías, los lugares de trabajo están acondicionados para la autorización segura de los mismos.	2	17	3	0	2	24	8%	71%	13%	0%	8%

Elaborado por: El Investigador

En la Fig. 10 se presentan los datos de las condiciones en las que se encuentra el local, de las personas encuestadas el 38% opinaron que el local tiene poca seguridad. Además, el 71% opinó que no se restringen el acceso de trabajadores a lugares no autorizados. En cuanto al personal discapacitado la encuesta indica que el lugar de trabajo donde se desempeñan no cuenta con las respectivas condiciones de seguridad.

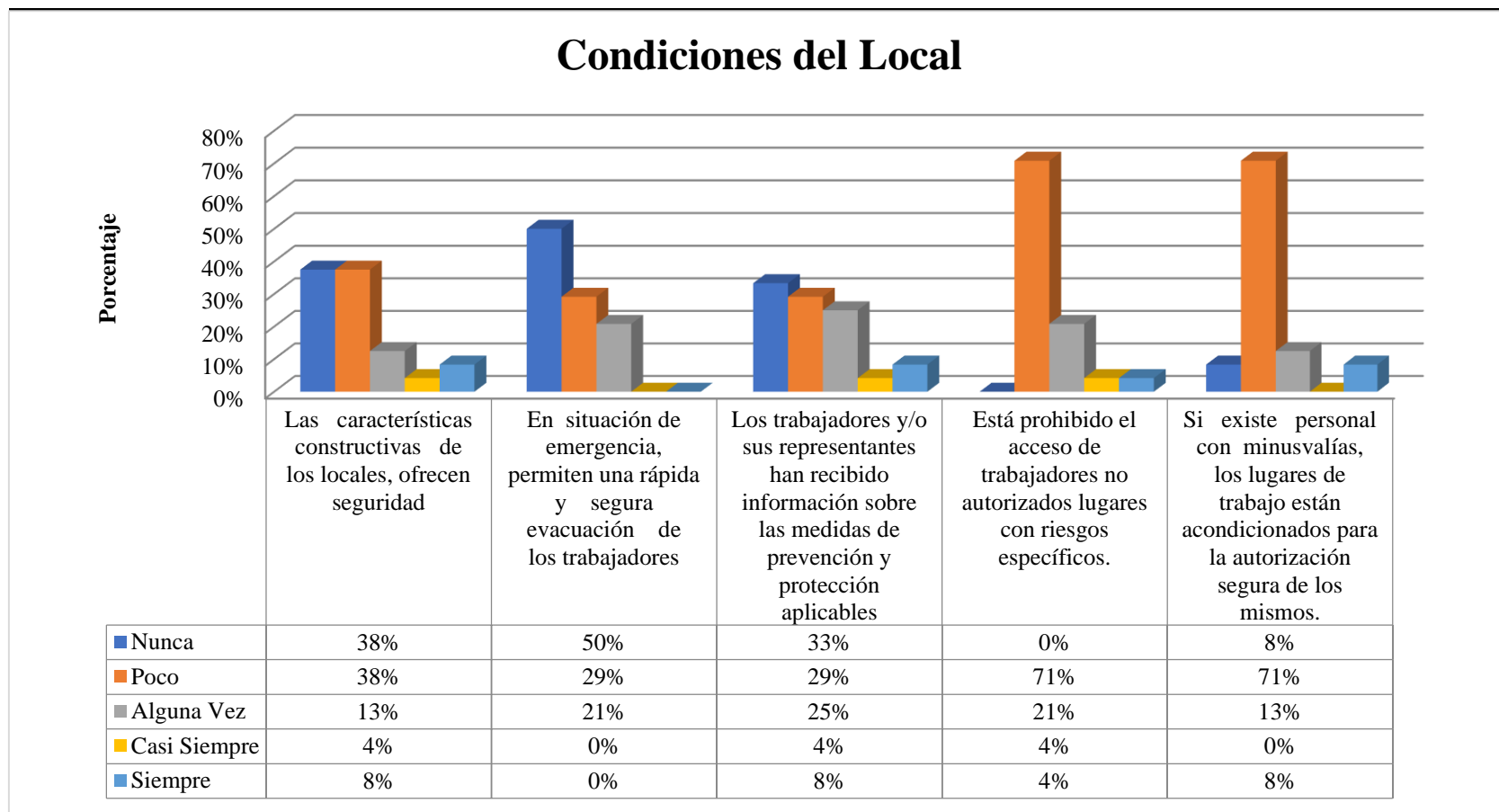


Fig. 10. Condiciones Generales del Local

Elaborado por: El Investigador

Seguridad Estructural

Tabla 14. Seguridad estructural

Opciones	Nunca	Poco	Alg una Vez	Casi Siempre	Siempre	Total	Nunca	Poco	Alg una Vez	Casi Siempre	Siempre
Las condiciones estructurales tienen una solidez adecuada a las actividades previstas	7	14	1	2	0	24	29%	58%	4%	8%	0%
Techos y cubiertas ofrecen garantía suficiente para efectuar los trabajos	12	7	2	1	2	24	50%	29%	8%	4%	8%
El acceso a techos y cubiertas sin suficientes garantías de resistencia.	5	4	10	0	5	24	21%	17%	42%	0%	21%

Elaborado por: El Investigador

Como se observa en el Fig. 11, un 58% de las personas encuestadas dan testimonio de que la estructura del local tiene no tiene la solidez adecuada para realizar las actividades actuales, pero también opinaron un 50 % que los techos y cubiertas si ofrecen la suficiente garantía para efectuar los trabajos. En cuanto al acceso a los techos y cubiertas, el 42% opinaron que en alguna estuvieron sin las suficientes garantías de resistencia para los trabajadores.

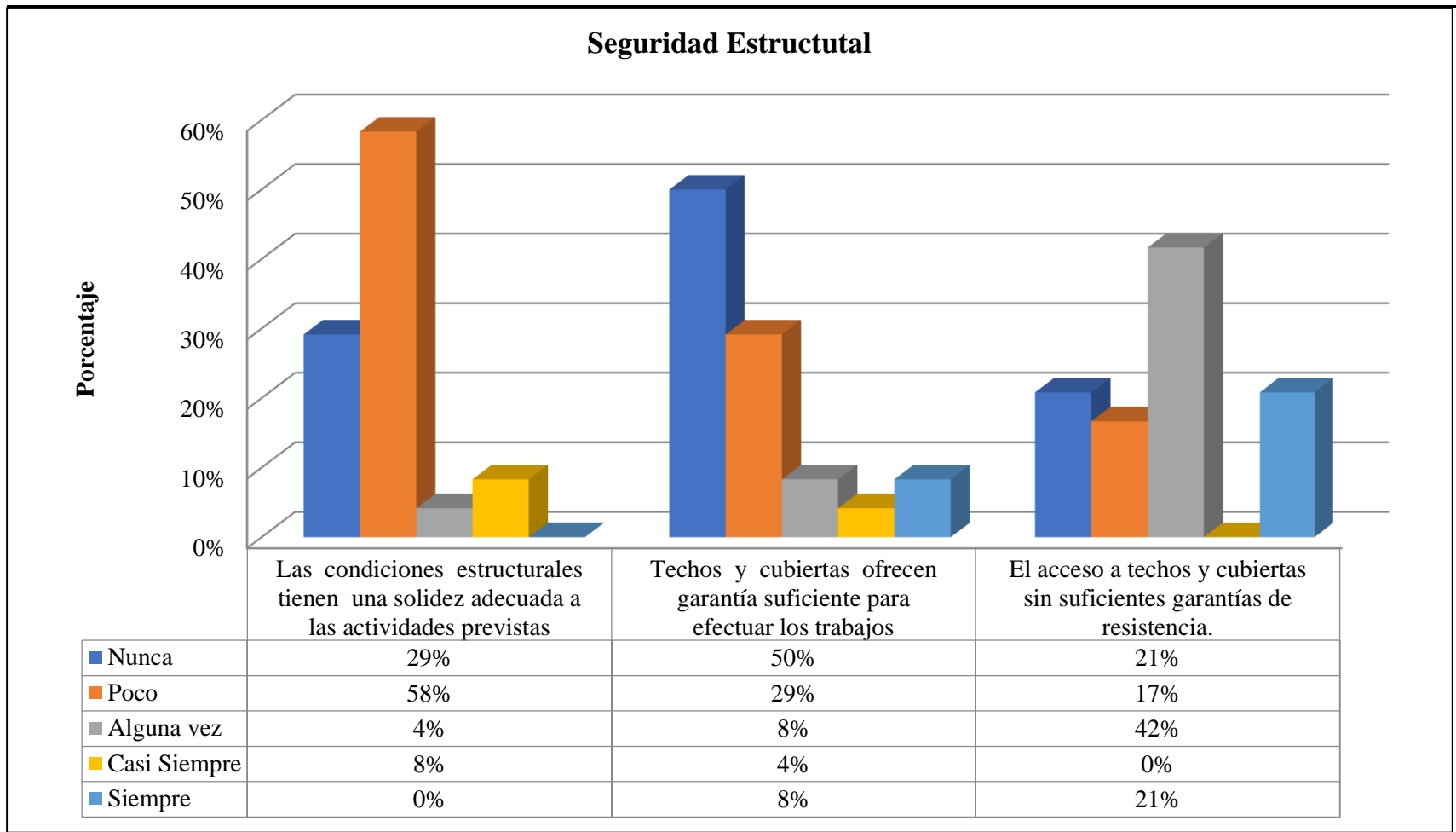


Fig. 11. Seguridad estructural
Elaborado por: El Investigador

Dimensiones

Tabla 15. Dimensiones

Opciones	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre
Hay tres metros de altura de suelo a techo (2,5 metros en locales comerciales, oficinas y despachos	4	6	11	2	1	24	17%	25%	46%	8%	4%
2 m ² de superficie libre por trabajador	7	9	8	0	0	24	29%	38%	33%	0%	0%
Si no se dispone de espacio suficiente en el puesto, existe espacio suficiente en las proximidades	6	2	13	2	1	24	25%	8%	54%	8%	4%

Elaborado por: El Investigador

El Fig. 12, señala que el 25% de entrevistados consideraron que no hay 3 metros de distancia entre el techo y el suelo de los locales comerciales y oficinas; así mismo el 33% de encuetados mencionaron que si existe un área de 2 m² libres por trabajador y un 54% indica que en ocasiones se puede disponer del espacio de otras áreas cercanas a sus puestos de trabajo ya que estas se encuentran accesibles y cuentan con el espacio suficiente para las labores.

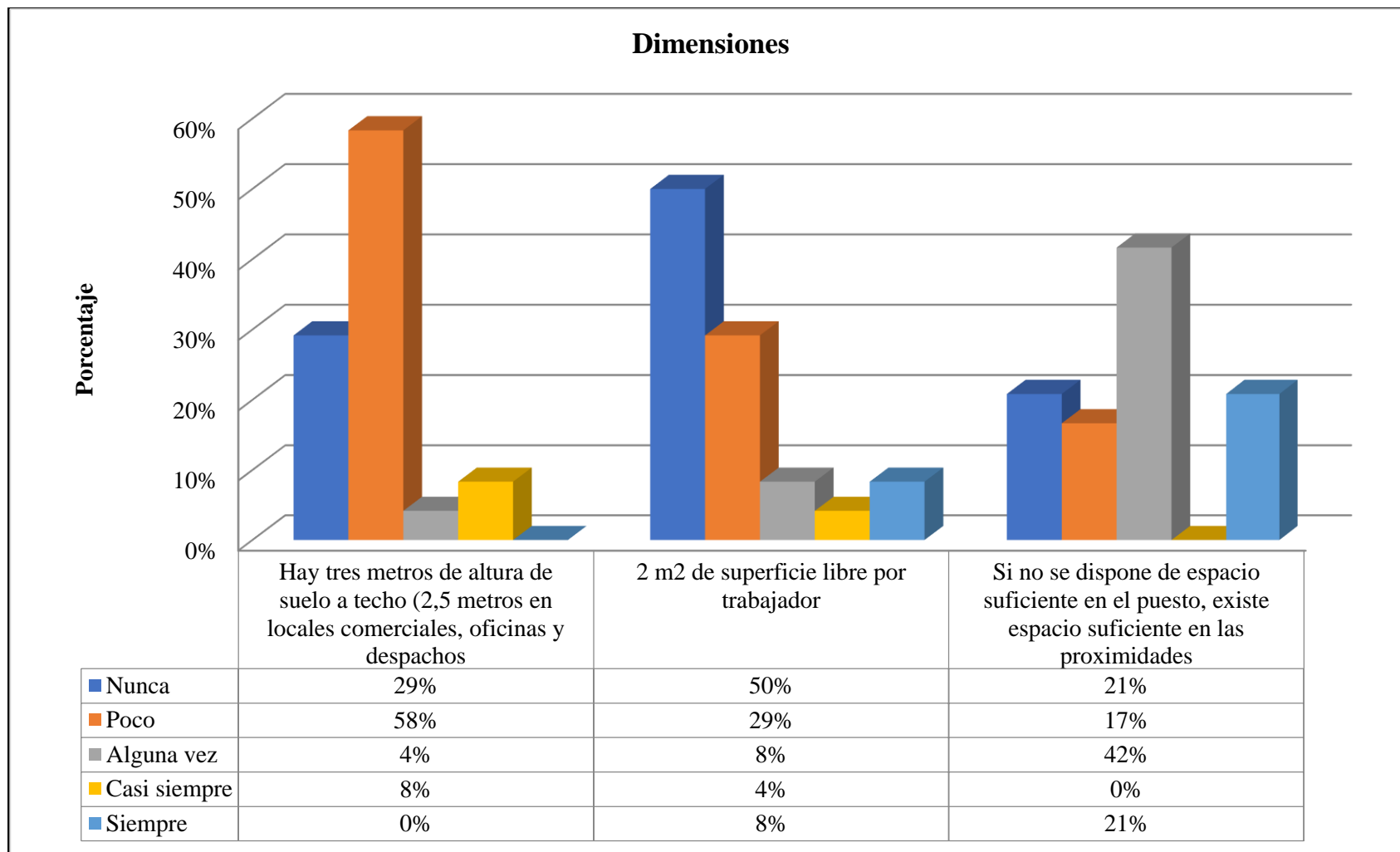


Fig. 12. Dimensiones
Elaborado por: El Investigador

Suelos, aberturas, desniveles

Tabla 16. Suelos, aberturas, desniveles

Opciones	Nunca	Poco	Alg una Vez	Casi Siempre	Siempre	Total	Nunca	Poco	Alg una Vez	Casi Siempre	Siempre
Suelos fijos, estables y no resbaladizos	0	6	14	2	2	24	0%	25%	58%	8%	8%
Suelos sin irregularidades ni pendientes peligrosas.	0	21	0	1	2	24	0%	88%	0%	4%	8%
Pavimentos perforados con abertura inferior a 8 mm	0	6	18	0	0	24	0%	25%	75%	0%	0%
Aberturas protegidas en paredes o tabiques con riesgo de caída superior a 2 metros.	0	8	16	0	0	24	0%	33%	67%	0%	0%
Barandillas de materiales rígidos, con altura mínima de 90 cm.	1	21	0	1	1	24	4%	88%	0%	4%	4%

Elaborado por: El Investigador

La Fig. 13, muestra que el 58% de los encuestados señaló que el local presenta suelos fijos, estables y estos no son resbaladizos; mientras que el 88% indicó que son pocos los suelos que presentan irregularidades y pendientes peligrosas; el 75% opino que ciertas superficies del suelo del local son pavimentos perforados con abertura inferior 8mm; además el 67% de opiniones aseguran por lo menos una vez el suelo ha presentado aberturas.

Suelos, aberturas, desniveles

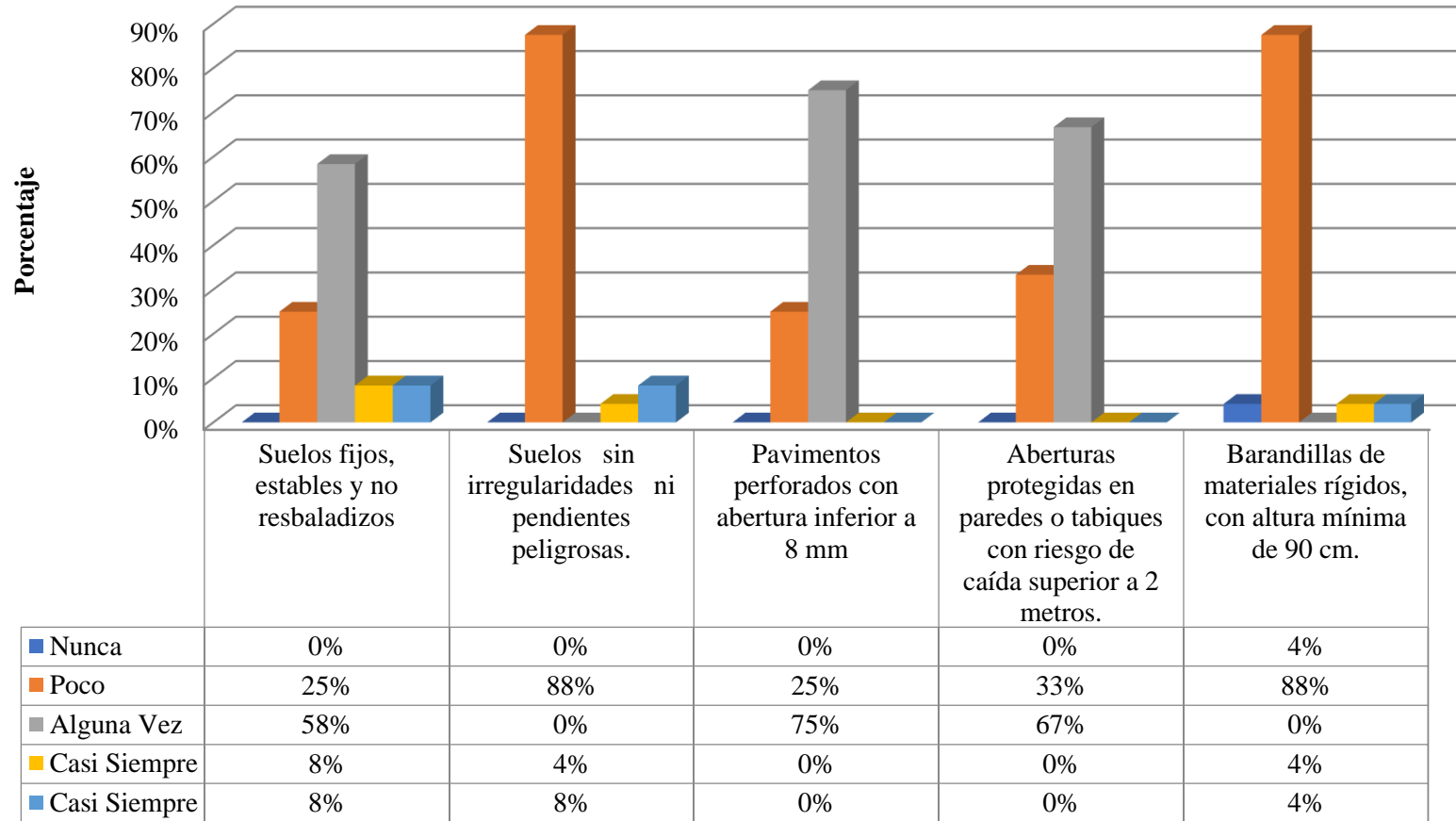


Fig. 13. Suelos, aberturas, desniveles
Elaborado por: El Investigador

Vías de Circulación

Tabla 17. Vías de Circulación

Opciones	Nu nca	Poc o	Algu na Vez	Casi Siem pre	Siem pre	Tot al	Nu nca	Poc o	Alg una Vez	Casi Siem pre	Siem pre
Dimensiones adecuadas al número de usuarios.	0	21	0	1	2	24	0%	88%	0%	4%	8%
Se mantiene un ancho superior a 1 metro en cualquier pasillo.	0	22	1	0	1	24	0%	92%	4%	0%	4%
Separación entre paso de peatones y vehículos.	24	0	0	0	0	24	100%	0%	0%	0%	0%
Vías de tránsito de vehículos distanciadas de cruces con puertas, pasillos de peatones, escaleras.	19	5	0	0	0	24	79%	21%	0%	0%	0%
Si procede, está señalizado el ancho de la vía.	20	4	0	0	0	24	83%	17%	0%	0%	0%

Elaborado por: El Investigador

En la Fig.14, se presentan las opciones sobre las vías de circulación que tiene el local, por tanto, el 88% de opiniones mencionaron que las dimensiones son poco adecuadas para el número de usuarios que se atiende en el local, también se indica que el 92% de encuestados que los pasillos no presentan un ancho superior a 1 metro. Sin embargo, el 100% afirmó que existe la separación de las vías entre peatones y vehículos, así también el 79% confirmaron que las vías de tránsito de los vehículos se encuentran distanciadas.

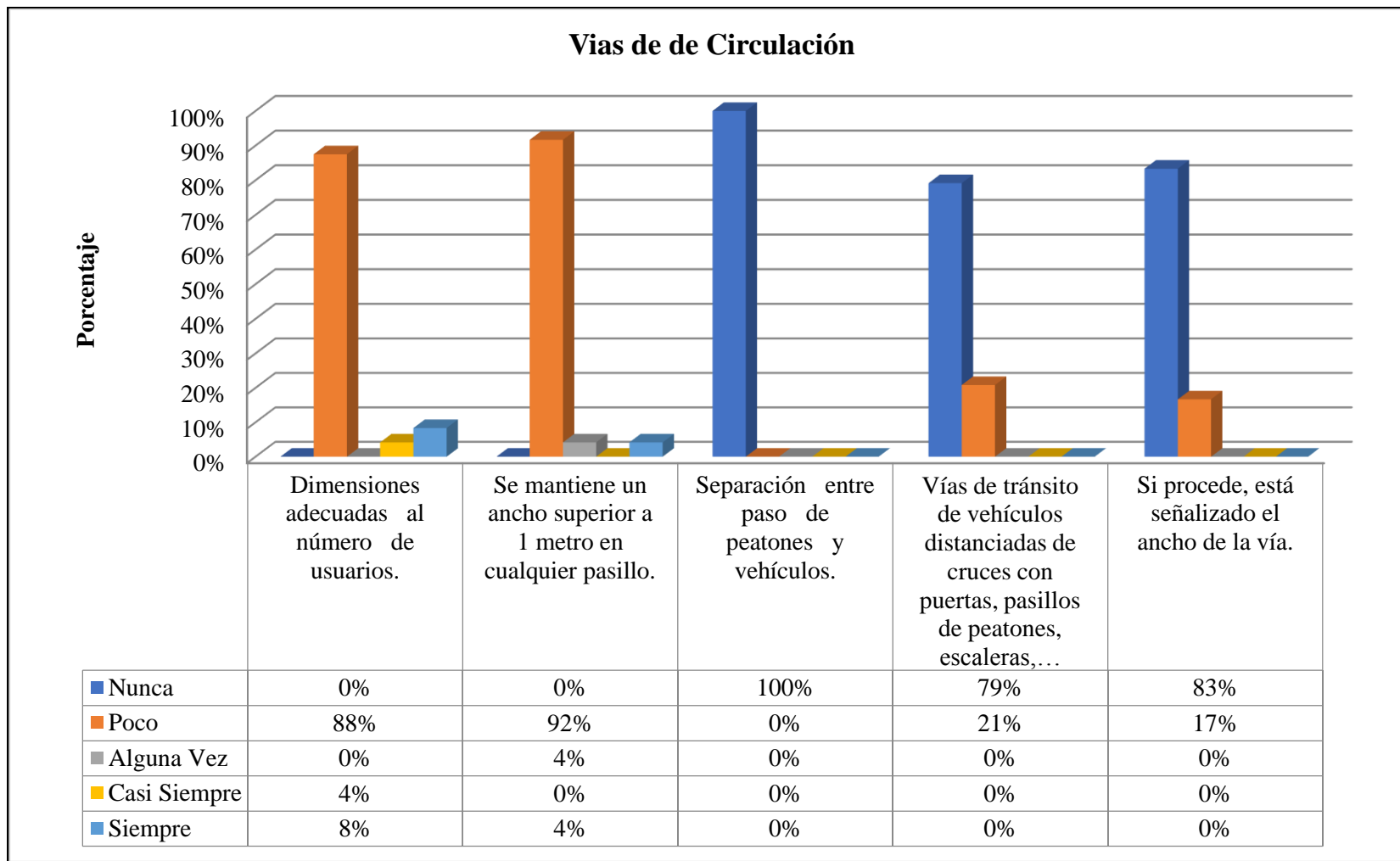


Fig. 14. Vías de Circulación
Elaborado por: El Investigador

Vías y Salidas de Evacuación

Tabla 18. Vías y Salidas de Evacuación

Opciones	Nu nca	Poc o	Alg una Vez	Casi Siem pre	Siem pre	Tot al	Nu nca	Poc o	Alg una Vez	Casi Siem pre	Siem pre
Acordes con la normativa específica.	1	22	1	0	0	24	4%	92%	4%	0%	0%
Desembocan lo más directamente posible en la zona segura.	19	5	0	0	0	24	79%	21%	0%	0%	0%
Se mantienen libres de obstáculos.	21	2	1	0	0	24	88%	8%	4%	0%	0%
Número y dimensiones acordes con el riesgo y la ocupación.	16	5	0	1	2	24	67%	21%	0%	4%	8%
Puertas de emergencia con apertura hacia el exterior, con sistema de apertura fácil y señalizadas	17	5	2	0	0	24	71%	21%	8%	0%	0%

Elaborado por: El Investigador

La Fig. 15, muestra que el 92% de encuestados opinaron que en su mayoría de las vías y salidas de evacuación no se encuentran acorde con la normativa actual, además solo el 79% mencionó que las vías y salidas de evacuación confluyen directamente a una zona segura y el 88% aseguró que siempre se mantienen libres de obstáculos para que en un caso de emergencia puedan salir por estas vías. En cuanto a las dimensiones de las vías y salida de evacuación el 67% opinó que si tienen la cantidad suficiente y que sus dimensiones se encuentran acordes con el riesgo y ocupación. Así también el establecimiento cuenta con puertas de emergencia con un sistema fácil de apertura y señalización respectiva.

Vías y Salidas de Evacuación

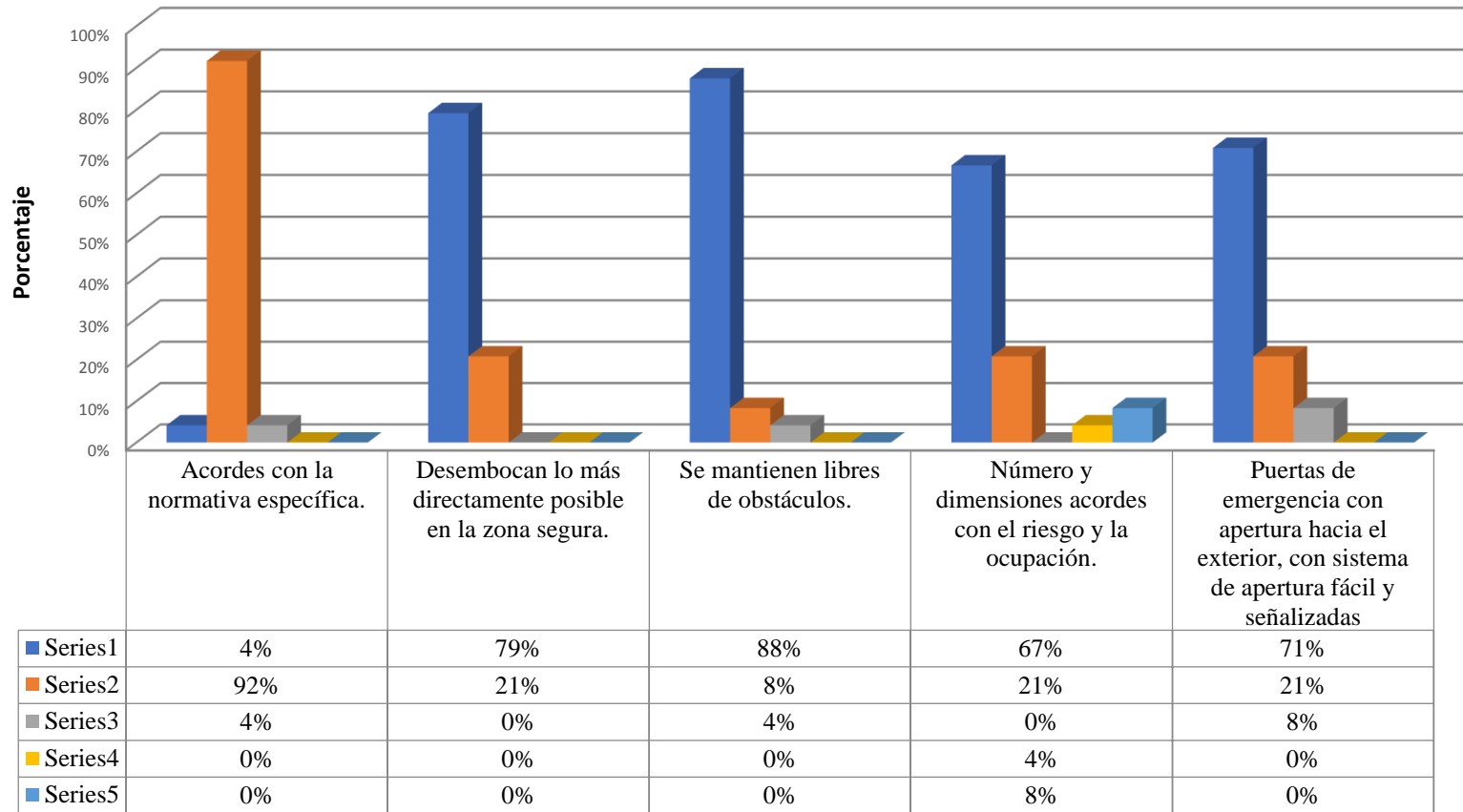


Fig. 15. Vías y Salidas de Evacuación
Elaborado por: El Investigador

Señalización y Alumbrado de Emergencia

Tabla 19. Señalización y Alumbrado de Emergencia

Opciones	Nunca	Poco	Alg una Vez	Casi Siempre	Siempre	Total	Nunca	Poco	Alg una Vez	Casi Siempre	Siempre
Están señalizadas las salidas y vías de evacuación	1	20	1	2	0	24	4%	83%	4%	8%	0%
Están señalizados los equipos de protección de incendios.	15	0	6	0	3	24	63%	0%	25%	0%	13%
Está señalizado el riesgo eléctrico.	2	17	5	0	0	24	8%	71%	21%	0%	0%
Se encuentra señalizada la prohibición de fumar en archivos y almacenes.	16	5	3	0	0	24	67%	21%	13%	0%	0%
Está señalizada la ubicación del botiquín.	13	7	4	0	0	24	54%	29%	17%	0%	0%
Existe instalación de alumbrado de emergencia	5	13	6	0	0	24	21%	54%	25%	0%	0%
Ubicación en escaleras, vías de evacuación, vestíbulos previos y salidas.	3	18	3	0	0	24	13%	75%	13%	0%	0%

Elaborado por: El Investigador

En la Fig. 16, correspondiente a señalización y alumbrado de emergencia de la empresa establecida para la presente investigación, podemos observar que un 83% de los encuestados aseguró que existe poca señalización en cuanto de salidas y vías de evacuación, así como el 75% mencionó que hay muy pocas salidas para evacuación, de la misma manera el 63 % opinó que no existen letreros que muestran la ubicación de equipos

contra incendios, tal como el 67% afirmó que no existen señales de prohibición de fumar, en cuanto a señalética de riesgo eléctrico el 71% aseguraron que existe poca señalización, y el 54% mencionó que existe poco alumbrado público y no existe la señalética en cuanto a la ubicación del botiquín, por otra parte el 75% de los encuestados en esta sección de preguntas respondieron que existe poca ubicación adecuada de escaleras, vías de evacuación, vestíbulos previos y salidas en caso de presentarse alguna situación en la que se necesite utilizar estos vías de evacuación para dirigirse lo más pronto posible a las zonas seguras.

Señalización y Alumbrado de Emergencia

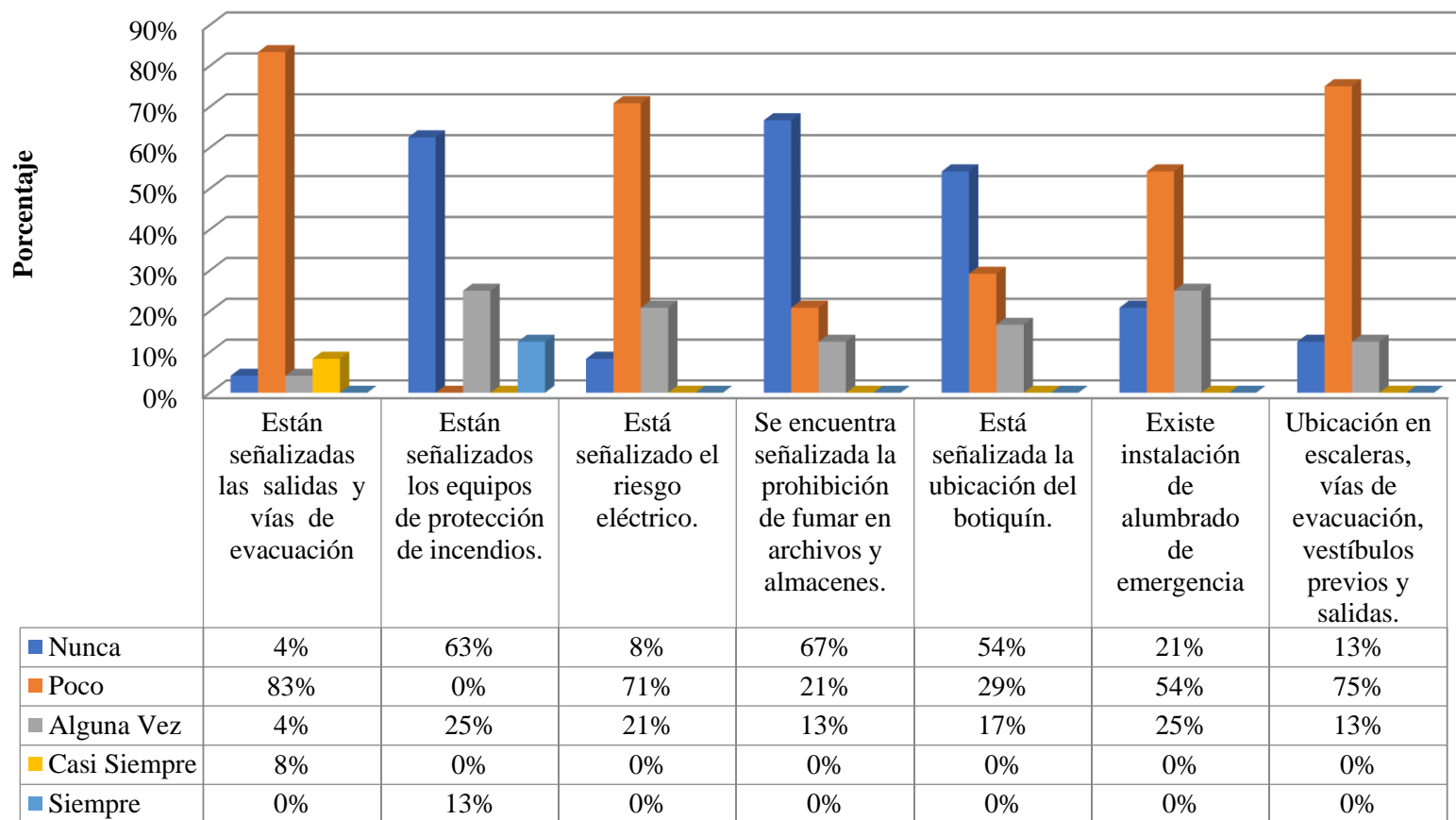


Fig. 16. Señalización y Alumbrado de Emergencia
Elaborado por: El Investigador

Incendios

Tabla 20. Incendios

Opciones	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre
Disponen de un manual de Autoprotección o plan de emergencia.	0	19	5	0	0	24	0%	79%	21%	0%	0%
El plan de emergencia lo conoce todo el personal.	0	24	0	0	0	24	0%	100%	0%	0%	0%
Disponen de suficientes vías de evacuación y salidas al exterior para el aforo del local.	15	3	6	0	0	24	63%	13%	25%	0%	0%
Disponen de iluminación de emergencia.	0	18	5	1	0	24	0%	75%	21%	4%	0%

Elaborado por: El Investigador

En la Fig.17, correspondiente a Incendios se puede observar que el total de los encuestados conocen muy poco sobre el plan de emergencia de la empresa, así como el 79% de los mismos aseguraron que tienen poca disposición de los manuales de autoprotección y a la vez afirmaron que existe poca iluminación en caso de emergencia y finalmente el 63% de los trabajadores aseveró que no existen suficientes salidas de emergencia.

Incendios

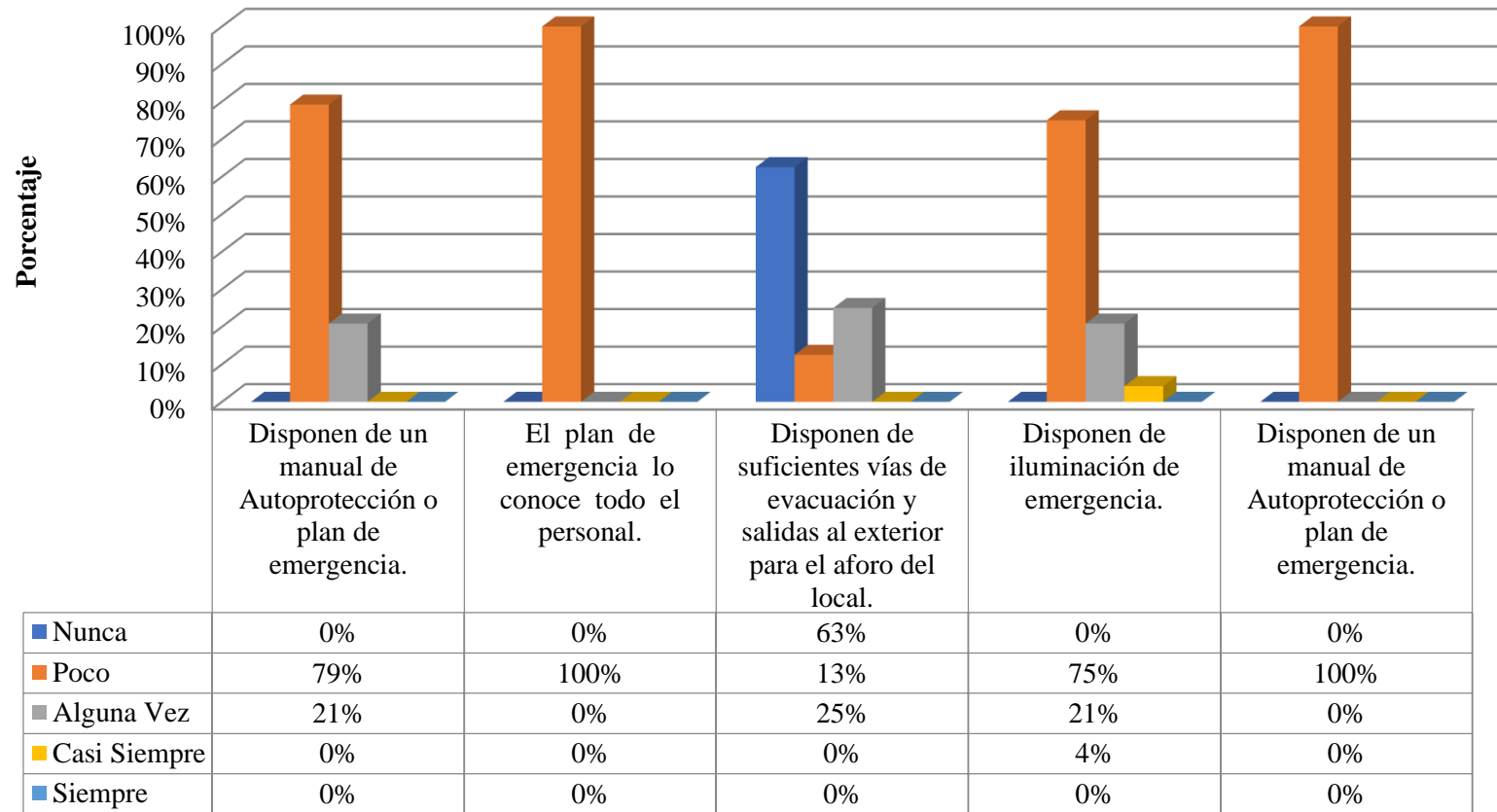


Fig. 17. Incendios

Elaborado por: El Investigador

Extintores

Tabla 21. Extintores

Opciones	Nunca	Poco	Algun a Vez	Casi Siempre	Siempre	Total	Nunca	Poco	Algun a Vez	Casi Siempre	Siempre
Son adecuados al tipo de fuego previsible.	18	0	0	3	3	24	75%	0%	0%	13%	13%
Emplazamientos visibles y accesibles	21	0	1	1	1	24	88%	0%	4%	4%	4%

Elaborado por: El Investigador

En la Fig. 18, correspondiente a extintores se puede observar el 75% de los encuestados aseguraron que los tipos de extintores que tiene la empresa no son los adecuados en caso de que exista una emergencia y el 88% opinaron que no están ubicados en lugares accesibles y visibles.

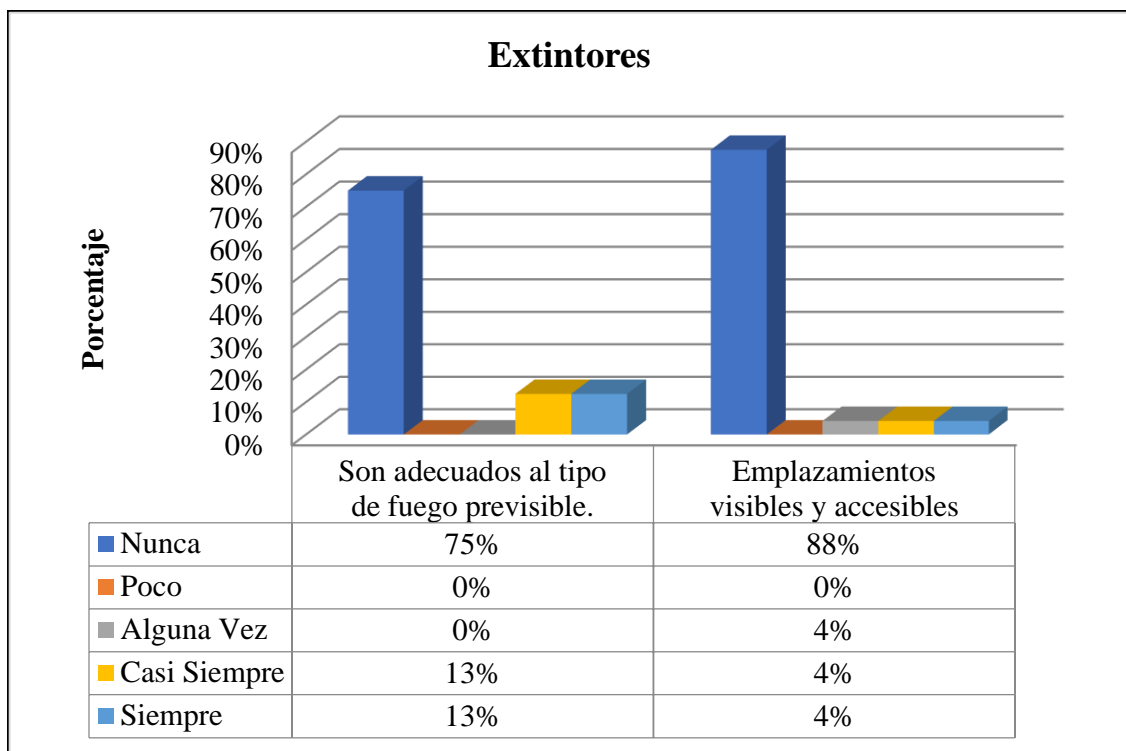


Fig. 18. Extintores
Elaborado por: El Investigador

Extintores Continuación

Tabla 22. Extintores Continuación

Opciones	Nu nca	Poc o	Alg una Vez	Casi Siem pre	Siem pre	Tot al	Nu nca	Poc o	Alg una Vez	Casi Siem pre	Siem pre
Colocados sobre parámetros a menos de 1,70 m	7	0	17	0	0	24	29 %	0%	71 %	0%	0%
Recorrido desde cualquier punto al extintor.	21	0	0	1	2	24	88 %	0%	0%	4%	8%
Precintos (señalización) intactos.	3	21	0	0	0	24	13 %	88 %	0%	0%	0%
Revisión trimestral, anual y prueba de presión cada cinco años realizado.	0	19	0	3	2	24	0%	79 %	0%	13%	8%
Documentación/Registro.	7	14	3	0	0	24	29 %	58 %	13 %	0%	0%

Elaborado por: El Investigador

En la Fig.19, correspondiente a extintores se puede observar que el 71% de los encuestados alguna vez tuvo una explicación referente a la distancia de ubicación de los extintores, así como el 88% aseguró que no conoce la ubicación ni la distancia de extintor a extintor en la empresa. En cuanto a revisión de los extintores el 88% de los encuestados tienen poco conocimiento sobre la señalización de incendios, de igual manera el 79% y el 58% tienen poco acceso a documentos de revisión trimestral y anual de los extintores.

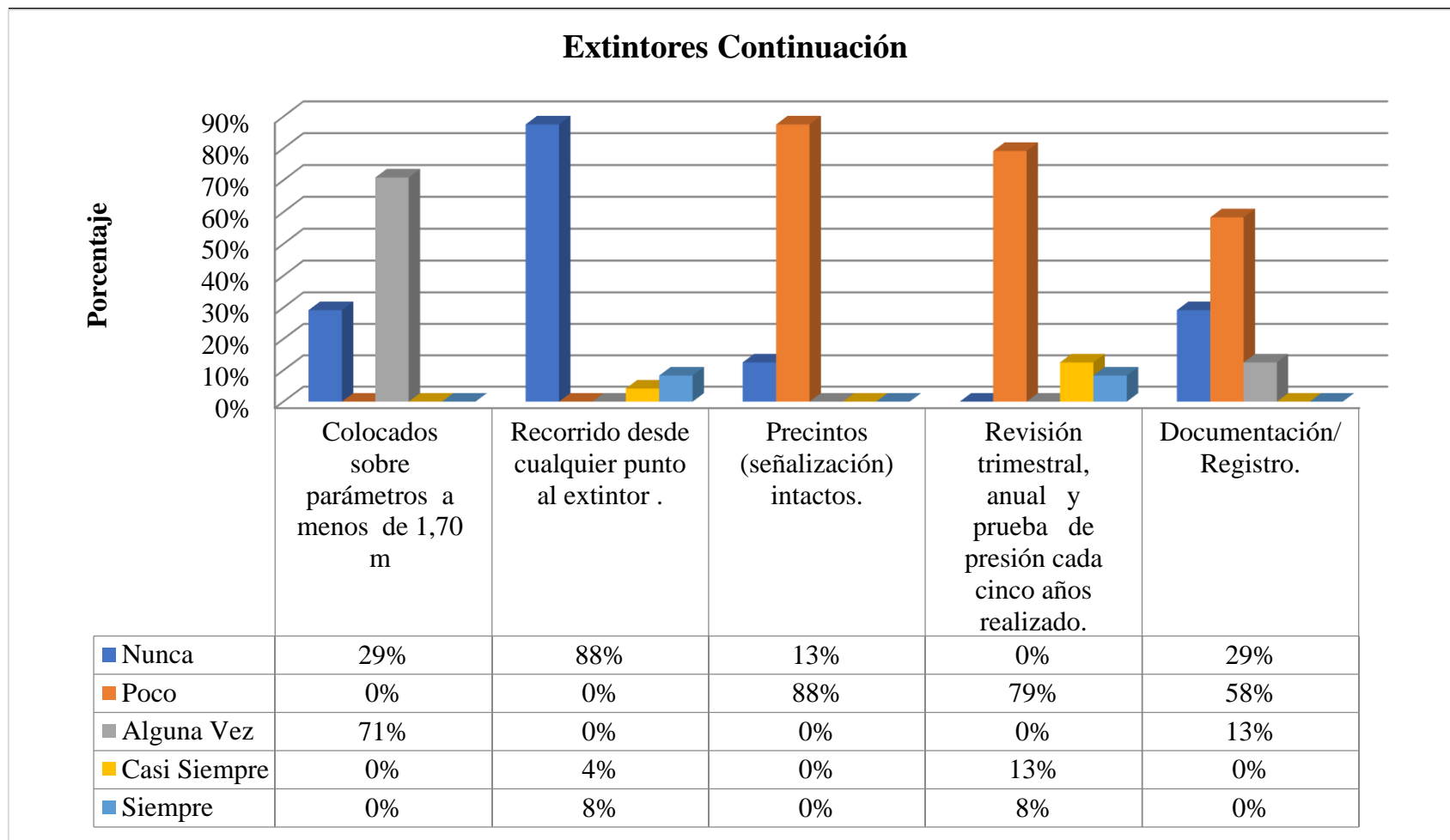


Fig. 19. Extintores Continuación
Elaborado por: El Investigador

Detección de Alarmas

Tabla 23. Detección y Alarma

Opciones	Nu nca	Poc o	Algu na Vez	Casi Siem pre	Siem pre	Tot al	Nu nca	Poc o	Algu na Vez	Casi Siem pre	Siem pre
Revisión trimestral de comprobación del correcto funcionamiento de la instalación y mantenimiento de acumuladores.	1	20	1	1	1	24	4%	83%	4%	4%	4%
Revisión anual de verificación integral de la instalación.	21	0	0	1	2	24	88%	0%	0%	4%	8%
Central de detección continuamente vigilada.	22	0	0	2	0	24	92%	0%	0%	8%	0%

Elaborado por: El Investigador

En la Fig. 20, correspondiente a detección y alarma se puede observar que los encuestados conocen muy poca información sobre el tema siendo así que el 83% aseguró tener poco conocimiento sobre la manera de comprobación del funcionamiento de alarmas y sistemas de detección de incendios de la empresa, de igual manera el 88% aseguraron que no se da revisiones anuales, así como el 92% concuerda con que no existe una central detección que este vigilada por personal capacitado.

Detección y Alarma

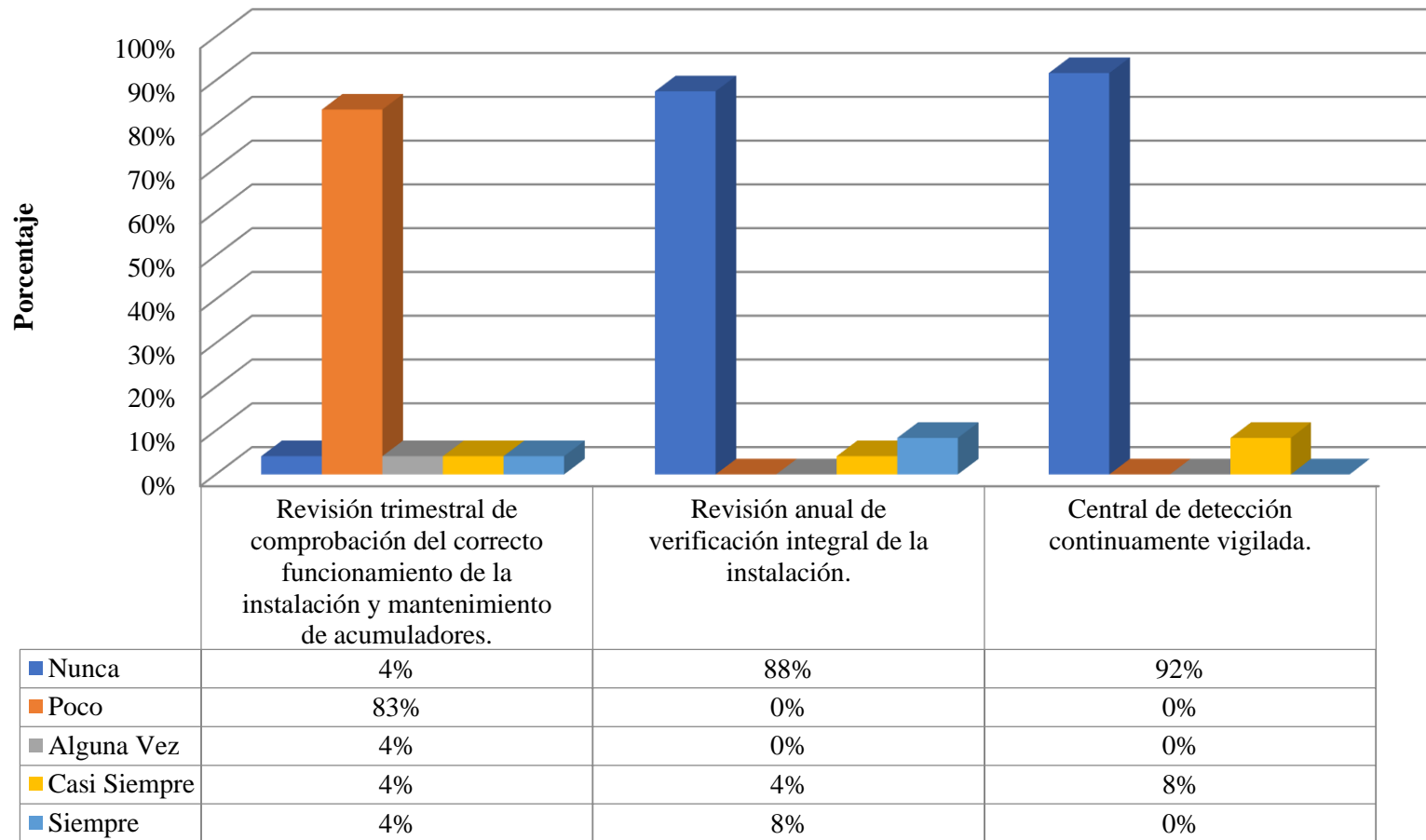


Fig. 20. Detección y Alarma
Elaborado por: El Investigador

Instalación Eléctrica

Tabla 24. Instalación Eléctrica

Opciones	Nunca	Poco	Alg una Vez	Casi Siemp re	Siemp re	Tot al	Nunc a	Poc o	Algun a Vez	Casi Siemp pre	Siemp pre
Los cuadros eléctricos disponen de protección contra sobrecargas y cortocircuitos (Magnetotérmico)	20	0	1	1	2	24	83%	0%	4%	4%	8%
Se dispone de protección diferencial.	20	0	0	1	3	24	83%	0%	0%	4%	13%
La instalación dispone de conexión de puesta a tierra.	20	0	0	2	2	24	83%	0%	0%	8%	8%
Las puertas de los cuadros eléctricos si son metálicas disponen de conexión de puesta a tierra.	24	0	0	0	0	24	100%	0%	0%	0%	0%
Se comprueba periódicamente que, al pulsar el botón de comprobación, los diferenciales disparan.	0	19	2	2	1	24	0%	79%	8%	8%	4%
Se evita la conexión de conductores desnudos.	21	0	0	2	1	24	88%	0%	0%	8%	4%
Se evita sobrecargar los enchufes.	5	13	6	0	0	24	21%	54%	25%	0%	0%
Disponen del boletín de la instalación eléctrica.	4	13	7	0	0	24	17%	54%	29%	0%	0%

Continuación tabla 24

Opciones	Nunca	Poco	Alg una Vez	Casi Siempre	Siempre	Total	Nunca	Poco	Alg una Vez	Casi Siempre	Siempre
Realizan un mantenimiento periódico y pasan las inspecciones reglamentarias en función de las características de la instalación y uso de la actividad.	3	19	2	0	0	24	13%	79%	8%	0%	0%

Elaborado por: El Investigador

En la Fig.21, correspondiente a la instalación eléctrica se puede observar que el 83% de los encuestados aseguraron que no se dispone de cuadros eléctricos para la protección e intensidades y cortocircuitos, además de no existir protección diferencial e instalación de conexión puesta a tierra, con lo que se tiene un 88% que afirmaron que no se tiene protección para las conexiones, también el 79% de los participantes concuerdan con que no se comprueba el funcionamiento de los diferenciales, así como se realizan muy pocos mantenimientos periódicos del uso y características de las instalaciones.

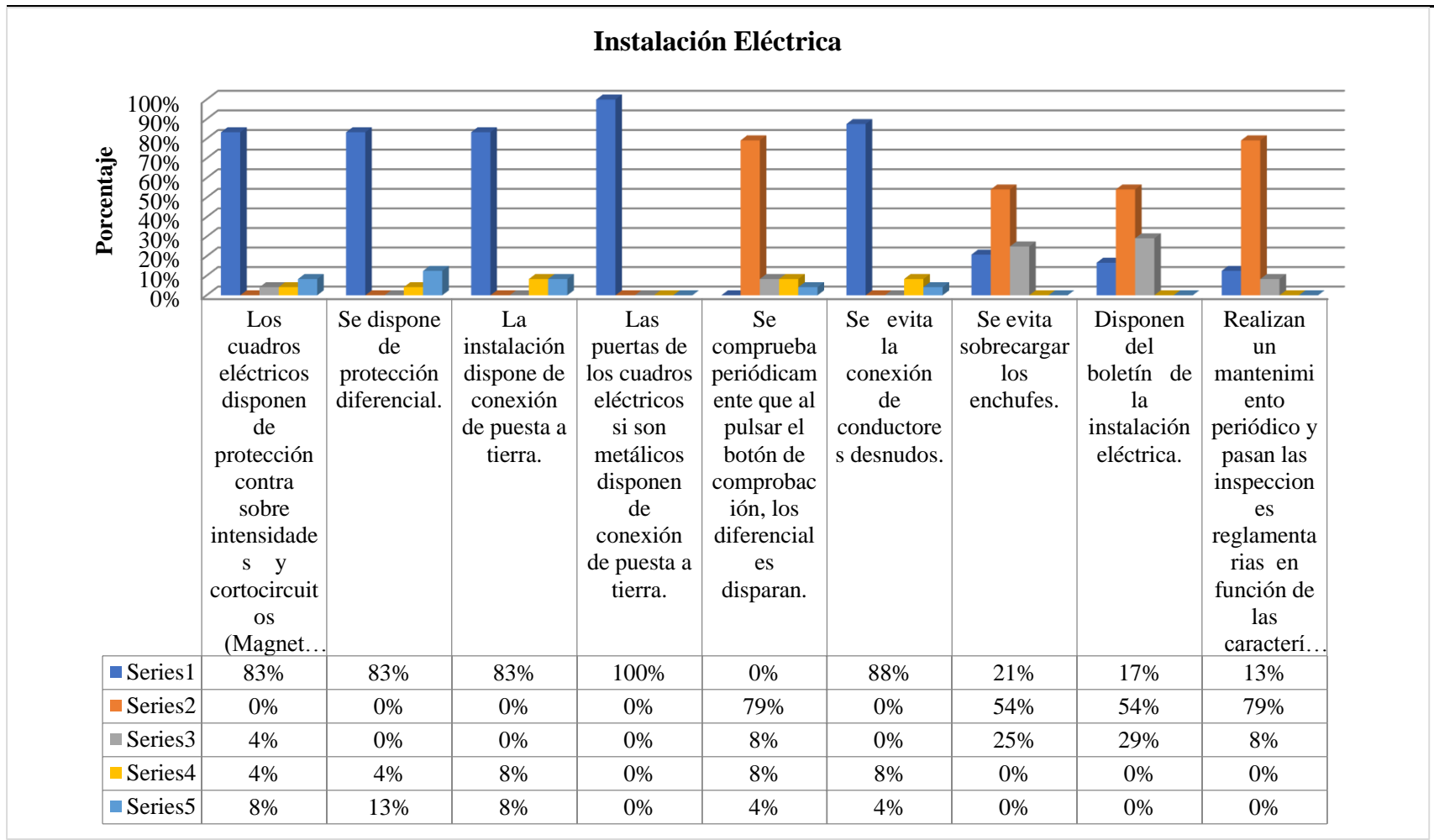


Fig. 21. Instalación Eléctrica
Elaborado por: El Investigador

Orden y Limpieza

Tabla 25. Orden y Limpieza

Opciones	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre
Zonas de paso y circulación libres de obstáculos.	0	24	0	0	0	24	0%	100%	0%	0%	0%
Limpieza periódica.	1	19	4	0	0	24	4%	79%	17%	0%	0%
Se eliminan con rapidez las manchas de residuos y sustancias peligrosas.	20	0	1	2	1	24	83%	0%	4%	8%	4%
Las operaciones de limpieza se efectúan garantizando la seguridad y salud de los trabajadores.	19	0	0	2	3	24	79%	0%	0%	8%	13%
Disponen de un manual de Autoprotección o plan de emergencia.	0	21	0	1	2	24	0%	88%	0%	4%	8%

Elaborado por: El Investigador

En la Fig.22, correspondiente a orden y limpieza se puede observar que en su totalidad los encuestados concuerdan con que muy pocas zonas están libres de obstáculos y facilitan la circulación de las personas, así como un 79% aseguraron que la limpieza no se da periódicamente y un 88% afirmaron que no disponen de un manual de autoprotección en caso de emergencia, sin embargo un alto porcentaje del personal correspondiente al 83% y 79% aseguraron que las manchas y residuos de sustancias peligrosas nunca se limpian rápidamente y el sistema de limpieza no garantiza seguridad y salud para los trabajadores.

Orden y Limpieza

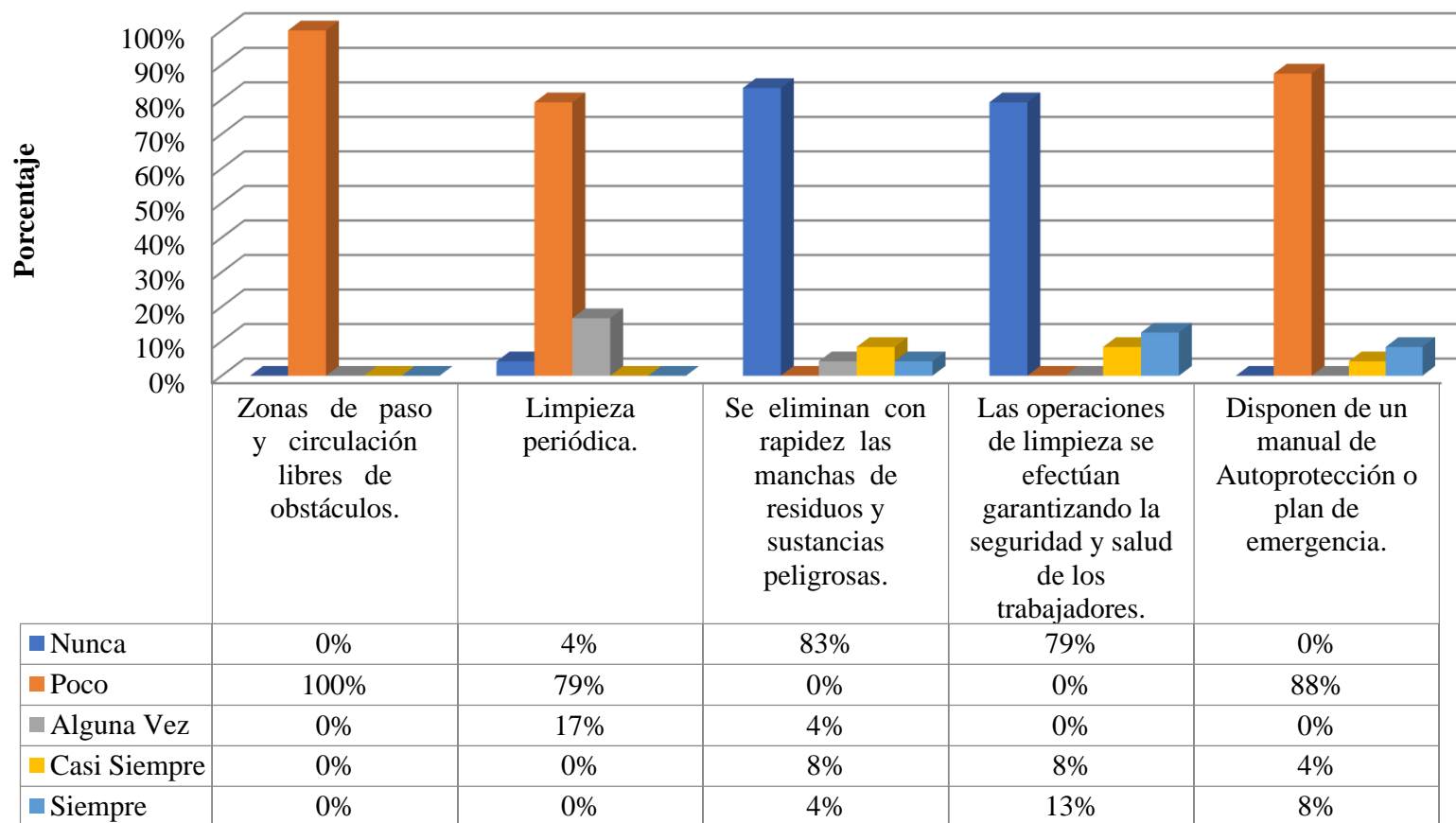


Fig. 22. Orden y Limpieza
Elaborado por: El Investigador

Orden y Limpieza Continuación

Tabla 26. Orden y Limpieza Continuación

Opciones	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre
Se evita la exposición a temperaturas y humedades extremas.	4	15	1	0	4	24	17%	63%	4%	0%	17%
Se evitan cambios bruscos de temperatura.	5	14	1	1	3	24	21%	58%	4%	4%	13%
Para trabajos sedentarios, temperatura entre 17 y 27°C.	6	0	15	2	1	24	25%	0%	63%	8%	4%
Para trabajos ligeros, temperatura entre 14 y 25°C.	13	7	1	1	2	24	54%	29%	4%	4%	8%
Humedad relativa entre 30 y el 70% (con riesgos por electricidad estática, el límite inferior superará el 50%).	11	7	3	1	2	24	46%	29%	13%	4%	8%
Las corrientes de aire no producen molestias a los trabajadores.	3	0	15	2	4	24	13%	0%	63%	8%	17%
Renovación de aire limpio de 30 m ³ /h/trabajador, para trabajos contaminados por humo de tabaco o ambientes viciados, la renovación será de 50 m ³ /h/trabajador.	3	15	0	2	4	24	13%	63%	0%	8%	17%
Distribución adecuada de entradas de aire limpio y salidas de aire viciado (contaminado).	6	11	6	0	1	24	25%	46%	25%	0%	4%

Elaborado por: El Investigador

En la Fig.23, se indica que el 63% de personas encuestadas mencionaron que los trabajadores evitan muy poco la exposición a temperaturas y humedades altas, por lo mismo que se encuentran expuestos a cambios bruscos de temperatura en el trabajo, a lo contrario del 67% que opinan que para los trabajos sedimentarios las temperaturas se encuentran entre el rango de 17 a 27°C; mientras que para los trabajos ligeros el 54% de opiniones afirmaron que la temperatura se encuentra en una rango de 14 a 25°C.

Así mismo el 46% de aseveraciones, indican que las condiciones de humedad relativa se encuentran entre el 30 y 70 % y el 63% de entrevistados opinaron que las corrientes de aire no molestan a los trabajadores. Sin embargo, no se cuenta un sistema que permita la renovación aire limpio dentro del área de trabajo y también existe una mala distribución de ventilación de entrada y salida de aire.

Orden y Limpieza Continuación

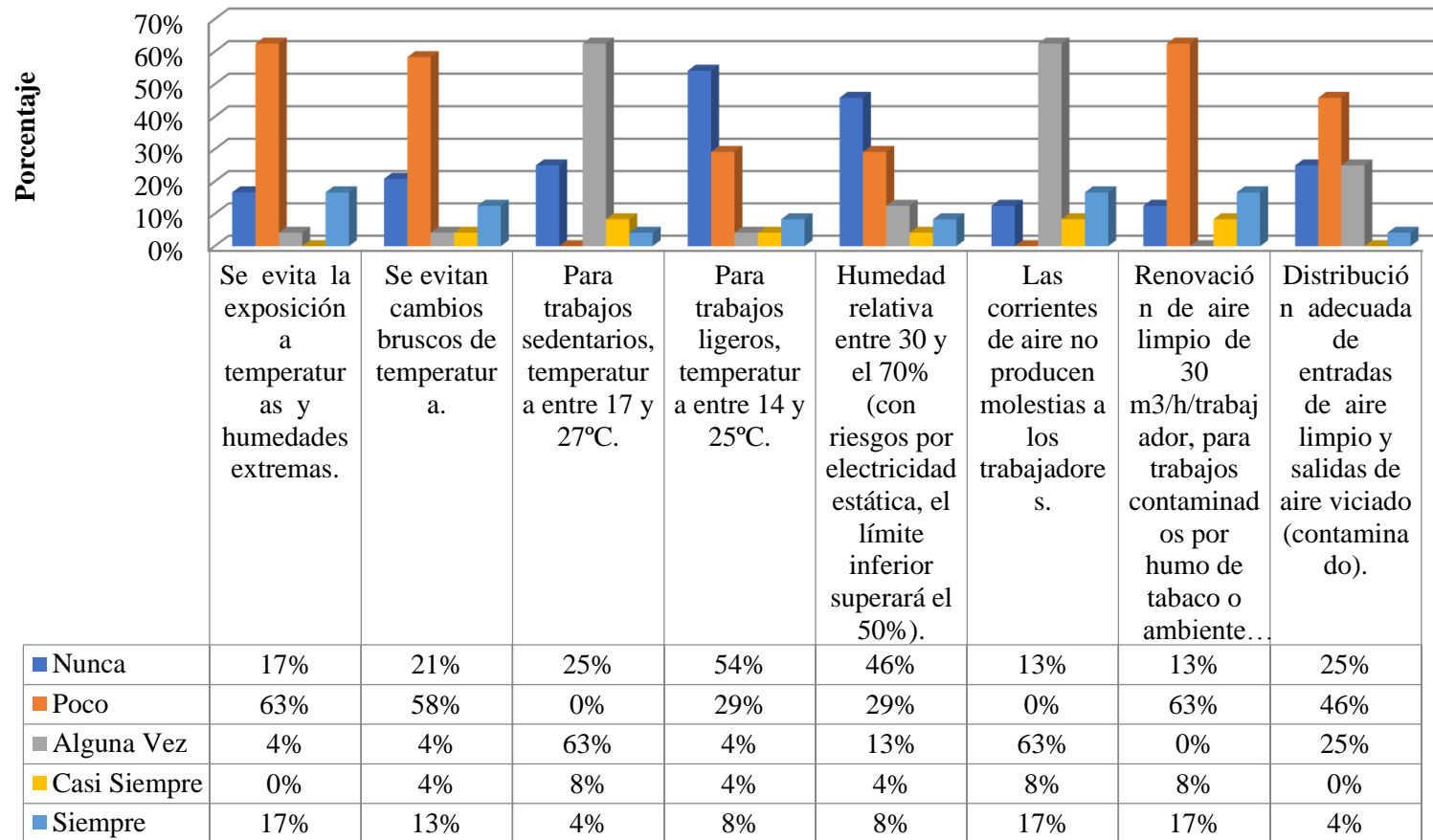


Fig. 23. Orden y Limpieza Continuación
Elaborado por: El Investigador

Investigación de Accidentes

Tabla 27. Investigación de Accidentes

Opciones	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre
Se han producido incidentes con respecto a la inspección de seguridad anterior y han sido adecuadamente investigados.	0	20	0	2	2	24	0%	83%	0%	8%	8%

Elaborado por: El Investigador

La Fig.24, correspondiente a investigación de accidentes podemos apreciar que el 83% de los encuestados aseguraron que han existido muy pocos incidentes en cuanto a la seguridad y los mismos han sido investigados adecuadamente para determinar acciones correctivas, esta información será primordial ya que en base a estos datos se tomará la mejor alternativa a la hora de realizar el plan de control y prevención para la empresa.

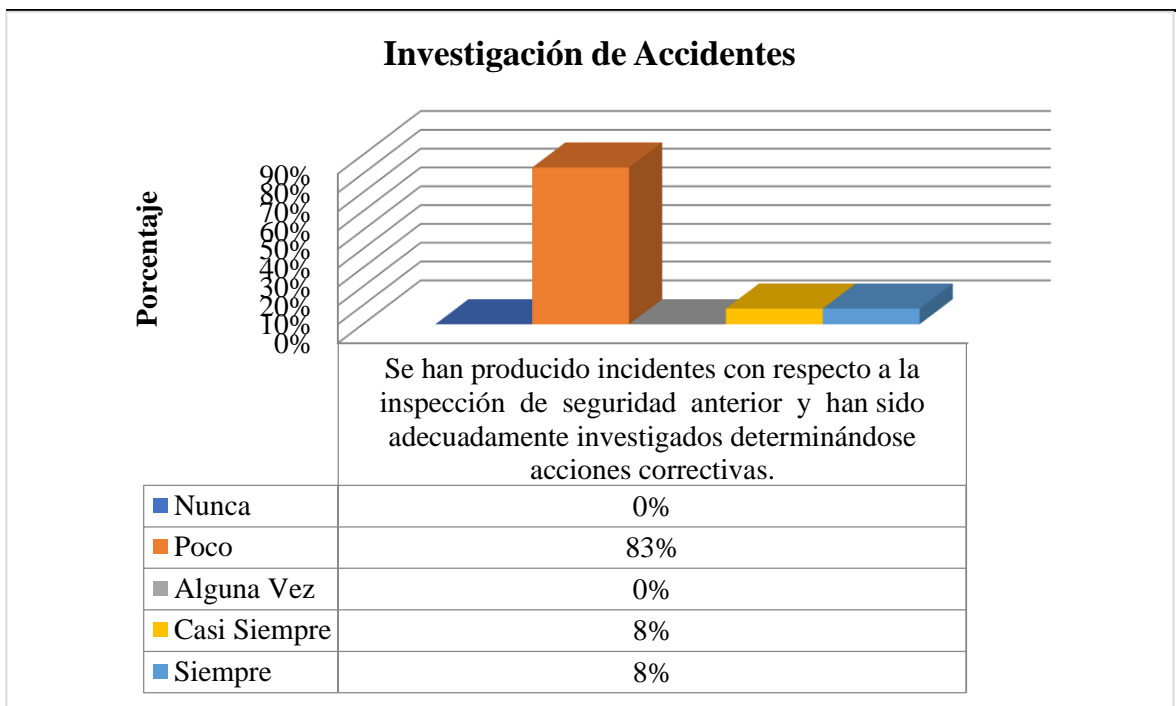


Fig. 24. Investigación de Accidentes
Elaborado por: El Investigador

4.2.1 Evaluación de la ficha de Observación

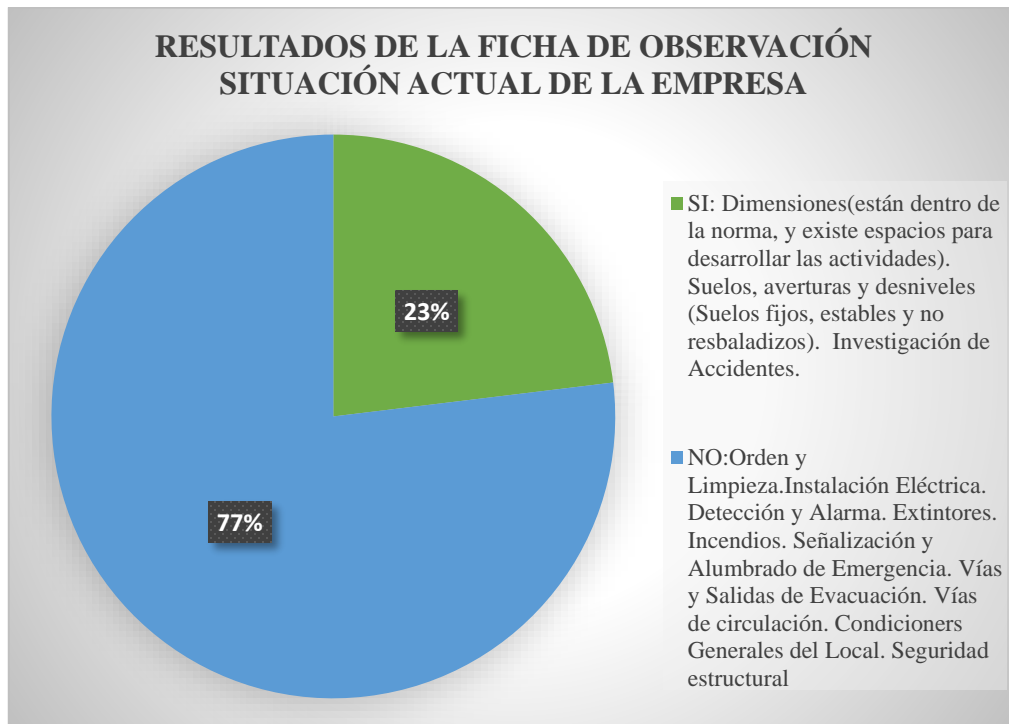


Fig. 25 Situación actual de la empresa
Elaborado por: El Investigador

La empresa IMHOTEP no tiene salidas de emergencia adecuadas y no se restringe el acceso a lugares peligrosos. La estructura no tiene una solidez adecuada para el desempeño de las actividades que los trabajadores realizan. Las dimensiones de las oficinas si se encuentran dentro de las normas, y tienen una cultura de realizar las correcciones necesarias cuando ocurre un accidente para evitar que suceda otra vez.

Observando la Fig. 25 se indica que el 77% representa las condiciones desfavorables de la empresa y el 23% muestra que la empresa cumple con tres parámetros: investigación de accidentes, dimensiones del lugar, suelos y desniveles.

4.3. Identificación de peligros y Evaluación de Riesgos

El objetivo es identificar y evaluar el grado de control de los diferentes riesgos existentes, aplicando los métodos: PYMES y la matriz NTP 330 respectivamente. De estos métodos se logra determinar, todas las áreas de la empresa que ameritan el análisis (en este caso

por ser una empresa pequeña son todas) y en función de ellas enlistar los posibles riesgos en el desarrollo del trabajo.

Después de determinar todas las áreas en juego, se procede a realizar el listado de riesgos de acuerdo al tipo del mismo.

El área de bodega, será el ejemplo de aplicación de los métodos. Se analiza el área y se puede constatar que existe un sinnúmero de materiales, elementos y herramientas que son despachados al personal cuando lo requieran. Por tanto, los posibles tipos de riesgos y riesgos son:

Tabla 28. Riesgos en el área de Bodega

TIPO DE RIESGO	RIESGO
FÍSICOS	Atrapamiento en instalaciones
FÍSICOS	Caída de personas a distinto nivel
FÍSICOS	Caída de personas al mismo nivel
FÍSICOS	Desorden, Pisada sobre objetos, herramientas)
FÍSICOS	Desplome, derrumbes de objetos / materiales
FÍSICOS	Proyección de partículas (Sólidas/Líquidas)
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas por contacto de equipos energizados y conductores
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas y quemaduras graves por falta de señalización de los riesgos eléctricos
ELÉCTRICOS	Electrocución por falta de aterramiento y protección de equipos, motores y tomas de corriente de 110-220 V
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas producidas por el uso de herramientas no aisladas eléctricamente
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas producidas por el uso de extensiones eléctricas improvisadas o en mal estado
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas y quemaduras producidas por no usar calzado aislante
ELÉCTRICOS	Electrocución por presencia de agua u otro fluido conductor cerca de los sistemas energizados
ELÉCTRICOS	Explosiones y quemaduras debido a rotura de lámparas sin la pantalla de protección o hermetización adecuada
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas producidas por contacto con canalizaciones eléctricas fijas en el piso descubiertas o sin protección física adecuada
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas por falta de protección para tensiones comprendidas entre 50 y 250 v frente a contactos eléctricos

Elaborado por: El Investigador

Una vez definido los posibles riesgos existentes. Se debe asignar valores de acuerdo a una escala en cada uno de los parámetros (Nivel de deficiencia, nivel de exposición, nivel de probabilidad, nivel de consecuencia, nivel de riesgo, nivel de intervención) que mide la matriz NTP 330 ver a partir de la Tabla 6 hasta la tabla 12, logrando así determinar el nivel de intervención por parte del personal de seguridad industrial, administradores de la empresa y de los mismos trabajadores en la disminución de los riesgos.

Si se toma como referencia el Riesgo: Caída de personas a distinto nivel. Se tiene que:

- Nivel de deficiencia se escoge según lo detectado, es así que la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable, siendo un factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. Por tanto, su nivel es deficiente, dando lugar a un nivel 6; ya que para este riesgo está presente por una mala organización y limpieza de bodega.
- El nivel de exposición mide cuan frecuente es la exposición de los trabajadores al riesgo, es así que se determina que los trabajadores varias veces se exponen en su jornada laboral al riesgo en análisis, aunque sea en tiempos cortos, por lo tanto, es un riesgo frecuente de nivel 3.
- Nivel de probabilidad, está en función del nivel de exposición y nivel de deficiencia, para lo cual hay que multiplicar estos dos valores:

$$6 \times 3 = 18$$

- Nivel de consecuencia, como su nombre lo indica mide las consecuencias de haberse expuesto al riesgo. Por tanto, las consecuencias de una caída a distinto nivel son: lesiones graves que pueden ser irreparables (consecuencias personales), destrucción parcial del sistema compleja y costosa la reparación (consecuencia material). Siendo un nivel Muy Grave, es decir con valor de 60.
- Para el nivel de intervención se debe realizar la multiplicación entre el nivel de probabilidad y nivel de consecuencia dando lugar a:

$$18 \times 60 = 1080$$

Por tanto, el nivel de intervención según la escala es nivel I, ya que su rango va de 4000-60. Siendo una situación crítica con corrección urgente.

Método Matriz NTP 330 aplicado para el área de Bodega, donde se observa parte de los niveles de riesgos más altos.

Tabla 29. Ejemplo de Matriz de Evaluación de riesgos

RIESGO	NIVEL DE DEFICIENCIA MD(10) D(6) M(2) B(1)	NIVEL DE EXPOSICIÓN EC(4) EF(3) EO(2) EE(1)	NIVEL DE PROBABILIDAD MA(40-24) A(20-10) M(8-6) B(4-2)	NIVEL DE CONSECUENCIA M(100) MG(60) G(25) L(10)	NIVEL DE RIESGO NR=NP*NC 4000-600 500-150 120-40 20	NIVEL DE INTERVENCIÓN I II III IV	NIVEL DE RIESGO
Caída de personas a distinto nivel	6	3	18	60	1080	I	Intolerable
Objetos, máquinas, equipos, vehículos en movimiento	2	3	6	25	150	II	Importante
Descargas eléctricas por contacto de equipos energizados y conductores	1	3	3	60	180	II	Importante
Descargas eléctricas por contacto de equipos energizados y conductores	1	3	3	60	180	II	Importante

Elaborado por: El Investigador

A continuación se detalla los colores que se utiliza para clasificar el nivel de riesgo de cada celda en la matriz NTP 330:

Verde: Leve.



Plomo: Grave.



Amarillo: Muy Grave.



Rojo: Mortal o Catastrófico.



Gris: Nivel de intervención y nivel de riesgo Moderado




Matriz de identificación y análisis de riesgos existentes en el área de bodega


Tabla 30. Matriz de identificación del almacén y despacho de materiales.

MATERIA DE IDENTIFICACIÓN Y ANALISIS DE RIESGOS NORMA NTP-330								
IMHOTEP CONSTRUCTORES								
AREA DE APLICACIÓN	BODEGA	EVALUADOR	Sr. EDISSON MAIGUA		FECHA EVALUACIÓN			
TIPO DE RIESGO	RIESGO	NIVEL DE DEFICIENCIA MD(10) D(6) M(2) B(1)	NIVEL DE EXPOSICIÓN EC(4) EF(3) EO(2) EE(1)	NIVEL DE PROBABILIDAD MA(40-24) A(20-10) M(8-6) B(4-2)	NIVEL DE CONSECUENCIA M(100) MG(60) G(25) L(10)	NIVEL DE RIESGO NR=NP* NC 4000-600 500-150 120-40 20	NIVEL DE INTERVENCIÓN I II III IV	NIVEL RIESGO
FÍSICOS	Atrapamiento en instalaciones	2	1	2	25	50	III	Moderado
MECANICOS	Atropello o golpe con vehículo	6	2	12	10	120	III	Moderado
FÍSICOS	Caída de personas a distinto nivel	6	3	18	60	1080	I	Intolerable
FÍSICOS	Caída de personas al mismo nivel	2	2	4	25	100	III	Moderado
FÍSICOS	Desorden, Pisada sobre objetos, herramientas)	2	1	2	25	50	III	Moderado
MECANICOS	Desplazamiento en medios de transporte (terrestre, aéreo o fluvial)	2	3	6	10	60	III	Moderado
FÍSICOS	Desplome, derrumbes de objetos / materiales	2	3	6	10	60	III	Moderado
MECANICOS	Objetos, máquinas, equipos, vehículos en movimiento	2	3	6	25	150	II	Importante
FÍSICOS	Proyección de partículas (Sólidas/Líquidas)	2	2	4	25	100	III	Moderado
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas por contacto de equipos energizados y conductores	1	3	3	60	180	II	Importante
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas y quemaduras graves por falta de señalización de los riesgos eléctricos	2	1	2	60	120	III	Moderado
ELÉCTRICOS	Electrocución por falta de aterramiento y protección de equipos, motores y tomas de corriente de 110-220 V	6	3	18	25	450	II	Importante
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas producidas por el uso de herramientas no aisladas eléctricamente	2	3	6	25	150	II	Importante

Continuación de la Tabla 30

 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y ANALISIS DE RIESGOS NORMA NTP-330								
IMHOTEP CONSTRUCTORES								
AREA DE APLICACIÓN	BODEGA	EVALUADOR	Sr. EDISSON MAIGUA		FECHA EVALUACIÓN			
TIPO DE RIESGO	RIESGO	NIVEL DE DEFICIENCIA MD(10) D(6) M(2) B(1)	NIVEL DE EXPOSICIÓN EC(4) EF(3) EO(2) EE(1)	NIVEL DE PROBABILIDAD MA(40-24) A(20-10) M(8-6) B(4-2)	NIVEL DE CONSECUENCIA M(100) MG(60) G(25) L(10)	NIVEL DE RIESGO NR=NP* NC 4000-600 500-150 120-40 20	NIVEL DE INTERVENCIÓN I II III IV	NIVEL RIESGO
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas producidas por el uso de extensiones eléctricas improvisadas o en mal estado	2	2	4	25	100	III	Moderado
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas y quemaduras producidas por no usar calzado aislante	1	4	4	25	100	III	Moderado
ELÉCTRICOS	Electrocución por presencia de agua u otro fluido conductor cerca de los sistemas energizados	2	2	4	60	240	II	Importante
ELÉCTRICOS	Explosiones y quemaduras debido a rotura de lámparas sin la pantalla de protección o hermetización adecuada	1	2	2	100	200	II	Importante
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas producidas por contacto con canalizaciones eléctricas fijas en el piso descubiertas o sin protección física adecuada	2	2	4	25	100	III	Moderado
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas por falta de protección para tensiones comprendidas entre 50 y 250 v frente a contactos eléctricos	2	3	6	60	360	II	Importante
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas y electrocución por acceso del personal no autorizado a zonas energizadas	1	2	2	25	50	III	Moderado
ELÉCTRICOS	Explosión e incendio provocado por chispas por roce en lugares de alta humedad y acumulación de gases y presencia de equipos y superficies metálicas no aislados	1	2	2	60	120	III	Moderado

Continuación de la Tabla 30

 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y ANALISIS DE RIESGOS NORMA NTP-330								
IMHOTEP CONSTRUCTORES								
AREA DE APLICACIÓN	BODEGA	EVALUADOR	Sr. EDISSON MAIGUA		FECHA EVALUACIÓN			
TIPO DE RIESGO	RIESGO	NIVEL DE DEFICIENCIA MD(10) D(6) M(2) B(1)	NIVEL DE EXPOSICIÓN EC(4) EF(3) EO(2) EE(1)	NIVEL DE PROBABILIDAD MA(40-24) A(20-10) M(8-6) B(4-2)	NIVEL DE CONSECUENCIA M(100) MG(60) G(25) L(10)	NIVEL DE RIESGO NR=NP* NC 4000-600 500-150 120-40 20	NIVEL DE INTERVENCIÓN I II III IV	NIVEL RIESGO
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas por sobretensiones transitorias o picos de voltaje en los equipos y conductores	2	2	4	25	100	III	Moderado
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas, electrocución y fatalidad por contacto accidental con un conductor con sobreintensidad transitoria	6	2	12	100	1200	I	Intolerable
ELÉCTRICOS	Explosiones e incendios por cortocircuitos derivados de sobrecargas de conductores sobre el límite de su capacidad o deterioro de su aislante por sobrecalentamiento o envejecimiento	2	1	2	60	120	III	Moderado

Elaborado por: El Investigador

Según la Tabla 30, se debe realizar correcciones de los posibles riesgos en el área de bodega, pero puede ser a futuro; ya que los riesgos no poseen un nivel de intervención crítico. Sólo existen tres eventos que requieren correcciones urgentes según el nivel de intervención y el nivel de riesgo (depende nivel de consecuencia y probabilidad). Estos son:


- Caída de personas a distinto nivel.
- Descargas eléctricas, electrocución y fatalidad por contacto accidental con un conductor con sobreintensidad transitoria.
- Explosiones y quemaduras debido a rotura de lámparas sin la pantalla de protección o hermetización adecuada.

En el área de bodega se debe evitar obstaculizar el paso y mantener equipos, elementos en mal estado. Una adecuada organización evitaría estos riesgos. Son riesgos que no se pueden evitar y que todos estamos expuestos en estos ambientes al tener que manejar diversos equipos, materiales. El uso de EPP en todas las áreas de trabajo sea administrativas o técnicas es indispensable.


Matriz de identificación y análisis de riesgos existentes en el área de linieros

- ✓ Se realiza la matriz de identificación de riesgos al personal de linieros, donde se presumen riesgos físicos, mecánicos y eléctricos al instalar líneas y manipular los equipos.


Tabla 31. Matriz de identificación de riesgos en la instalación de líneas y equipos

 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y ANALISIS DE RIESGOS NORMA NTP-330								
IMHOTEP CONSTRUCTORES								
AREA DE APLICACIÓN	LINIEROS	EVALUADOR	Sr. EDISON MAIGUA		FECHA EVALUACIÓN	14/6/2018		
TIPO DE RIESGO	RIESGO	NIVEL DE DEFICIENCIA MD(10) D(6) M(2) B(1)	NIVEL DE EXPOSICIÓN EC(4) EF(3) EO(2) EE(1)	NIVEL DE PROBABILIDAD MA(40-24) A(20-10) M(8-6) B(4-2)	NIVEL DE CONSECUENCIA M(100) MG(60) G(25) L(10)	NIVEL DE RIESGO NR=NP* NC 4000-600 500-150 120-40 20	NIVEL DE INTERVENCIÓN N I II III IV	NIVEL DE RIESGO
FÍSICOS	Caída de personas a distinto nivel	2	3	6	25	150	II	Importante
FÍSICOS	Desplome, derrumbes de objetos / materiales	6	3	18	10	180	II	Importante
FÍSICOS	Caída de objetos en manipulación	6	2	12	25	300	II	Importante
FÍSICOS	Caída de objetos desprendidos	2	3	6	10	60	III	Moderado
FÍSICOS	Pisada sobre objetos cortopunzantes	6	2	12	10	120	III	Moderado
MECANICOS	Choque contra objetos móviles	2	1	2	10	20	IV	Tolerable
FÍSICOS	Golpes/ cortes por objetos herramientas	2	2	4	25	100	III	Moderado
FÍSICOS	Proyección de fragmentos o partículas	2	3	6	25	150	II	Importante
MECANICOS	Atrapamiento por o entre objetos	2	2	4	60	240	II	Importante
MECANICOS	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	2	2	4	25	100	III	Moderado


Continuación de la Tabla 31

 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y ANALISIS DE RIESGOS NORMA NTP-330								
IMHOTEP CONSTRUCTORES								
AREA DE APLICACIÓN	LINIEROS	EVALUADOR	Sr. EDISON MAIGUA		FECHA EVALUACIÓN	14/6/2018		
TIPO DE RIESGO	RIESGO	NIVEL DE DEFICIENCIA MD(10) D(6) M(2) B(1)	NIVEL DE EXPOSICIÓN EC(4) EF(3) EO(2) EE(1)	NIVEL DE PROBABILIDAD MA(40-24) A(20-10) M(8-6) B(4-2)	NIVEL DE CONSECUENCIA M(100) MG(60) G(25) L(10)	NIVEL DE RIESGO NR=NP* NC 4000-600 500-150 120-40 20	NIVEL DE INTERVENCIÓN N I II III IV	NIVEL DE RIESGO
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas por contacto de equipos energizados y conductores	6	4	24	25	600	I	Intolerable
ELÉCTRICOS	Quemaduras por exposición a arcos eléctricos durante la operación de instalación	2	2	4	100	400	II	Importante
ELÉCTRICOS	Quemaduras y otros daños graves por explosión de transformadores, equipos y líneas debido a sobrecarga eléctrica	6	2	12	100	1200	I	Intolerable
ELÉCTRICOS	Electrocución por falta de aterramiento y protección de equipos, motores y tomas de corriente de 110-220 v	2	2	4	25	100	III	Moderado
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas producidas por el uso de herramientas no aisladas eléctricamente	2	3	6	25	150	II	Importante
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas y quemaduras graves por falta de señalización de los riesgos eléctricos	10	3	30	60	1800	I	Intolerable
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas y quemaduras producidas por no usar calzado y ropa aislante	1	3	3	25	75	III	Moderado
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas producidas por el uso de extensiones eléctricas improvisadas o en mal estado	2	2	4	25	100	III	Moderado
ELÉCTRICOS	Electrocución por manipulación de conductores desnudos y sin la protección adecuada	6	3	18	100	1800	I	Intolerable

Continuación de la Tabla 31

 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y ANALISIS DE RIESGOS NORMA NTP-330								
IMHOTEP CONSTRUCTORES								
AREA DE APLICACIÓN	LINIEROS	EVALUADOR	Sr. EDISON MAIGUA		FECHA EVALUACIÓN	14/6/2018		
TIPO DE RIESGO	RIESGO	NIVEL DE DEFICIENCIA MD(10) D(6) M(2) B(1)	NIVEL DE EXPOSICIÓN EC(4) EF(3) EO(2) EE(1)	NIVEL DE PROBABILIDAD MA(40-24) A(20-10) M(8-6) B(4-2)	NIVEL DE CONSECUENCIA M(100) MG(60) G(25) L(10)	NIVEL DE RIESGO NR=NP* NC 4000-600 500-150 120-40 20	NIVEL DE INTERVENCIÓN N I II III IV	NIVEL DE RIESGO
ELÉCTRICOS	Quemaduras y daños graves por uso de fusibles y otros dispositivos de seguridad por fuera del rango seguridad de las líneas de tensión instaladas	6	2	12	25	300	II	Importante
ELÉCTRICOS	Electrocución por presencia de agua u otro fluido conductor cerca de los sistemas energizados	6	2	12	100	1200	I	Intolerable
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas por empalmes de conductores mal realizados y pobremente aislados durante su instalación	6	4	24	60	1440	I	Intolerable
ELÉCTRICOS	Descarga eléctrica por efectos del arco eléctrico sobre el cuerpo dada la cercanía a menos de 1 metro de la fuente de tensión	6	2	12	60	720	I	Intolerable
ELÉCTRICOS	Electrocución por descargas parciales de transformadores, explosiones por sobrecalentamiento del aceite interno debido a fallas de protección y/o sobretensiones y descargas atmosféricas	2	2	4	60	240	II	Importante
ELÉCTRICOS	Explosión e incendio provocado por chispas por roce en lugares de alta humedad y acumulación de gases y presencia de equipos y superficies metálicas no aislados	2	2	4	60	240	II	Importante

Continuación de la Tabla 31

 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y ANALISIS DE RIESGOS NORMA NTP-330								
IMHOTEP CONSTRUCTORES								
AREA DE APLICACIÓN	LINEROS	EVALUADOR	Sr. EDISON MAIGUA		FECHA EVALUACIÓN	14/6/2018		
TIPO DE RIESGO	RIESGO	NIVEL DE DEFICIENCIA MD(10) D(6) M(2) B(1)	NIVEL DE EXPOSICIÓN EC(4) EF(3) EO(2) EE(1)	NIVEL DE PROBABILIDAD MA(40-24) A(20-10) M(8-6) B(4-2)	NIVEL DE CONSECUENCIA M(100) MG(60) G(25) L(10)	NIVEL DE RIESGO NR=NP* NC 4000-600 500-150 120-40 20	NIVEL DE INTERVENCIÓN N I II III IV	NIVEL DE RIESGO
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas por sobretensiones transitorias o picos de voltaje en los equipos y conductores	2	1	2	60	120	III	Moderado
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas , electrocución y fatalidad por contacto accidental con un conductor con sobreintensidad transitoria	6	1	6	100	600	I	Intolerable
ELÉCTRICOS	Explosiones e incendios por cortocircuitos derivados de sobrecargas de conductores sobre el límite de su capacidad o deterioro de su aislante por sobrecalentamiento o envejecimiento	6	2	12	100	1200	I	Intolerable
ELÉCTRICOS	Quemaduras, electrocución y fatalidad por contacto directo o indirecto del cuerpo humano con circuitos energizados	2	3	6	60	360	II	Importante
ELÉCTRICOS	Quemaduras graves por contacto con fuentes de voltaje superiores a 1000 V, fibrilación y sobre estimulación de tejidos y órganos por contacto con fuentes de tensión hasta 1000V	2	4	8	100	800	I	Intolerable
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas por falta de protección para tensiones comprendidas entre 50 y 250V frente a contactos eléctricos	2	3	6	60	360	II	Importante

Elaborado por: El Investigador

Según la Tabla 31, muestra que los Linieros son el personal que presenta un nivel Intolerable de riesgo (situación crítica) y por tanto las consecuencias pueden ser mortales. Estos eventos requieren correcciones urgentes según su nivel de intervención (nivel de consecuencia y probabilidad) estos son:

- Descargas eléctricas por contacto de equipos energizados y conductores.
- Quemaduras por exposición arcos eléctricos durante la operación de instalación.
- Quemaduras y otros daños graves por explosión de transformadores, equipos y líneas debido a sobrecarga eléctrica.
- Descargas eléctricas y quemaduras graves por falta de señalización de los riesgos eléctricos.
- Electrocutamiento por manipulación de conductores desnudos y sin la protección adecuada.
- Electrocutamiento por presencia de agua u otro fluido conductor cerca de los sistemas energizados.
- Descargas eléctricas por empalmes de conductores mal realizados y pobremente aislados durante su instalación
- Descarga eléctrica por efectos del arco eléctrico sobre el cuerpo dada la cercanía a menos de 1 metro de la fuente de tensión
- Descargas eléctricas, electrocución y fatalidad por contacto accidental con un conductor con sobre intensidad transitoria
- Explosiones e incendios por cortocircuitos derivados de sobrecargas de conductores sobre el límite de su capacidad o deterioro de su aislante por sobrecalentamiento o envejecimiento
- Quemaduras graves por contacto con fuentes de voltaje superiores a 1000 V, fibrilación y sobre estimulación de tejidos y órganos por contacto con fuentes de tensión hasta 1000 V.

Las consecuencias pueden ser nefastas llegando a tener una o más muertes, y en los mejores de los casos incapacidad parcial o permanente del personal. Se debe evitar éstos

inconvenientes que afectan vidas humanas, rendimiento laboral y también representa consecuencias económicas por los daños severos en equipos, interrupción temporal o definitiva de labores del personal.

La valoración de los linieros antes de iniciar un trabajo, así como también la valoración de los equipos e instalaciones debe ser fundamental; para evitar estos riesgos que la matriz exterioriza.

Es indispensable que siempre se trabaje entre dos personas, para su ayuda mutua en todo momento, además se debe cumplir con los procedimientos para la realización de trabajos con líneas energizadas.

Ahora bien, también existen varios riesgos con un nivel de intervención importante, los mismos que con un plan de acción y control se pueden disminuir. Para estos riesgos se tiene un mes como plazo máximo, para designar acciones correctivas. Estos riesgos son:

- Caída de personas a distinto nivel
- Desplome, derrumbes de objetos / materiales
- Caída de objetos en manipulación
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos

Se puede evitar realizando lo siguiente:


- Realizando capacitaciones donde se concientice de lo importante que es el desarrollo de actividades laborales de forma segura, y que éste tema no es un obstáculo para desarrollar la misma y su productividad. Otro aspecto es la entrega de procedimientos escritos de trabajo seguro a los trabajadores.
- Evaluar las capacidades como aptitudes para trabajar en altura
- Jefe de grupo evaluar las condiciones de la superficie de trabajo, entregar condiciones seguras de trabajo.

- Equipo de protección para cada tipo de trabajo, en trabajos en altura el arnés, línea de vida, mosquetones, cuerdas son indispensables. Los Equipos de protección personal deben comprarse, aquellos que cumplan con las normas técnicas.


Matriz de identificación y análisis de riesgos existentes en el área de proyectos

- ✓ Se evalúa el área de Proyectos, aplicando la matriz de identificación de riesgos.

Tabla 32. Matriz de identificación de riesgos en el área de Proyectos.

 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y ANALISIS DE RIESGOS NORMA NTP-330								
IMHOTEP CONSTRUCTORES								
AREA DE APLICACIÓN	PROYECTOS	EVALUADOR	Sr. EDISON MAIGUA		FECHA EVALUACIÓN	14/6/2018		
TIPO DE RIESGO	RIESGO	NIVEL DE DEFICIENCIA MD(10) D(6) M(2) B(1)	NIVEL DE EXPOSICIÓN EC(4) EF(3) EO(2) EE(1)	NIVEL DE PROBABILIDAD MA(40-30) A(20-10) M(8-6) B(4-2)	NIVEL DE CONSECUENCIA M(100) MG(60) G(25) L(10)	NIVEL RIESGO NR=NP* NC 4000-600 500-150 120-40 20	NIVEL INTERVENCIÓN I II III IV	NIVEL DE RIESGO
FÍSICOS	Caída de personas a distinto nivel	2	1	2	25	50	III	Moderado
FÍSICOS	Caída de personas al mismo nivel	6	2	12	25	300	II	Importante
FÍSICOS	Pisada sobre objetos peligrosos	6	2	12	25	300	II	Importante
MECANICOS	Objetos, maquinas en movimiento	6	2	12	25	300	II	Importante
MECANICOS	Atrapamiento por o entre objetos	2	3	6	25	150	III	Moderado
FÍSICOS	Desorden	2	2	4	10	40	III	Moderado
FÍSICOS	Atrapamiento en espacios reducidos	2	1	2	10	20	IV	Tolerable
FÍSICOS	Choque contra objetos inmóviles	2	1	2	10	20	IV	Tolerable
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas por contacto de equipos energizados y conductores	1	2	2	25	50	III	Moderado
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas y quemaduras graves por falta de señalización de los riesgos eléctricos	2	2	4	60	240	II	Importante
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas y quemaduras producidas por no usar calzado aislante	2	3	6	60	360	II	Importante

Continuación de la Tabla 32

 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y ANALISIS DE RIESGOS NORMA NTP-330								
IMHOTEP CONSTRUCTORES								
ÁREA DE APLICACIÓN	PROYECTOS	EVALUADOR	Sr. EDISON MAIGUA		FECHA EVALUACIÓN	14/6/2018		
TIPO DE RIESGO	RIESGO	NIVEL DE DEFICIENCIA MD(10) D(6) M(2) B(1)	NIVEL DE EXPOSICIÓN EC(4) EF(3) EO(2) EE(1)	NIVEL DE PROBABILIDAD MA(40-30) A(20-10) M(8-6) B(4-2)	NIVEL DE CONSECUENCIA M(100) MG(60) G(25) L(10)	NIVEL RIESGO NR=NP* NC 4000-600 500-150 120-40 20	NIVEL INTERVENCIÓN I II III IV	NIVEL DE RIESGO
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas producidas por contacto con canalizaciones eléctricas fijas en el piso descubiertas o sin protección física adecuada	1	3	3	25	75	III	Moderado
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas por falta de protección para tensiones comprendidas entre 50 y 250 v frente a contactos eléctricos	2	2	4	25	100	III	Moderado
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas y electrocución por acceso del personal no autorizado a zonas energizadas	1	3	3	25	75	III	Moderado
ELÉCTRICOS	Explosiones e incendios por cortocircuitos derivados de sobrecargas de conductores sobre el límite de su capacidad o deterioro de su aislante por sobrecalentamiento o envejecimiento	2	1	2	60	120	III	Moderado

Elaborado por: El Investigador

La Tabla 32, presenta que los riesgos en el área de Proyectos, son menores. La corrección de los riesgos no es urgente, éstos pueden mejorarse siempre y cuando sea posible. Pero es conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.

Existen tres riesgos que, si merecen mejorarse, debido al nivel de riesgo que representan y a la probabilidad alta que ocurran los mismos. Estos son:

- Caída de personas al mismo nivel.

- Pisada sobre objetos peligrosos.
- Objetos, maquinas en movimiento.

Los riesgos pueden ser controlados, si el personal de todas las áreas tiene una mejor organización. Elementos, equipos de trabajo deben ser colocados en lugares donde no representen un riesgo para sí mismos como para los demás. La limpieza de los lugares de trabajo debe ser constante. Por tanto, aplicar la regla de las 5s de la limpieza y organización, manteniendo durante el transcurso de los trabajos a ejecutar, podrían reducir drásticamente los riesgos mencionados sin necesidad de usar recursos financieros.

Además, la matriz muestra dos riesgos que no son tan probables que ocurra, sin embargo, el nivel de exposición durante la jornada laboral es inevitable, y las consecuencias son muy graves; es por esto que se debe controlar.


- Descargas eléctricas y quemaduras graves por falta de señalización de los riesgos eléctricos
- Descargas eléctricas y quemaduras producidas por no usar calzado aislante.

Los lugares de trabajo deben ser señalizados, más aún si se ésta trabajando. En esos lugares deben ubicar cintas de seguridad para cercar el área de trabajo y evitar accidentes de personas ajenas al trabajo y por supuesto para sí mismos. El uso de EPP debe ser para personal técnico y administrativo. Es esencial el uso de calzado aislante por parte de todos los trabajadores de la empresa para evitar desde caídas hasta descargas eléctricas, electrocución por piso húmedo y zapatos sin protección.


Matriz de identificación y análisis de riesgos existentes en el área de choferes.

- ✓ Se realiza la matriz de identificación de riesgos al área de choferes, determinando los riesgos por manejo de vehículos y equipos móviles.

Tabla 33. Matriz de identificación de riesgos para los choferes.

		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y ANALISIS DE RIESGOS NORMA NTP-330						
IMHOTEP CONSTRUCTORES								
AREA DE APLICACIÓN	CHOFERES	EVALUADOR	Sr. EDISON MAIGUA		FECHA EVALUACIÓN	14/6/2018		
TIPO DE RIESGO	RIESGO	NIVEL DE DEFICIENCIA MD(10) D(6) M(2) B(1)	NIVEL DE EXPOSICIÓN EC(4) EF(3) EO(2) EE(1)	NIVEL DE PROBABILIDAD MA(40-30) A(20-10) M(8-6) B(4-2)	NIVEL DE CONSECUENCIA M(100) MG(60) G(25) L(10)	NIVEL DE RIESGO NR=NP* NC 4000-600 500-150 120-40 20	NIVEL DE INTERVENCIÓN N I II III IV	NIVEL DE RIESGO
FÍSICOS	Atrapamiento en instalaciones	2	1	2	25	50	III	Moderado
MECANICOS	Atrapamiento por o entre objetos	6	2	12	10	120	III	Moderado
MECANICOS	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	6	3	18	25	450	II	Importante
MECANICOS	Atropello o golpe con vehículo	6	3	18	10	180	II	Importante
FÍSICOS	Caída de personas a distinto nivel	2	3	6	10	60	III	Moderado
FÍSICOS	Caída de personas al mismo nivel	2	2	4	25	100	III	Moderado
FÍSICOS	Caídas manipulación de objetos	2	1	2	25	50	III	Moderado
FÍSICOS	Choque contra objetos inmóviles	6	1	6	10	60	III	Moderado
MECANICOS	Choque contra objetos móviles	6	2	12	10	120	III	Moderado
FÍSICOS	Desorden, Pisada sobre objetos, herramientas)	6	2	12	25	300	II	Importante
FÍSICOS	Contactos con superficies calientes	2	3	6	10	60	III	Moderado
MECANICOS	Desplazamiento en medios de transporte (terrestre, aéreo o fluvial)	2	1	2	10	20	IV	Tolerable
QUÍMICOS	Riesgos de intoxicación por exposición a gases de combustión de vehículos	2	3	6	25	150	II	Importante
QUÍMICOS	Quemaduras por exposición a gasolina y otros combustibles	2	3	6	25	150	II	Importante
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas por contacto de equipos energizados y conductores	1	2	2	25	50	III	Moderado

Continuación de la Tabla 33

		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y ANALISIS DE RIESGOS NORMA NTP-330						
IMHOTEP CONSTRUCTORES								
AREA DE APLICACIÓN	CHOFERES	EVALUADOR	Sr. EDISON MAIGUA		FECHA EVALUACIÓN	14/6/2018		
TIPO DE RIESGO	RIESGO	NIVEL DE DEFICIENCIA MD(10) D(6) M(2) B(1)	NIVEL DE EXPOSICIÓN EC(4) EF(3) EO(2) EE(1)	NIVEL DE PROBABILIDAD MA(40-30) A(20-10) M(8-6) B(4-2)	NIVEL DE CONSECUENCIA M(100) MG(60) G(25) L(10)	NIVEL DE RIESGO NR=NP* NC 4000-600 500-150 120-40 20	NIVEL DE INTERVENCIÓN N I II III IV	NIVEL DE RIESGO
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas y quemaduras producidas por no usar calzado aislante	2	3	6	25	150	II	Importante
ELÉCTRICOS	Descargas eléctricas y quemaduras graves por falta de señalización de los riesgos eléctricos	2	2	4	10	40	III	Moderado
ELÉCTRICOS	Electrocución por presencia de agua u otro fluido conductor cerca de los sistemas energizados	1	2	2	25	50	III	Moderado
ELÉCTRICOS	Electrocución por descargas parciales de transformadores, explosiones por sobrecalentamiento del aceite interno debido a fallas de protección y/o sobretensiones y descargas atmosféricas	1	2	2	25	50	III	Moderado

Elaborado por: El Investigador

La Tabla 33, muestra los posibles riesgos que pueden presentarse al personal que maneja los automotores. Es un grupo que no está expuesto a grandes riesgos; de acuerdo al nivel de intervención que se puede ver en la matriz. Se pueden algunos Eventos evitar si se Mejora algunos aspectos. Pero sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad. Existen seis Riesgos que se deben controlar para que no pase al nivel crítico:

- Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga.
- Atropello o golpe con vehículo.
- Desorden, Pisada sobre objetos, herramientas.
- Riesgos de intoxicación por exposición a gases de combustión de vehículos.

- Quemaduras por exposición a gasolina y otros combustibles.
- Descargas eléctricas y quemaduras producidas por no usar calzado aislante.

Se puede controlar realizando: charlas de seguridad, evaluaciones a los conductores de forma periódica, mantenimientos a los automotores. Además, controlar el uso de EPP por parte de supervisores.

De forma general, la recomendación es que, la empresa debe contar con datos de incidentes o accidentes similares; para evaluar las consecuencias de: vida humana, económicas y en la imagen de la empresa. Estos reportes concientizarán de cierta forma al personal que conforma la empresa y así evitar riesgos innecesarios. Sólo se puede reducir las tasas de incidencia de eventos adversos si se mantienen las normas de seguridad, uso de forma permanente y obligatoria de EPP en todos los trabajadores (personal técnico y administrativo).

4.3.1. Evaluación de Riesgos

A partir de las matrices de identificación y análisis de riesgos se obtuvieron los siguientes resultados:

En la tabla, se muestra los niveles de intervención en cada uno de los riesgos existentes en cada área de análisis.

Existen cuatro niveles de intervención de riesgos: I intolerable, II importante, III moderado y IV tolerable. En la tabla 34, se puede observar una tabla resumen de los riesgos existentes en todas las áreas.

Tabla 34. Resumen de Riesgos en áreas de la empresa

RIESGOS	Choferes y Operadores	Proyectos	Linieros	Bodega
Atrapamiento en instalaciones y espacios reducidos	III	IV		III
Atropello o golpe con vehículo	II			III
Caída de personas a distinto nivel	III	III	II	I
Caída de personas al mismo nivel	III	II		III
Desorden de objetos, herramientas	II	III		III
Desplazamiento en medios de transporte (terrestre, aéreo o fluvial)				III
Caída de objetos desprendidos			III	
Caída de objetos en manipulación	III		II	
Pisada sobre objetos peligrosos (corto punzantes) y herramientas.	II	II	III	
Golpes/ cortes por objetos herramientas			III	
Choque contra objetos móviles	III		IV	
Choque contra objetos inmóviles	III	IV		
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	II		III	
Atrapamiento por o entre objetos	III	III	II	
Desplome, derrumbes de objetos / materiales			II	III
Objetos, máquinas, equipos, vehículos en movimiento		II		II
Contactos con superficies calientes	III			
Proyección de partículas (Sólidas/Líquidas)			II	III
Descargas eléctricas por contacto de equipos energizados y conductores	III	III	I	II
Descargas eléctricas y quemaduras graves por falta de señalización de los riesgos eléctricos		II		III
Quemaduras por exposición arcos eléctricos durante la operación de instalación			II	
Quemaduras y otros daños graves por explosión de transformadores, equipos y líneas debido a sobrecarga eléctrica			I	
Desplazamiento en medios de transporte (terrestre, aéreo o fluvial)	IV			
Riesgos de intoxicación por exposición a gases de combustión de vehículos	II			
Quemaduras por exposición a gasolina y otros combustibles	II			
Electrocución por falta de aterramiento y protección de equipos, motores y tomas de corriente de 110-220V			III	II

RIESGOS	Choferes y Operadores	Proyectos	Linieros	Bodega
Descargas eléctricas producidas por el uso de herramientas no aisladas eléctricamente			II	II
Descargas eléctricas producidas por el uso de extensiones eléctricas improvisadas o en mal estado			III	III
Descargas eléctricas y quemaduras graves por falta de señalización de los riesgos eléctricos	III		I	
Descargas eléctricas y quemaduras producidas por no usar calzado aislante	II	II	III	III
Electrocución por presencia de agua u otro fluido conductor cerca de los sistemas energizados	III		I	II
Electrocución por manipulación de conductores desnudos y sin la protección adecuada			I	
Explosiones y quemaduras debido a rotura de lámparas sin la pantalla de protección o hermetización adecuada				II
Descargas eléctricas producidas por contacto con canalizaciones eléctricas fijas en el piso descubiertas o sin protección física adecuada		III		III
Descargas eléctricas por falta de protección para tensiones comprendidas entre 50 y 250 v frente a contactos eléctricos		III	II	II
Descargas eléctricas y electrocución por acceso del personal no autorizado a zonas energizadas		III		III
Explosión e incendio provocado por chispas por roce en lugares de alta humedad y acumulación de gases y presencia de equipos y superficies metálicas no aislados			II	III
Descargas eléctricas por sobretensiones transitorias o picos de voltaje en los equipos y conductores			III	III
Descargas eléctricas, electrocución y fatalidad por contacto accidental con un conductor con sobreintensidad transitoria			I	I
Explosiones e incendios por cortocircuitos derivados de sobrecargas de conductores sobre el límite de su capacidad o deterioro de su aislante por sobrecalentamiento o envejecimiento		III	I	III
Quemaduras y daños graves por uso de fusibles y otros dispositivos de seguridad por fuera del rango seguridad de las líneas de tensión instaladas			II	
Descargas eléctricas por empalmes de conductores mal realizados y pobremente aislados durante su instalación			I	
Descarga eléctrica por efectos del arco eléctrico sobre el cuerpo dada la cercanía a menos de 1 metro de la fuente de tensión			I	

Continuación de la Tabla 34

RIESGOS	Choferes y Operadores	Proyectos	Linieros	Bodega
Electrocución por descargas parciales de transformadores, explosiones por sobrecalentamiento del aceite interno debido a fallas de protección y/o sobretensiones y descargas atmosféricas	III		II	
Quemaduras, electrocución y fatalidad por contacto directo o indirecto del cuerpo humano con circuitos energizados			II	
Quemaduras graves por contacto con fuentes de voltaje superiores a 1000V, fibrilación y sobre estimulación de tejidos y órganos por contacto con fuentes de tensión hasta 1000V			I	

Elaborado por: El Investigador

Los resultados que se observan en la Tabla 34 indican que los niveles de riesgos en su mayoría son calificados en el nivel I (intolerables) y nivel II (importante) lo que evidencia que se necesita de manera urgente una reestructuración de los procedimientos de seguridad y salud ocupacional de la empresa.

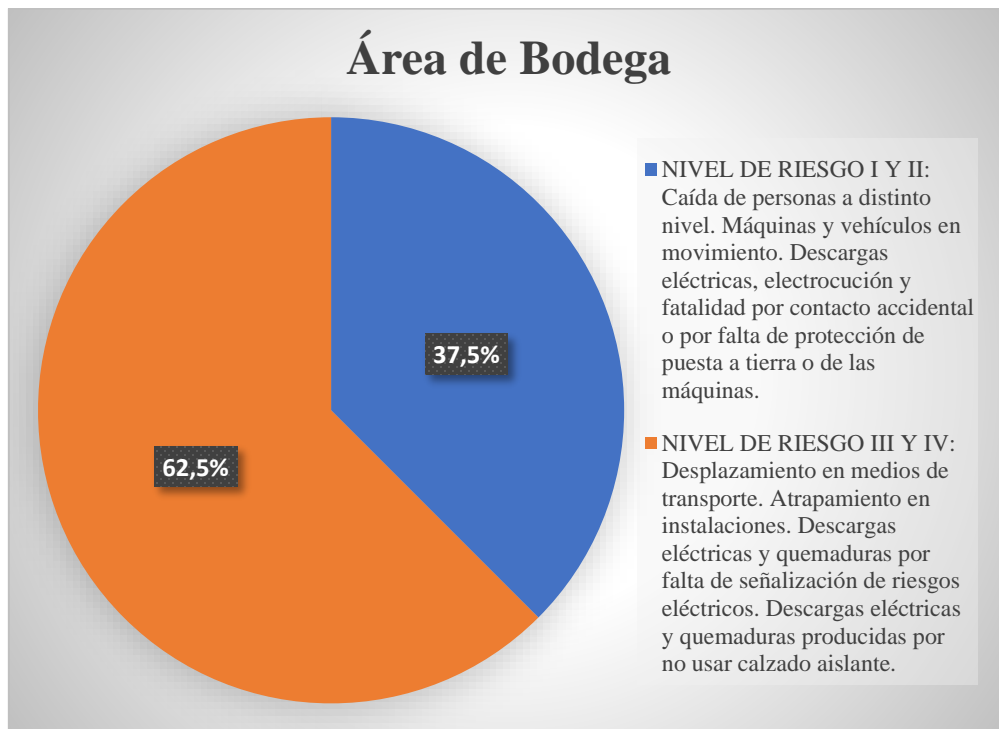


Fig. 26. Riesgos de mayor significancia en el Área de bodega
Elaborado por: El Investigador

Se observa que nivel de riesgo I y II en esta área es menos del 50% (37,5%), por tanto, no requiere de una intervención urgente, pero si realizar controles periódicos para mejorar aún más en la disminución de riesgos.

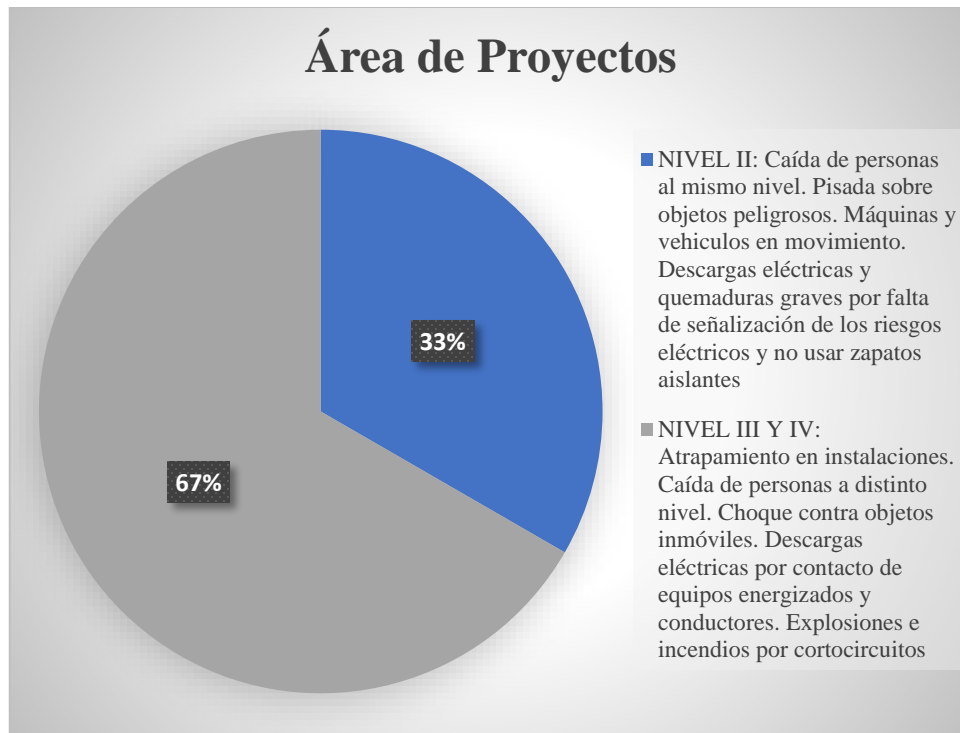


Fig. 27. Riesgos de mayor significancia en el Área de proyectos
Elaborado por: El Investigador

Se observa que no existe niveles de riesgo I, más bien existe nivel de riesgo II, III y IV; de los cuales hay una incidencia del nivel de riesgo II del 33%, siendo un riesgo importante pero no intolerable, lo que da lugar a priorizar otras áreas donde los niveles de riesgo sean I y II, además que alcancen un porcentaje mayor al 50% para realizar un control exhaustivo y de manera inmediata.

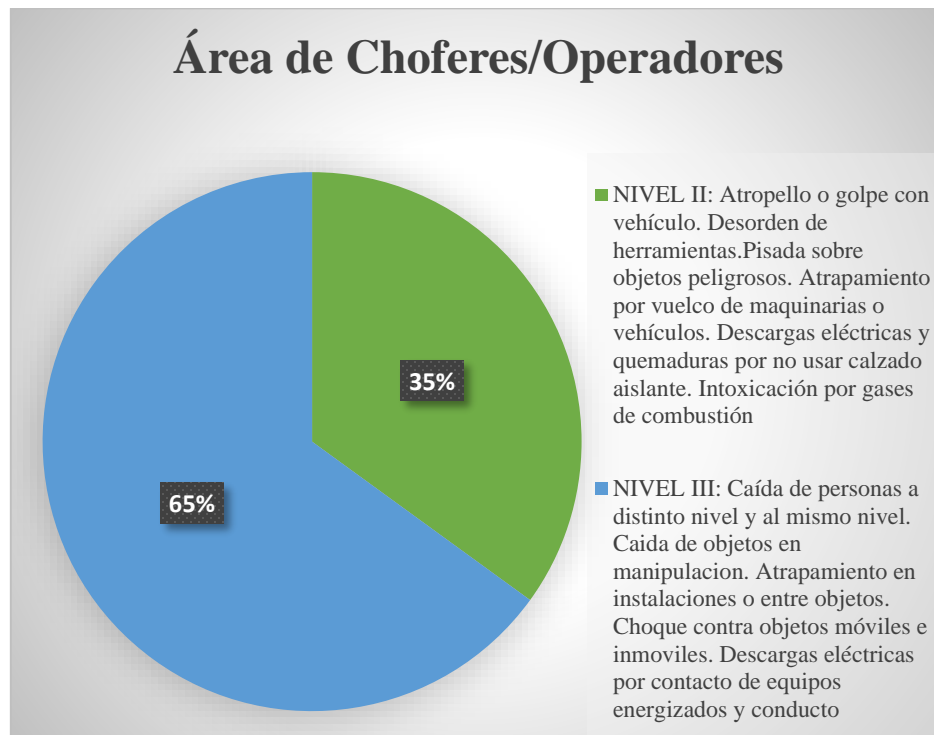


Fig. 28. Riesgos de mayor significancia en el Área Choferes/Operadores
Elaborado por: El Investigador

Al no superar el 50% los riesgos de nivel II, está área para intervenir de manera urgente debería superar el 50% y además sus riesgos deberían ser intolerables y más bien son importantes y moderados.

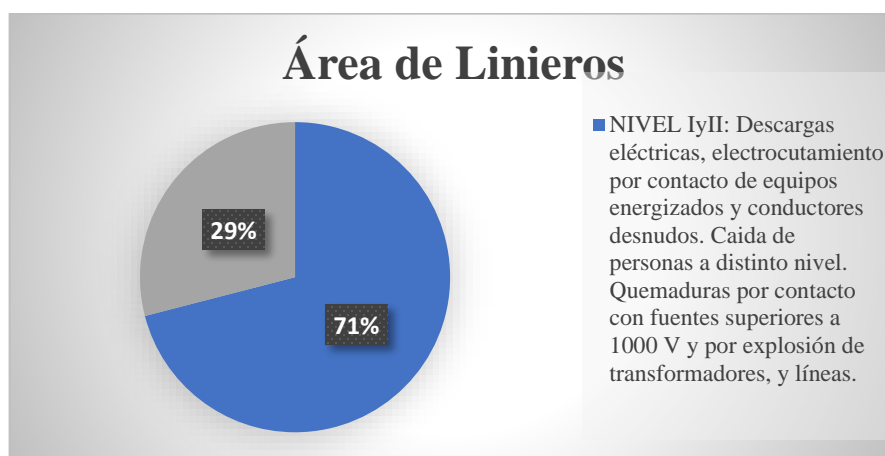


Fig. 29. Riesgos de mayor significancia en el Área de Linieros
Elaborado por: El Investigador

Se puede distinguir que el riesgo de electrocución y quemaduras por contacto eléctrico existe en todas las áreas siendo un nivel de riesgo intolerable y en algunos casos importantes por el nivel de exposición menor. Por tal razón se debe realizar las debidas correcciones, así como también el riesgo de caídas de personas a distinto nivel, puesto que en todas las áreas está presente, aunque en distinto nivel de intervención. La intervención en esta área debe ser urgente, es por esto por lo que, una vez corregido este riesgo en el Área de linieros pueda mejorar este nivel en las diferentes áreas; debido a las capacitaciones sobre organización y limpieza, concientización del uso de EPP, etc.

Además, las áreas de bodega, proyectos y choferes/operadores son las áreas de menos interés, ya que el nivel de riesgo Intolerante e Importante no supera el 50%; mientras que el área de Linieros muestra sin lugar a duda un valor altísimo de incidencia de riesgos del 71% con nivel intolerable e importante, siendo ésta área la de mayor dificultad para la empresa.

4.4. Plan de Control

El plan de acción consta de procedimientos de seguridad, para que la empresa cuente con un control sobre los procesos. De esta manera se evaluará de forma permanente las condiciones en las que se va a trabajar y si se posee algún riesgo, para así evitar incidentes y accidentes. Esta medida se basa en el artículo 3, del Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas, acuerdo 174.

Se realizó la verificación de la situación actual de la empresa, se constató que, sí cuenta con procedimientos de seguridad, pero no son cumplidos a cabalidad por parte de los trabajadores. Estos procedimientos son para: equipo de protección personal, programa de investigación de accidentes, análisis de riesgos de tarea y señalización de seguridad.

Por tanto, se realizó dos propuestas:

- Se sugirió posibles soluciones en los procedimientos con los que cuenta la empresa.
- Se elaboró procedimientos en posibles riesgos detectados en el estudio.

4.4.1. Recomendaciones a los protocolos de seguridad de la empresa

Se propone algunas consideraciones, para los procedimientos de seguridad ya establecidos en la empresa.

Equipos de protección personal

- Entregar equipos de protección personal certificados bajo Norma ACGIH, ya que dará cumplimiento a lo establecido por la legislación ecuatoriana y el Decreto Ejecutivo 2393 en el desarrollo de un programa de seguridad.
- Verificar el buen uso del equipo de protección personal
- Estipular un jefe por grupo de trabajo, para la verificación del EPP antes de iniciar los trabajos encomendados.
- El técnico de seguridad industrial debe concientizar a los trabajadores, para que mantengan sus Equipos de Protección personal en buen estado. Amparándose en la legislación ecuatoriana, el acuerdo 174 del Reglamento de Seguridad y Salud para la construcción y Obras Públicas, y el Decreto Ejecutivo 2393, donde se menciona la obligatoriedad de los trabajadores usar adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección individual; siempre y cuando los equipos sean de calidad (Certificados bajo Normas).
- Considerar el implementar sanciones a los trabajadores que haga caso omiso del uso obligatorio de equipos de protección, así como el mal cuidado que den a los mismos.

Criterios generales para la selección de los equipos de protección personal

- Protección para la cabeza, la cual puede subdividirse en:
 - Protección craneal.
 - Protección ocular o visual.
 - Protección facial.
 - Protección auditiva.

- Protección respiratoria. Protección para el tronco. Protección para las extremidades. Protección corporal total. Protección para casos especiales. Protección para trabajos en altura.
- El EPP no deberá originar problemas para la integridad física del usuario, considerando que existen materiales en los EPPs que pueden causar alergias en determinados individuos, o son fácilmente combustibles y pueden derretirse sobre la piel del trabajador, agravando aún más las quemaduras.
- El EPP deberá tener aprobación de normas técnicas nacionales (IRAM, INDECOPI/ITINTEC, etc.) o normas de reconocimiento internacional (UL, FM, MSHA, DIN, BS, AFNOR, etc.).

Tabla 35 .Consideraciones para el uso de ropa y EPP, según niveles normados

Consideraciones para el uso de ropa y EPP según los niveles: nivel A, nivel B, nivel C y nivel D	
NIVEL A	Cuando se requiera el mayor nivel de protección cutánea, respiratoria y ocular.
NIVEL B	Cuando se requiera el mayor nivel de protección respiratoria, un menor nivel de protección cutánea.
NIVEL C	Cuando se conozcan las concentraciones y los tipos de sustancias llevadas en el aire, y se hayan cumplido los criterios para el uso de respiradores para la purificación del aire
NIVEL D	Un uniforme de trabajo que ofrece una mínima protección; se utiliza solamente para la contaminación molesta únicamente.

Elaborado por: El Investigador

Criterios específicos para la selección de los equipos de protección personal

Tabla 36. Normativas para equipos de protección

TIPO	NORMA
GUANTES DIELECTRICOS	ASTM D 120
GAFAS DE SEGURIDAD	ISO 4850
KIT DE LINEA DE VIDA	ANSI Z- 359.1 – 2007
CASCO DIELECTRICO	ANZI Z89.1
CAPUCHONES DE PROTECCIÓN	ASTM F 1506/ASTM F2178
MANGAS	ASTM D 1501-IEC/EN 60984
ARNES DIELECTRICO	ANSI/ASSE Z359.1-2007

CALZADO	ASTM F 1117
COBERTOR DE LINEA	ASTM D1049
EQUIPOS HIDRAULICOS	ASTM 92.2-R.A. 1. 1-27
PERTIGAS	ASTM F 711
TAPETE DEELECTRICO	ASTM D178
MANGAS AISLADAS	ASTM D1048
CINTAS DE SEÑALIZACIÓN	RA 1.4 – 18-RA 1. 1-10

Elaborado por: El Investigador

- Cascos de seguridad:

El operador debe usar casco de seguridad cuando se encuentre efectuando trabajos de operación y mantenimiento y en cualquier situación donde se corra riesgo de accidentes. El casco de seguridad debe corresponder a la clase de resistencia eléctrica elevada, y características eléctricas según norma ANSI Z89.1 Ed. 1997.

Tabla 37. Normativas para casco de seguridad

Clasificación	Descripción
Tipo 1	Casco de seguridad con ala
Tipo 2	Casco con seguridad con visera.
Clase A	Dan servicio de protección en riesgo de la industria y protección contra riesgos eléctricos no menor a 600V.
Clase B	Con las mismas funciones del casco clase A, pero con valor de protección contra riesgos eléctricos no menor a 20kV.
Clase C	Cascos de metal sin protección a riesgos eléctricos

Fuente: Norma IEC 903.

Elaborado por: El Investigador

Se recomienda el uso de Cascos tipo 2, Clase B.

- Guantes dieléctricos

Cuando se debe hacer un trabajo en líneas energizadas, primero se debe conocer el voltaje, tanto del primario como del secundario y la dirección del flujo de energía. Esto permitirá seleccionar el equipo protector adecuado. La clasificación para el nivel de protección está en la tabla 38.

Tabla 38. Clasificación del nivel de protección para guantes dieléctricos

Clase Color	Clase Tensión de ensayo CA/CC	Tensión Max. de servicio CA/CC
00 Beige	2500/10000	500/750
0 Rojo	5000/20000	1000/1500
1 Blanco	10000/40000	7500/11250
2 Amarillo	20000/50000	17000/25500
3 Verde	300000/60000	26500/39750
4 Naranja	40000/70000	36000/54000

Fuente: Norma ASTM D 120

Elaborado por: El Investigador

Los guantes para trabajar a baja y media tensión debe ser Clase 2, color Amarillo.

- Mangas dieléctricas:

Se utilizan en conjunto con los guantes dieléctrico, para una protección completa del linero. Las mangas al igual que los guantes son fabricadas en caucho y son un complemento de los mismos ya que son empleadas para proteger el brazo, codo y el hombro del operario. Su clasificación utiliza la misma tabla con la cual se clasifica a los guantes dieléctricos. Por tanto, las mangas dieléctricas debe ser clase 2, color amarillo.

- Zapatos aislantes:

La empresa proporcionará a sus trabajadores, calzado de protección para las diferentes labores que se realizan, entre ellas para protegerlos, según sea el caso, contra:

- a) Choques eléctricos: se empleará calzados dieléctricos y no deberán tener ninguna parte metálica.
- b) Impactos, aplastamientos y golpes: se usará calzados con puntera de fibra de vidrio para la protección de los dedos.
- c) La humedad y el agua: se empleará botas de jebe de media caña y caña completa.
- d) Líquidos corrosivos o químicos: se emplearán calzados de neopreno para ácidos, grasas, gasolina, entre otros.

Los zapatos deben cumplir con las Especificaciones ANSI Z41 para calzado conductivo con puntera de seguridad. Se fabrican, en base a una especificación, con menos de 10.000 Ohms desde el tope de la banda de la pernera al tacón de la bota, para que sean adquiridos por la empresa.

- Gafas con filtro UV

Se utilizan para evitar daños en los ojos al trabajar con líneas vivas. Este equipo de protección está normado por las normas ANSI Z87.1+, esta norma regula la calidad y seguridad de estos lentes para el personal que utiliza este equipo de protección.

Se recomienda usar el que cumpla con esta norma y sea accesible al presupuesto.

- Traje dieléctrico o conductor para trabajos con líneas vivas:

El traje protector funciona como una jaula de Faraday y protege a la persona que lo lleva frente a campos eléctricos intensos y corrientes peligrosas que puedan fluir por su cuerpo. El traje cumple los requerimientos de la IEC/EN 60895. Este traje conductivo de dos

piezas, para trabajar con tensiones de hasta 765 kV, es sumamente fuerte y resistente a las rasgadas, no se degrada con el tiempo ni el número de lavados.

El traje recomendado dependerá del proveedor, sin embargo, debe cumplir con la norma para su adquisición.

Programa de investigación de accidentes

Notificar el accidente: El Jefe inmediato o el personal deberá notificar al técnico de Seguridad y Salud laboral, el accidente de trabajo suscitado mediante cualquier medio tecnológico dentro de las primeras 24 horas de lo suscitado. Además, el Técnico de seguridad y salud laboral debe realizar una base de datos para contabilizar los accidentes y a su vez dar aviso al Seguro de riesgos de trabajo del IESS en el término de diez días contados desde la fecha del siniestro.

Análisis de riesgos de tarea

Capacitar a los trabajadores para que realicen la identificación de riesgos mediante la matriz NTP 330 o matriz 3x3. Con esta metodología estarán seguros de efectuar el trabajo, disminuyendo en gran medida posibles accidentes, con consecuencias nefastas.

Concientizar a los trabajadores que es importante informar a sus jefes inmediatos, acerca de cualquier situación de trabajo que a su juicio suponga, por motivos razonables, un peligro para la vida o la salud de los mismos.

Señalización de seguridad

Verificar que las señalizaciones estén en buen estado, y en lugares visibles para los trabajadores. De esta forma se puede advertir sobre posibles riesgos y guiar a las personas en caso de emergencia.

Señalización en trabajos peligrosos, en este caso señalar en tableros eléctricos con tarjetas de seguridad a fin de evitar la acción de terceros, los cuales podrían energizar sectores intervenidos.

4.4.1. Protocolos de seguridad

Se sugiere algunos procedimientos estandarizados para trabajos de la empresa.

Se realizan en base al decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente.

Estructura de los Protocolos

El conjunto de elementos que constituye un protocolo es el siguiente:

- **Portada**

Todos los protocolos tendrán una primera página, denominada portada, en la que aparecerá:

- **Encabezado**

Aparecerá en toda las paginas; en él se indicará:

Logotipo de la Empresa.

Nº de revisión y fecha de la misma.

Inicio de Vigor del protocolo desde su edición inicial.

- **Titulación del protocolo**

La titulación del procedimiento a desarrollar llevará la siguiente codificación:

SGPRL: Siglas de Protocolo

EMPRESA: Abreviatura de ---LA EMPRESA --- (IHP) [29].

INDICE

Se reflejarán en el índice todos los apartados del protocolo.

OBJETIVO

Este elemento figura siempre en el protocolo y se numera con el 1. En él se expondrá la actividad o actividades que describe el documento.

ALCANCE

Este elemento figura siempre en el protocolo y se numera con el 2. En él se delimita el ámbito de aplicación de las actividades recogidas en el punto 1 objeto.

REFERENCIAS

En este apartado se citan las normas, documentos, capítulos del manual de la calidad, procedimientos u otros documentos que complementan o son necesarios para la aplicación del documento.

DEFINICIONES

En él se definen aquellos conceptos utilizados en la redacción del documento, cuya interpretación pudiera inducir a error o no sean de uso común. En caso de que no se considere necesaria la definición de ninguno de los términos recogidos en el protocolo, esta cláusula puede omitirse eliminando por tanto este número/título.


RESPONSABILIDADES

Se recogen las responsabilidades de los distintos aspectos contemplados en el documento. Deben establecerse para cargos o funciones, nunca nominalmente, y deben ser explicadas de manera clara y concreta.

DESARROLLO

Se describen, por orden cronológico, las etapas o pasos necesarios para realizar las actividades recogidas en el apartado 1 objeto, incluyendo, entre otros, criterios para la aceptación/rechazo, medios a utilizar, calificación del personal (sí procede) [29].

PROCOLOS
DE
SEGURIDAD
Y
SALUD LABORAL

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	TRABAJOS EN ALTURA	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P01
		VERSIÓN:01

1. Objetivo:

Establecer obligaciones y responsabilidades a los trabajadores para disminuir los riesgos al realizar trabajos en altura, donde sus posibles consecuencias son caídas, golpes y fracturas.

2. Alcance:

Este procedimiento aplica para las actividades relacionadas con el trabajo a una altura igual o superior a 1.50 m, en los servicios que ofrece la empresa IMHOTEP sus diferentes áreas de operación.

3. Responsables:


- Técnico de seguridad.
- Supervisor.
- Ingeniero a cargo de las obras.
- Trabajadores.

4. Documentos de referencia

- Acuerdo 174, Art 62, Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas.
- Nota Técnica 01, 07,10,11, Ministerio del Trabajo.

5. Definiciones


- Acceso por cuerdas: Técnica de ascenso, descenso y progresión por cuerdas con equipos especializados, con el propósito de acceder a un lugar específico.
- Anclaje: Punto seguro al que pueden conectarse equipos personales de protección contra caídas, diseñados y certificados en su instalación. Puede ser fijo o móvil según la necesidad.

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	TRABAJOS EN ALTURA	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P01
		VERSIÓN:01

- Arnés: Equipo de protección personal diseñado para distribuir en varias partes del cuerpo el impacto generado durante una caída. Debe ser certificado bajo un estándar nacional o internacionalmente aceptado.
- Baranda: Barrera que se instala al borde de un lugar para prevenir la posibilidad de caída. Debe garantizar una capacidad de carga.
- Certificación de equipos: Documento que certifica que un determinado elemento cumple con las exigencias de calidad de un estándar nacional que lo regula y en su ausencia, de un estándar avalado internacionalmente.
- Certificación para trabajo seguro en alturas: Certificación que se obtiene mediante el certificado de competencia laboral en trabajo seguro en alturas.
- Mosquetón: Cualquier equipo certificado que permita unir el arnés del trabajador al punto de anclaje.
- Bloqueador anti caída para cuerda: Sistema de cuerda, cable u otros materiales que permiten la unión al arnés del trabajador al punto de anclaje. Su función es detener la caída de una persona, absorbiendo la energía de la caída de modo que la máxima carga sobre el trabajador sea de 900 libras. Su longitud total, antes de la activación, debe ser máximo de 1,8 m.

6. Procedimiento:

- Para la realización segura del trabajo en Alturas el Trabajador deberá presentar prueba de aptitud médica o una certificación que lo convalide para estos trabajos, que certifique esta buena condición junto con la ausencia de: Vértigo o mareo, alteraciones del equilibrio, alteraciones de la conciencia, alteraciones de la audición que comprometa bandas conversacionales, ceguera temporal o permanente, alteraciones de la agudeza visual, percepción de color o de


	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA: 16/07/2018
	TRABAJOS EN ALTURA	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P01
		VERSIÓN: 01

profundidad, Alteraciones de comportamiento mentales debidas a elementos tales como fobias a la altura.

- El Supervisor del Trabajo debe asegurar que todo Trabajo en Altura cuente con el permiso de trabajo especial (PETAR), para lo cual debe utilizar el formato EHS-P-40-FA, el cual no exonera la responsabilidad del llenado del Análisis de Seguridad del Trabajo (ATS).
- El PETAR (ver anexo 2), debe ser llenado en campo y firmado por el Supervisor del Trabajo, así como el ATS (ver anexo 3).

Sistema de Gestion de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente						CODIGO: XX	
ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO (AST)						AST	
OBRA:			EMPRESA:		SUPERVISOR/ CAPATAZ RESPONSABLE:		
TRABAJO O ACTIVIDAD:			SECTOR DE TRABAJO	ESPECIALIDAD		FECHA:	HORA:
LA TAREA ESTA NORMADA	PROCEDIMIENTO	INSTRUCTIVO	REGLAMENTO	OTRO REGLAMENTO	NO REQUIERE	NONBRE DEL PROCEDIMIENTO	CODIGO
MARCAR SI, NO, N/A (no aplica), SEGÚN CORRESPONDA							
1.- El riesgo mas critico de la actividad fue identificado?				7.- ¿Las herramientas, equipos e instalaciones electricas, estan en condiciones de ser usadas según estándares establecidos y según la codificacion de color del mes?			
2.- ¿Evaluó las condiciones del entorno de trabajo (Ej: Niveles de ruido, espacio disponible, Iluminacion, Temperatura, Sup. De trabajo, Desniveles, Polvo, Etc.)?				8.- ¿Evaluó la aplicación de bloqueos físicos requeridos para energias peligrosas?			
3.- ¿Se identificó los Aspectos Amb: derrames de aceite ohidrocarburos, Sust. Pel, contaminacion del aire, generacion de residuos y descargas a cursos de de agua?				9.- ¿Evaluó el riesgo de incendio y vias de escape disponibles? ¿El ambiente de trabajo se encuentra limpia y ordenada?			
4.- ¿Se identificó el EPP adecuado para la tarea: Casco, Zapatos, Anteojo, Guantes, Protectores Auditivos, Ames de Seguridad, Respirador, ¿se encuentran en buen estado?				10.- ¿Para trabajos en altura evaluó: escalas, escaleras, accesos, líneas de vida, plataformas, andamios, atrapa soga, soga o cordon de perlon?			
5.- ¿El personal esta capacitado para realizar la actividad?				11.- ¿Los andamios se encuentran aprobados con tarjeta de color visible, si se esta armando, estos se encuentran con tarjeta roja?			
6.- ¿Se coordinó adecuadamente INTERFERENCIAS o interfases con otras actividades y/o operaciones				12.- ¿Para trabajos en caliente se cuenta con equipo de extincion de incendios? ¿El equipo de extincion se encuentra en buenas condiciones?			


Fig. 30. Modelo de ATS
Fuente: <https://bit.ly/2AQnBNg>

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA: 16/07/2018
	TRABAJOS EN ALTURA	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P01
		VERSIÓN: 01

- Revise instalación y equipos antes de usarlos. Si presentan daños, informar de inmediato al supervisor.
- La zona donde se harán los trabajos debe ser señalizada claramente, mediante cinta plástica, con el fin de proteger a las personas que circulen por el lugar.
- Las superficies de trabajo deben estar lo más limpias posibles, libres de grasa, humedad y cualquier agente que pueda aumentar la posibilidad de deslizamiento y caída.
- Las líneas de vida pueden ser cuerdas sintéticas y no cables de acero por la existencia de riesgo eléctrico.
- Para ascender y descender por la cuerda de seguridad es indispensable poseer: Arnés, cabos de anclaje, mosquetones, descensor, bloqueador anticaída para cuerda y absorbedor de energía.



Fig. 31. Elementos de protección para trabajos en altura
Fuente: <https://bit.ly/2yTTtPP>.

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	TRABAJOS EN ALTURA	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P01
		VERSIÓN:01

- En caso de tareas eléctricas verificar que las líneas eléctricas estén fuera de su alcance, de la estructura del andamio y de cualquier material que esté utilizando.
- Todo trabajo en altura a la intemperie deberá ser suspendido en presencia de lluvia, fuertes vientos o tormentas eléctricas y volver a retornarlo cuando las condiciones sean favorables.
- Supervisor debe vigilar periódicamente los trabajos en altura para verificar el buen uso de los elementos de protección, buenas maniobras en altura y por si ocurre algún evento no deseado.
- Para los trabajos con escaleras de ascenso, se debe seleccionar la escalera a utilizar, teniendo en cuenta la altura que se debe alcanzar, el tipo de superficie sobre la que se va a soportar y el tipo de trabajo a realizar.
- Se deberá realizar la inmovilización de la escalera de ascenso, en dos puntos hacia el poste, uno en la parte superior con una cuerda o cinta y otro en la parte inferior a 1.80 metros, con la misma cuerda de la escalera.
- Mantener el cuerpo dentro del espacio limitado por los largueros de la escalera.
- Evite sobrecargar escaleras; son propensas a romperse. Sólo debe estar una persona sobre ellas al mismo tiempo.
- No se llevarán objetos pesados tales como cilindros de gases o materiales voluminosos por escaleras, que pueden hacer perder el equilibrio, soltar el material sobre personas y/o dañar equipos de seguridad.
- Con el fin de que ambas manos estén libres para sostenerse en la escalera las herramientas se llevarán en un portaherramientas de cinturón.
- Siempre se subirá y bajará de frente a la escalera, usando ambas manos para sujetarse.
- No se ejecutarán trabajos con escaleras detrás de puertas y áreas de circulación de personal; estos sitios deben aislarse y ser señalizados previamente.


	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	TRABAJOS EN ALTURA	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P01
		VERSIÓN:01




Fig. 32. Trabajos en altura con apoyo de escalera
Fuente: <https://bit.ly/2Ry161C>

- Después de descender es indispensable guardar los equipos, protegiéndolos del deterioro ambiental y saque de circulación los equipos que hayan tenido una caída libre.



Fig. 33. Reglas para trabajos en altura
Fuente: <https://bit.ly/2qw5NRF>

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	TRABAJOS EN LINEAS ENERGIZADAS Y NO ENERGIZADAS PARA MEDIA Y BAJA TENSIÓN.	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

1. Objetivo:

Establecer procedimientos de trabajo seguro en líneas energizadas y no energizadas de media y baja tensión que permitan identificar y disminuir los riesgos al realizar los trabajos.

2. Alcance:

Este procedimiento aplica para las actividades relacionadas con el trabajo y el personal temporal, permanente, contratistas, pasantes.

3. Responsables:


- Técnico de seguridad
- Supervisor
- Ingeniero a cargo de las obras
- Trabajadores

4. Documentos de referencia

- Decreto Ejecutivo 2393, Ley de seguridad de Riesgos eléctricos, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente.
- Acuerdo 174, Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas.

5. Definiciones

- Interruptor: control que interrumpe o permite el paso de la corriente eléctrica por el circuito.
- Conductor: camino de la corriente eléctrica.
- Línea de tierra: conductor de protección.

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	TRABAJOS EN LINEAS ENERGIZADAS Y NO ENERGIZADAS PARA MEDIA Y BAJA TENSIÓN.	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

6. Procedimiento:

6.1. Procedimientos de seguridad generales para líneas energizadas

- Verificar el estado de salud anímica de los linieros.
- Mantener el área de trabajo limpia y en orden. Además, garantizar una buena visibilidad en el área de trabajo.
- Se podrán ejecutar trabajos en instalaciones energizadas cuando se tenga el conocimiento de prácticas de trabajo seguro y provisto del equipo adecuado.
- El personal que intervenga en líneas energizadas deberá haber sido debidamente autorizado.
- Antes de iniciar cualquier trabajo en una instalación eléctrica energizada, se deberán cumplir las siguientes condiciones:
 - ✓ Utilizar los elementos de protección personal como son: Casco dieléctrico, guantes de protección para media o baja tensión, botas dieléctricas, gafas de seguridad contra rayos ultravioleta, careta de protección facial, cinturón de seguridad, arnés, líneas de tierra, linterna, pinza volti-amperimétrica, tapones auditivos, conexiones a tierra portátiles.
 - ✓ Antes de comenzar a trabajar, desprenderse de objetos metálicos tal como joyas, pulseras, cadenas u otros elementos conductores.
 - ✓ Analizar los riesgos en el sitio y en los alrededores.
 - ✓ Todo trabajo eléctrico deberá ser bloqueado y etiquetado según el Instructivo del mismo.
 - ✓ Las condiciones incluyen que se observe, mida, establezca: los voltajes nominales de líneas y equipos, presencia de voltajes inducidos peligrosos, condición de las instalaciones de protección, conductores de puesta a tierra de equipos, condición de postes, estructuras y las condiciones ambientales.



	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	TRABAJOS EN LINEAS ENERGIZADAS Y NO ENERGIZADAS PARA MEDIA Y BAJA TENSIÓN.	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01



Fig. 34. Equipo de protección personal
Fuente: <https://bit.ly/2yUPjXL>

- Cada equipo presente en las líneas energizadas deberá ser limpiado e inspeccionado antes de su uso.
- Inhibir la reconexión automática de los equipos que energizan directamente las instalaciones donde se efectuarán los trabajos.
- Se deberá asegurar en todo momento el cumplimiento de la distancia de seguridad para los trabajos de redes energizadas, expuesta una persona, en cualquier sistema, de acuerdo a los lineamientos de NFPA 70E.
- La distancia de cualquier parte del cuerpo del operador de la línea deberá ser según las fronteras:
 - ✓ Las fronteras de protección contra choque (Frontera Limitada y Prohibida) se debe aplicar cuando el personal que se aproxima está expuesto a conductores eléctricos o partes de circuitos energizados.

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	TRABAJOS EN LINEAS ENERGIZADAS Y NO ENERGIZADAS PARA MEDIA Y BAJA TENSIÓN.	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

- ✓ Frontera de aproximación prohibida, sólo se podrá realizar trabajos por personal calificado y provisto de los elementos de protección personal necesarios para efectuar trabajos con energía viva, así se tiene: a potencial, a contacto (aislado) o a distancia (mediante el uso de pértigas).
- ✓ Si los conductores expuestos son fijos (por ejemplo, barras), la distancia de seguridad es un valor menor, que si éstos fueran cables (que pueden ondular y acortar la distancia de seguridad).

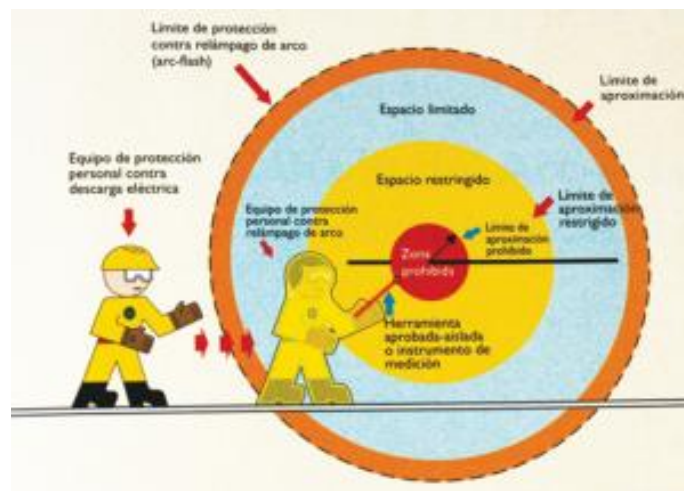


Fig. 35. Distancias de seguridad
Fuente: <https://bit.ly/2Dt29jY>

- En caso de tormentas eléctricas, los trabajos serán interrumpidos o no iniciados, retirando al personal del área hasta que las condiciones atmosféricas vuelvan a ser favorables.
- Todos los trabajos eléctricos deberán ser ejecutados mínimo por dos trabajadores.


	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	TRABAJOS EN LINEAS ENERGIZADAS Y NO ENERGIZADAS PARA MEDIA Y BAJA TENSIÓN.	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01



Fig. 36. Personal calificado
Fuente: <https://bit.ly/2AQSXDx>

- En caso de que existan riesgos durante la ejecución del trabajo, este debe suspenderse hasta que esta duda haya sido resuelta adecuadamente.
- Los trabajadores deben contar con equipos de comunicación, para maniobras y trabajos eléctricos.
- Utilizar pértigas con excelente aislación, de largos adecuados, muy livianos y maniobrables.
- Si se va a realizar trabajos en líneas de media tensión el liniero debe estar sobre plataformas aisladas o en un camión hidroelevador.
- Para tomar la línea o equipos energizados con sus manos, estos deben estar cubiertos con guantes y manguillas de goma aisladas, así mismo la parte superior del cuerpo debe estar protegido con cobertores o cubre líneas aisladas especiales para estos trabajos en media tensión.


	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	TRABAJOS EN LINEAS ENERGIZADAS Y NO ENERGIZADAS PARA MEDIA Y BAJA TENSIÓN.	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01



Fig. 37. Liniero con su EPP
Fuente: El Investigador

5.2. Reglas de Oro para desenergizar una línea

5.2.1. Primera regla: Corte efectivo de todas las fuentes de tensión.

- Abrir, con corte visible de todas las fuentes de tensión mediante la pértiga a través de interruptores, fusibles, puentes, uniones desarmables u otros dispositivos de corte, de tal manera que se impida el retorno de tensión.
- Se debe considerar que las fuentes de tensión no siempre se van a encontrar “aguas arriba”, sino que pueden estar ubicadas “aguas abajo”.

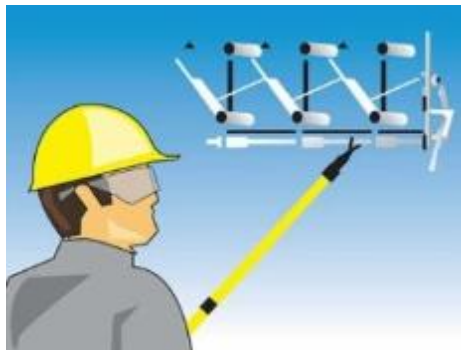



Fig. 38. Primera regla de Oro
Fuente: <https://bit.ly/2zyxYDL>

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	TRABAJOS EN LINEAS ENERGIZADAS Y NO ENERGIZADAS PARA MEDIA Y BAJA TENSIÓN.	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

5.2.2. Segunda regla: bloqueo de los aparatos de corte o seccionamiento e instalación de su respectiva señalización.


- Bloquear y etiquetar los aparatos o herramientas que sean utilizadas para el bloqueo de la energía, de esta manera se evitará accidentes por una posible reconexión.
- Colocar una señalización al dispositivo de bloqueo indicando la prohibición de maniobrarlo. Esta señal deberá ser de material aislante y en ella deberá figurar el nombre de la persona que realice los trabajos.



Fig. 39. Segunda regla de Oro
Fuente: <https://bit.ly/2zyxYDL>

5.2.3. Tercera regla: Verificar la Ausencia de Tensión

- Verificar con un multímetro la ausencia de tensión. Para ello utilizará guantes aislantes y aislamiento del suelo (zapatos dieléctricos) adecuados al nivel de tensión de la instalación.
- Verificar la medición de tensión en todos los conductores y equipos que se encuentren en la zona en que se realicen los trabajos. Si no es posible medir directamente con el pincha-cables.

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	TRABAJOS EN LINEAS ENERGIZADAS Y NO ENERGIZADAS PARA MEDIA Y BAJA TENSIÓN.	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

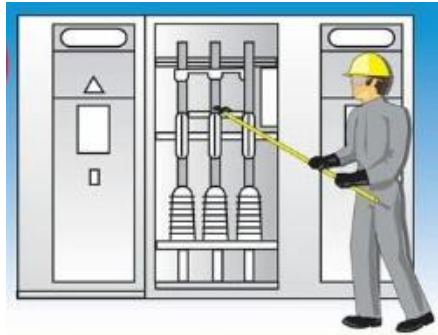



Fig. 40. Tercera regla de Oro
Fuente: <https://bit.ly/2zyxYDL>

5.2.4. Cuarta regla: Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión

- Se debe colocar las partes de la instalación donde se trabaje a tierra y en cortocircuito antes de empezar los trabajos.
- Se debe descartar previo a la conexión, la presencia de tensión en el elemento a ser conectado a tierra.
- Las tierras de trabajo deberán ser instaladas lo más cerca posible de las instalaciones donde se ejecutará el trabajo y ubicada a la vista de los trabajadores.



Fig. 41. Cuarta Regla de Oro
Fuente: <https://bit.ly/2zyxYDL>

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	TRABAJOS EN LINEAS ENERGIZADAS Y NO ENERGIZADAS PARA MEDIA Y BAJA TENSIÓN.	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01


5.2.5. Quinta regla: Señalización en la zona de trabajo

- Establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo. Se deben utilizar cintas de delimitación de colores negro y amarillo para demarcar físicamente el paso a zonas energizadas donde el acceso a una distancia menor constituye un peligro
- En la noche se debe incluir la utilización de luces autónomas o intermitentes que indiquen precaución.



Fig. 42. Quinta regla de Oro
Fuente: <https://bit.ly/2zyxYDL>

- Verificar visualmente si las borneras se vuelven de color rojizo debido a los niveles críticos de temperatura generados por los diferentes tipos de tensión.
- Verificar frecuentemente el estado de puestas a tierra y disyuntores diferenciales existentes.
- Considerar que todos los cables están energizados, aún luego de realizar las maniobras de corte. Se deberá comprobar fehacientemente la ausencia de tensión. Luego, y solo luego, comenzar a trabajar sobre los mencionados cables.
- Trabajar sólo en el frente muerto.

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	TRABAJO CON EQUIPO DE IZAJE Y GRÚAS	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

1. Objetivo:

Establecer obligaciones y responsabilidades a los trabajadores para disminuir los riesgos en trabajos con Equipo de Izaje y Grúas

2. Alcance:

Este procedimiento aplica para las actividades relacionadas con el trabajo y el personal temporal, permanente, contratistas, pasantes.

3. Responsables:


- Técnico de seguridad
- Supervisor
- Ingeniero a cargo de las obras
- Trabajadores

4. Documentos de referencia

- Decreto Ejecutivo 2393, Ley de seguridad de Riesgos eléctricos, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente.
- Acuerdo 174, Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas.

5. Procedimiento:


- El Supervisor del Trabajo debe asegurar que todo Trabajo con Equipo de Izaje y Grúas cuente con el permiso de trabajo especial (PETAR), para lo cual debe utilizar el formato EHS-P-40-FC, el cual no exonera la responsabilidad del llenado del Análisis de Seguridad del Trabajo (ATS)

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	TRABAJO CON EQUIPO DE IZAJE Y GRÚAS	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

- El PETAR (anexo 4) debe ser llenado en campo y firmado por el Supervisor del Trabajo, así como el ATS (anexo 3)
- Usar equipo de protección personal.
- Todo trabajo con equipo de Izaje y Grúas debe contar con la supervisión constante al operador de grúa.
- Colocación de cintas de seguridad en el área a trabajar.
- Verificar el extintor y botiquín de primeros auxilios.
- Uso de cinturón de seguridad.
- Permanecer el operador dentro de la cabina y los trabajadores alejados de las grúas, cuando se esté realizando los trabajos.
- Realizar las 5S para la limpieza y organización durante todo el tiempo.



Fig. 43. Grúa e Izaje
Fuente: El Investigador

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	ETIQUETADO Y BLOQUEO	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

1. Objetivo:

Establecer condiciones para el etiquetado y bloqueo en las instalaciones o lugares de trabajo para evitar posibles riesgos eléctricos por accionamiento indebido durante actividades de servicio/mantenimiento.

2. Alcance:

Este procedimiento aplica para las actividades relacionadas con el trabajo y el personal temporal, permanente, contratistas, pasantes

3. Responsables:


- Técnico de seguridad
- Supervisor
- Ingeniero a cargo de las obras
- Trabajadores

4. Reglamentos:

- Norma OSHA 1910.147(Estados Unidos), Bloqueo/identificación energías peligrosas.
- Decreto Ejecutivo 2393, Ley de seguridad de Riesgos eléctricos, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente.
- Acuerdo 174, Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas.

5. Procedimiento:

- Personal capacitado debe realizar los bloqueos, además que cuente con autorización y un sistema de comunicación. El personal debe ser capacitado al trimestralmente sobre los detalles del bloqueo. Capacitación que debe realizarse en la máquina(practicar) y no en una sala.

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	ETIQUETADO Y BLOQUEO	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

- Notifique a los jefes, encargados del sistema a manipular que se realizará el bloqueo en las fuentes o máquinas afectados y la razón del mismo.
- Reconocimiento de dispositivos como interruptores, válvulas, etc., para que sean bloqueados; es decir deben ser aislados de la máquina. Si estos dispositivos se encuentran bloqueados, deben permanecer así, hasta un nuevo aviso del jefe a cargo de estas maniobras.
- Apague las fuentes de energía (eléctrica, mecánica, etc.) que alimentan el equipo afectado y desconecte el equipo de ellas.
- Libere toda la energía eléctrica almacenada en las baterías de los condensadores, los resortes, el aire comprimido, etc.
- Coloque bloqueos (candados, cadenas, etc.) y etiquetas individuales en cada dispositivo que controla la fuente de energía. Cada candado y etiqueta debe estar identificados con los nombres de las personas autorizadas para realizar estos procesos.



Fig. 44. Bloqueos, candados de seguridad
Fuente: <https://bit.ly/2A0OtNB>


	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	ETIQUETADO Y BLOQUEO	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01




Fig. 45. Etiquetas de seguridad
Fuente: <https://bit.ly/2z3xeqP>

- Para escoger que bloqueos se van a colocar, se debe tener en cuenta los tipos de bloqueos que existen, y colocar según la información proporcionada en las charlas de capacitación:
 - a) Bloqueo mecánico: que consiste e inmovilizar un mando de los aparatos a través de candados, cerraduras, cadenas etc.
 - b) Bloqueo físico: que consiste en impedir el accionamiento del aparato de corte colocando un elemento de bloqueo entre las cuchillas del mismo, de modo que se imposibilite la unión de sus contactos.
 - c) Bloqueo eléctrico: consiste en imposibilitar la operación del aparato de corte abriendo su circuito de accionamiento.



Fig. 46. Diferentes Bloqueos
Fuente: <https://bit.ly/2PcPIPJ>

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	ETIQUETADO Y BLOQUEO	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

- Verifique que se haya desconectado la energía eléctrica intentando encender el equipo, con los comandos normales de operación.




Fig. 47. Verificación de Tensión
Fuente: <https://bit.ly/2SKbVmh>

- Realice el mantenimiento o instalación correspondiente.
- Restablecer el funcionamiento, siempre y cuando se haya avisado a los jefes y demás compañeros de trabajo la finalización de las actividades encomendadas. Se retira los bloqueos y se prueba los equipos.



Fig. 48. Retiro de Bloqueos, finalizando el trabajo
Fuente: <https://bit.ly/2RCNvJM>

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	PRIMEROS AUXILIOS	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

1. Objetivos:

- Salvar la vida de las víctimas
- Activar el sistema de emergencia
- Dar los primeros auxilios a las víctimas evitando que se empeoren las lesiones.
- Evitar que el accidente no sea más grave.

2. Alcance:

Este procedimiento aplica para las actividades relacionadas con el trabajo y el personal temporal, permanente, contratistas, pasantes.

3. Responsables:

- Técnico de seguridad
- Supervisor
- Ingeniero a cargo de las obras
- Trabajadores

4. Reglamentos:

- Art 46, 47, 48, Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente.
- Acuerdo 174, Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas.
- Art. 3° del D.S. 594 de 1999, Ministerio de Salud.

5. Procedimientos:

- Evaluar la situación antes de actuar. Realizar una inspección del lugar y tomar estas medidas: señalar el accidente, reconocer y evitar peligros que estén aún presentes.


	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	PRIMEROS AUXILIOS	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01



Fig. 49. Evaluación de peligros
Fuente: <https://bit.ly/2PhCVLX>

- Estar tranquilos y actuar rápidamente. Es necesario mantener una actitud serena y positiva
- Activar el sistema de emergencia, llamadas al personal de socorro.



Fig. 50. Llamada personal de emergencias
Fuente: <https://bit.ly/2F5MBnL>

- Empezar por el accidentado más urgente. Examinarlo bien, no olvidar el uso de guantes y mascarilla de protección.


	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	PRIMEROS AUXILIOS	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01



Fig. 51. Empezar por el más urgente
Fuente: <https://bit.ly/2DqkEp4>

- Manejar al accidentado con gran precaución. No mover hasta que se le estabilice.



Fig. 52. Estabilizar al accidentado
Fuente: <https://bit.ly/2Drlli9>

- Tranquilizar al accidentado y mantenerlo caliente.
- No dejar actuar a curiosos.
- No dar de beber, comer, ni medicar al accidentado
- No abandonar la emergencia presente.
- Evacuar al herido convenientemente al arribo de las unidades de socorro.



	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	PRIMEROS AUXILIOS	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01



Fig. 53. Evacuar al herido correctamente
Fuente: <https://bit.ly/2qy3IEW>

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

1. Objetivos:

- Enfrentar eficazmente las emergencias y desastres provocados por los diferentes riesgos existentes tanto naturales como sociales que amenacen la integridad física de la empresa como también del recurso humano que labora en ella.
- Realizar actividades destinados a la prevención y control de eventos adversos, como simulacros.
- Contar con brigadas capacitadas para atender pequeñas emergencias que se presentan en la empresa y poder dar la primera respuesta evitando que se dé una situación de mayor magnitud.
- Capacitar al personal de la empresa sobre el plan de emergencia, para el seguimiento y control de riesgos.

2. Alcance:


Este procedimiento aplica para las actividades relacionadas con el trabajo y el personal temporal, permanente, contratistas, pasantes.

3. Responsables:

- Técnico de seguridad
- Supervisor
- Ingeniero a cargo de las obras
- Trabajadores

4. Reglamentos:

- Art 46, 47, 48, Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente.
- Art. 140, Acuerdo 174, Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas, Plan de emergencia.
- Art. 3° del D.S. 594 de 1999, Ministerio de Salud.

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

5. Procedimiento:

a) del Escenario de Riesgos

La empresa IMHOTEP, se encuentra ubicada en la ciudad de Latacunga. La empresa funciona en una edificación arrendada para las oficinas de Proyectos y gerencia. Su construcción es de Hormigón Armado, bajo las normas de construcción Sismo resistente que rigen el Código Ecuatoriano de la Construcción, tiene aproximadamente 9 años funcionando con la razón social IMHOTEP. Esta construcción, al ser arrendada dificulta realizar adecuaciones para mejorar las situaciones de riesgo presentes.

Cabe señalar que puede sufrir de posibles incendios, esto se debe a los materiales que predominan las decoraciones y sobre todo por la existencia de equipo y artefactos que pueden generar ignición y por consiguiente incendios en el interior de esta edificación.


Se encuentra cerca de lugares que podrían ser adecuados para ser puntos de encuentro y servir como recursos en caso de presentarse eventualidades adversas.

Para precautelar la seguridad de los clientes y del personal a su servicio, la aplicación del plan de Emergencias, debe considerar los siguientes determinantes:

b) Matriz de la Evaluación de los Riesgos

Tabla 39. Identificación de amenazas

Identificación de la amenaza	Factores de vulnerabilidad	Capacidad de respuesta	Riesgos
Incendios	Instalaciones eléctricas que cumplen vida útil. Elementos de fácil combustión	Extintores de CO2, PQS distribuidos en las oficinas y bodegas.	Incendio por cortocircuito o por inflamación de las áreas del edificio, quedando afectado en su totalidad.
Sismo	Cableado eléctrico, postes y diseño arquitectónico, elementos tendientes a la fragmentación	Rutas de evacuación, personal capacitado, zonas de encuentro	Sismo de origen tectónico de 6,5° o más, donde la estructura del edificio puede presentar daños sobre todo en la mampostería y elementos de la construcción.

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

Continuación de la Tabla 39

Identificación de la amenaza	Factores de vulnerabilidad	Capacidad de respuesta	Riesgos
Desmanes/ Delincuencia	Este centro se encuentra ubicado en una zona vulnerable a ataques de personas al margen de la ley.	Guardianía privada y video seguridad.	Asaltos o situaciones conflictivas, riñas y disturbios sociales que produzcan daños en el local o su periferia.
Incidente Pre-Hospitalario	Se posee escaleras para llegar a oficinas. Bodega con diferentes equipos y herramientas.	Materiales de primeros auxilios de la empresa	Caída del personal por presencia de materiales en el suelo, accidentes vehiculares.

Elaborado por: El Investigador

c) Plan de Acción

Medidas a implementarse para modificar ciertos factores que condicionan el riesgo y así obtener los mejores resultados en el proceso de prevención y mitigación.

Tabla 40. Plan de Acción

Riesgo	Medida a implementarse	Tiempo	Responsable
Sismo de origen tectónico mayor a 6° en la escala de Richter	Cambio de ubicación de los objetos susceptibles a caídas y fracciones. Realización de simulacros de Evacuación para el personal que labora en la empresa.	Mediano plazo: de 6 a 12 meses	Administración/Gerencia /Técnico de Seguridad
Incendio	Evaluación de las instalaciones eléctricas del local, adquisición de equipos de protección y control de incendios. Colocar Señaléticas de Emergencia y Evacuación de forma adecuada.	Corto plazo: 3 a 6 meses	Administración/técnico de seguridad
Incidente Pre-hospitalario	Capacitación al personal en seguridad, atención Pre hospitalaria, respuesta a incidentes.	Mediano plazo: de 6 a 12 meses	Administración/técnico de salud laboral

Elaborado por: El Investigador

Continuación de la Tabla Se desarrolla el Organigrama del Comité Institucional de Emergencias, así se tiene:



	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01



Fig. 54. Organigrama del Comité Institucional de Emergencias
Elaborado por: El Investigador

Para la coordinación respectiva del plan se deberá seguir los siguientes puntos:

- Se mantendrá la coordinación entre las Unidades de Emergencia de forma permanente.
- Las Unidades de Emergencia pedirán asesoramiento y capacitación a los Organismos Básicos e Instituciones afines.
- Si alguna Unidad no es utilizada en la atención de la emergencia, apoyará con su personal y recursos a la Unidad que más lo necesita.
- Toda la información a los medios de comunicación será proporcionada únicamente por el Comité de Emergencias.
- Toda asignación de recursos para la organización y actividad de las Unidades, será canalizado a través del Técnico en seguridad y salud ocupacional y Comité de emergencias.
- Las acciones contempladas en el presente Plan serán ampliamente difundidas por el Técnico de Seguridad y Salud Laboral, para conocimiento y práctica de todo el personal de la Institución.
- El Técnico de Seguridad y Salud Laboral, receptorá los informes de cada Unidad de Emergencia, para ser evaluados por el Comité Institucional de Emergencias.

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

Actividades para el Comité Institucional de Emergencias

a) Etapa previa (antes del evento)

- Definir y señalar lugares que necesitan señalética
- Identificar y definir zonas de seguridad
- Elaborar el Plan de Emergencias de la empresa
- Equipar a las Brigadas, con lo indispensable.
- Capacitar a las Brigadas de la empresa
- Aprobar el calendario simulacros de evacuación

b) Etapa activa (durante el evento)

- Poner en ejecución el Plan de Emergencia.
- Activar las Brigadas
- Solicitar y coordinar el apoyo necesario a los Organismos Básicos y otras instituciones.


c) Etapa final (posterior al evento)

- Receptar los informes

Actividades para el Técnico de Seguridad y Salud Laboral

a) Etapa previa (antes del evento)

- Seleccionar a los integrantes que conformarán las Brigadas.
- Participar en la elaboración del Plan de Emergencia
- En coordinación con los Organismos Básicos y otras instituciones capacitar a las brigadas en tareas de: Seguridad, Contra Incendios, Primeros auxilios, Evacuación
- Supervisar las actividades de las Brigadas.
- Determinar las señales de alarma.

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

- Realizar y dirigir las simulaciones y simulacros.
- Controlar que se realice el mantenimiento en las instalaciones
- Supervisar la ubicación y localización de los extintores, depósitos de agua, botiquines de primeros auxilios.

b) Etapa activa (durante el evento)

- Poner en ejecución el Plan de Emergencia.
- Asesorar y coordinar con el Comité de Emergencia sobre la toma de decisiones.
- Disponer que las Brigadas, cumplan las disposiciones dadas.

c) Etapa final (posterior al evento)

- Verificar las condiciones en las que se encuentran las instalaciones antes de ser ocupadas nuevamente.
- Verificar novedades de personal y material de Brigadas.
- Elaborar el Informe de las actividades cumplidas por las Brigadas.


Actividades para las brigadas de Emergencias

1. Brigada de Primeros Auxilios

a) Actividades ante el evento

- Conocer la ubicación de los botiquines y controlar el abastecimiento de medicamentos en los mismos.
- Brindar los primeros auxilios a los heridos leves en las zonas seguras.
- Evacuar a los heridos de gravedad a los establecimientos de salud más cercanos.
- Estar suficientemente capacitados y entrenados para afrontar las emergencias.

b) Actividades durante el evento

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

- Proporcionar primeros auxilios a las personas que lo necesiten, si el especialista no llega, trasladarlas de una manera adecuada y segura a las zonas de atención preestablecidas.
- Priorizar la atención de personas dependiendo de su gravedad.
- Elaborar la lista de afectados con sus respectivos signos y síntomas y entregar en forma oportuna.
- Coordinar las actividades con las otras Brigadas.

c) Actividades después del evento

- Elaborar el informe final del número de heridos, sus patologías y lugares donde fueron transportados.
- Elaborar el informe del material que se usó, tareas cumplidas.
- Informar al personal de su Brigada acerca de las enseñanzas.




Fig. 55. Brigada de primeros auxilios
Fuente: <https://bit.ly/2PKYzY0>

2. Brigada de control de Incendios

a) Actividades ante el evento

- Verificar periódicamente que los equipos contra incendios de la institución tengan un mantenimiento adecuado, su validez esté vigente y estén en capacidad de funcionar.
- Revisar constantemente las instalaciones eléctricas, así como los equipos y maquinarias existentes.

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

- Mantener depósitos de agua, arena y otros elementos en lugares estratégicos.
- Realizar inspecciones periódicas en el interior y exterior del edificio para detectar riesgos y amenazas.
- Participar en los ejercicios de simulación y simulacros

b) Actividades durante el evento

- Realizar acciones básicas para controlar un conato de incendio.
- Actuar de inmediato haciendo uso de los equipos contra incendio.
- Combatir el incendio en su inicio hasta donde sea posible, utilizando los medios disponibles. En caso de que no se pueda controlar el incendio, proteger a las partes no afectadas limitando la propagación del fuego.
- Apoyar y coordinar las acciones que realice el Cuerpo de Bomberos a su llegada.

c) Actividades después del evento

- Realizar la evaluación de daños y análisis de necesidades de la Empresa.
- Elaborar el informe de la Brigada sobre las novedades y tareas cumplidas.




Fig. 56. Brigada Contra Incendios
Fuente: <https://bit.ly/2RCfhq8>

3. Brigada de Seguridad

a) Actividades ante el evento

- Informar a todo visitante sobre los procedimientos de seguridad en caso de activación del sistema de alarma de emergencias.

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

- Realizar inspecciones periódicas en el interior de la empresa para detectar riesgos, amenazas o peligro.
- Controlar el ingreso y circulación de visitantes en el interior del local.
- Brindar seguridad a las personas y bienes
- Participar en los ejercicios de simulación y simulacros.

b) Actividades durante el evento

- Mantener el orden en los puntos críticos del local y no permitir el acceso a ellos especialmente durante la evacuación.
- Vigilar que no ingresen personas ajenas a la empresa
- Realizar el control del tráfico vehicular interno y externo.
- Notificar a la Policía las novedades ocurridas durante el evento.
- Mantener el orden en la zona de seguridad y dar seguridad a las instalaciones

c) Actividades después del evento

- Dirigir en forma ordenada el retorno del personal de la empresa a las instalaciones.
- Apoyará en la revisión de las instalaciones internas y externas.
- Controlará, impedirá el ingreso de personas sospechosas y/o ajenas a la empresa.


	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01



Fig. 57. Brigada de Seguridad
Fuente: <https://bit.ly/2OvIUXY>

4. Brigada de Evacuación

a) Actividades ante el evento

- Capacitar al personal de la empresa sobre el procedimiento, las rutas de evacuación y del punto de concentración en caso de evacuación.
- Participar en los ejercicios de simulación y simulacros.

b) Actividades durante el evento

- Estar identificado con un chaleco o brazalete.
- Consignar que la evacuación se realice en silencio y sin correr.
- Verificar que todas las personas lograron salir del piso.
- Conducir al personal al punto de concentración predeterminado.

c) Actividades después del evento

- Los jefes de piso deben informar al personal de su piso acerca de las enseñanzas u observaciones que surjan como producto del ejercicio.


	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01




Fig. 58. Brigada de Evacuación
Fuente: <https://bit.ly/2D6QKoQ>

5. Brigada de Comunicaciones

Básicamente esta brigada ayudará a ser el medio de comunicación para el llamado a los servicios de emergencias, y reportar los afectados, desaparecidos etc. Además, ayudará a los trabajadores a comunicarse con sus familiares según sea el caso que lo amerite para no llegar a un caos de comunicación.



Fig. 59. Brigada de Comunicaciones
Fuente: <https://bit.ly/2AQofKH>

	EMPRESA CONSTRUCTORA IMHOTEP	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	FECHA:16/07/2018
	PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA	CÓDIGO: IHP-SGPRL-P02
		VERSIÓN:01

Programa de Entrenamiento y Capacitación de las Brigadas

Se efectuará un simulacro al menos una vez al año. Los objetivos principales de los simulacros son:

- Detectar errores u omisión tanto en el contenido del Plan de Emergencias como en las actuaciones a realizar para su puesta en práctica.
- Habituarse al personal a evacuar el establecimiento.
- Prueba de idoneidad y suficiencia de equipos y medios de comunicación, alarma, señalización, luces de emergencia.

Mecanismos de alertas institucionales

Las personas deben conocer correctamente los avisos. Los códigos a usarse serán los siguientes:

- Evacuación Parcial: 1 silbido corto y continuo.
- Evacuación Total: 2 silbidos largos y continuos.
- Incendio: varios silbidos cortos seguidos

Plan de continuidad

Se realizan los correctivos emitidos de las simulaciones y los respectivos simulacros, tomando en cuenta las nuevas metas a seguir, y cuáles son las actividades que se vayan a ejecutar para lograr una empresa más segura para el personal que labora como para el que presta servicios.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones

- Se analizaron los procesos, tareas y actividades que realizan los trabajadores de la empresa mediante fichas de levantamiento de información, visitas periódicas a los diferentes puestos de trabajo de la empresa y se fotografió las actividades realizadas por los trabajadores. Se consiguió evidenciar algunas necesidades en gestión de prevención de riesgos, dado que según los resultados del análisis de las fichas de observación se concluye que las condiciones no favorables de la empresa representan un 77%. El área con un nivel mayor de inseguridad fue la bodega porque no se tiene organizado los elementos y se encuentran apilados de forma desorganizada y puede desplomarse provocando lesiones como fracturas a los trabajadores.
- Se realizó la evaluación de los riesgos eléctricos mediante la Matriz NTP 330 describiendo los niveles de riesgo en cada área de la empresa. Los resultados que se obtuvieron fueron niveles de riesgo I y II, que son riesgo intolerable y riesgo importante respectivamente, evidenciando la urgencia de realizar correcciones y controlar de manera urgente los procedimientos de seguridad.

- Se diseñaron protocolos de prevención de riesgos eléctricos de contacto directo e indirecto en trabajos de líneas de distribución energizadas y no energizadas en base a los resultados obtenidos mediante la evaluación de los riesgos eléctricos de la matriz NTP 330. Fueron elaborados principalmente para la seguridad de los lineros porque son el grupo más vulnerable de la empresa, estos protocolos y planes de emergencia estarán a libre aprobación por parte del gerente de la empresa.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda que la empresa afilie a los trabajadores al IESS, dado que, al existir un accidente laboral, el seguro de salud cubrirá desde el primer día de labor bajo relación de dependencia o sin ella. Si los contratos son por obra, la afiliación del trabajador debe ser por el tiempo de la misma, así se evitará cualquier contratiempo y mayor seguridad del trabajador en realizar tareas encomendadas.
- Se sugiere realizar fichas de salud a los trabajadores el día que son contratados, de esta forma se evitará cualquier riesgo en el estado de salud, donde debe constar si posee discapacidad y el grado de la misma. Es necesario ya que la ley orgánica de discapacidades, obliga a que el 4% de población laboral sean personas con discapacidad, y si por alguna circunstancia son despedidos intempestivamente, puede la empresa ser objeto de posibles denuncias.
- Se propone al encargado del área de seguridad elaborar del manual de seguridad definitivo. En la tesis se presenta una propuesta de medidas de control y prevención que pueden ser aplicadas en la empresa, pero dependerá de la decisión del técnico a cargo y de sus directivos.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] J. M. Prado Meza, «La responsabilidad civil extracontractual en los riesgos eléctricos contra terceros, su problemática e identificación del causante añoso.,» 2018.

- [2] A. Gomez y P. Suasnavas , «Incidencia de Accidentes de Trabajo declarados en Ecuador en el período 2011-2012,» *Ciencia y Trabajo*, vol. 17, n° 52, pp. 49-53, 2015.

- [3] F. Henao, *Riesgos Eléctricos y Mecánicos*, Bogotá: Eloé Ediciones, 2014.

- [4] C. Muñoz, «Estudio de Accidentes Eléctricos y Peligro del Arco Eléctrico,» Asociación Chilena de Seguridad, Santiago, 2015.

- [5] A. Baigorri, «Arcos Eléctricos. Un Factor de Riesgo Grave, También en Baja Tensión,» ISPLN, Gobierno de Navarra, Navarra, 2015.

- [6] Generalitat de Catalunya, Departamento del Trabajo, Dirección General de Relaciones Laborales, «Manual para la Identificación de Riesgos Laborales,» Generalitat de Catalunya, Departamento del Trabajo, Dirección General de Relaciones Laborales, Cataluña, 2006.

- [7] IESS, «www.iess.gob.ec,» 04 Enero 2015. [En línea]. Available: <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/3780216/2015+04+01+Rendicion+de+cuentas+v3.pdf>. [Último acceso: 24 Noviembre 2017].
- [8] E. V. J, «[QUEBAKAN.COM](http://www.quebakan.com),» 05 Junio 2015. [En línea]. Available: <http://www.quebakan.com/v15/accidentes-de-trabajo-aumentaron-un-74-en-el-ultimo-ano-en-ecuador/>. [Último acceso: 27 Noviembre 2017].
- [9] C. Dávila, «Diseño del sistema de gestión de prevención de riesgos laborales en la operatividad del sistema de distribución del área urbana de concesión de la Empresa Eléctrica Quito,» Universidad Técnica Particular de Loja, Quito, 2012.
- [10] A. Bastidas y J. Lascano , «Plan de gestión integral de mantenimiento, seguridad industrial y salud ocupacional bajo normas nacionales para aplicación en el taller automotriz del GAD del cantón Alausí.,» Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2016.
- [11] J. Sanaguano, «Elaboración de un Manual de Procedimientos de Seguridad y Salud Laboral para los Proyectos Viales en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo,» Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2013.
- [12] E. Pinza y P. Mejía , «Factor de Riesgo Eléctrico al que están Expuestos los Trabajadores del Área de Distribución, Zona Pasto, de la Empresa CEDENAR SAESP,» Universidad de Nariño CESUN, Pasto, 2013.

- [13] D. Peña, «Factibilidad de aplicación de las Directrices del Comité de Basilea para la evaluación de los Riesgos Operativos en Empresas Eléctricas Estatales,» Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 2015.
- [14] M. Freijo , C. Vintró, A. Villadomat y L. San Miguel, «Influencia de la Crisis Económica en los Accidentes Eléctricos en Minería, en los años 2008 y 2014, en España,» Universitat Politècnica de Catalunya, Cataluña, 2016.
- [15] A. Muñoz, J. Rodríguez y J. Martínez, «La Seguridad Industrial, Fundamentos y Aplicaciones,» Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial, Iniciativa Atyca Programa de Calidad y Seguridad Industrial, Buenos Aires, 2013.
- [16] A. Alfonso, «Liderar desde la Seguridad y Salud,» Imagen Artes Gráficas, S.A. FREMAP, Barcelona, 2016.
- [17] C. Chamochumbi, «Seguridad e Higiene Industrial,» Fondo Editorial de la UiGV, Lima, 2014.
- [19] R. Asfahl y D. Rieskie, Seguridad Industrial y Administración de la Salud, México: Prentice Hall, 2010.
- [20] E. Mejia, «OEC Prevención de Riesgos Laborales,» Corposuper, Quito, 2018.
- [21] OIT, Enciclopedia OIT, 01 01 2001. [En línea]. Available: <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060>

961ca/?vgnextoid=5f5b4cf5a69a5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnextchannel=9f164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD.

- [22] D. S. V, «Manual de seguridad para trabajos en Altura,» ACHS, [En línea]. Available: <http://www.energygreen.cl/wp-content/uploads/2017/10/Seguridad-para-trabajos-en-altura.pdf>.
- [23] M. C. Pablo D. Robles, «Trabajo en líneas energizadas en la Empresa Eléctrica CENTROSUR de Ecuador,» diciembre 2005. [En línea]. Available: <http://www.redalyc.org/pdf/3291/329127737009.pdf>.
- [24] E. R. D. 6. (España), «cinco reglas de Oro,» [En línea]. Available: <http://www.sectorelectricidad.com/4148/las-5-reglas-de-oro-del-mantenimiento-electrico/>.
- [25] E. RIVAS GALARRETA, Metodología de la investigación bibliográfica (págs. 11-14)., Trujillo, 1994 .
- [26] M. M. D. d. V. Virginia Inés Soto-Lesmes, «Investigación de campo,» DICIEMBRE 2010. [En línea]. Available: <http://www.scielo.org.co/pdf/aqui/v10n3/v10n3a07.pdf>.
- [27] M. P. S. Guzmán, «Tipos más usuales de Investigación,» Universidad autónoma de la ciudad de Milagro., Milagro, 2012.

- [28] F. P. M. Manuel Bestratén Belloví, «inshtWeb,» [En línea]. Available: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_330.pdf. [Último acceso: 22 julio 2018].
- [29] Coello, «Procedimientos Especificos,» Coello.Ujaen, España, 2017.
- [30] M. Trabajo, «NT-35-Sistemas-de-bloqueo-y-etiquetado-de-energia,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2013/08/NT-35-Sistemas-de-bloqueo-y-etiquetado-de-energ%C3%ADas.pdf>.
- [31] A. Gómez y J. Stip, «Guía Técnica para la Evaluación de Riesgos de Origen Eléctrico,» 2017.

ANEXOS

Anexo 1. Ficha de Observación.

LUGAR DE TRABAJO:		
NOMBRE DEL TRABAJADOR:		
INSPECCIÓN REALIZADA POR:		FECHA:

Ítem	Condición Observada	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total
1	Las características constructivas de los locales, ofrecen seguridad frente a:						
2	En situación de emergencia, permiten una rápida y segura evacuación de los trabajadores						
3	Los trabajadores y/o sus representantes han recibido información sobre las medidas de prevención y protección aplicables.						
4	Está prohibido el acceso de trabajadores no autorizados lugares con riesgos específicos.						
5	Si existe personal con minusvalías, los lugares de trabajo están acondicionados para la autorización segura de los mismos.						

Seguridad Estructural

Ítem	Condición Observada	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total
1	Las condiciones estructurales tienen una solidez adecuada a las actividades previstas.						
2	Techos y cubiertas ofrecen garantía suficiente para efectuar los trabajos, o se proporcionan los equipos de protección individual necesarios.						
3	El acceso a techos y cubiertas sin suficientes garantías de resistencia, lo realiza personal con los equipos de protección necesarios (EPI's, redes, plataformas móviles, etc.)						

Dimensiones

Ítem	Condición Observada	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total
1	Hay tres metros de altura de suelo a techo (2,5 metros en locales comerciales, oficinas y despachos)						
2	2 m ² de superficie libre por trabajador.						
3	Si no se dispone de espacio suficiente en el puesto, existe espacio suficiente en las proximidades.						

Suelos, aberturas y desniveles.


Ítem	Condición Observada	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total
1	Suelos fijos, estables y no resbaladizos.						

2	Suelos sin irregularidades ni pendientes peligrosas.						
3	Pavimentos perforados con abertura inferior a 8 mm						
4	Aberturas protegidas en paredes o tabiques con riesgo de caída superior a 2 metros.						
5	Barandillas de materiales rígidos, con altura mínima de 90 cm, impiden el deslizamiento de personas por debajo o la caída de objetos (rodapiés).						
Vías de Circulación							
Ítem	Condición Observada	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total
1	Dimensiones adecuadas al número de usuarios.						
2	Se mantiene un ancho superior a 1 metro en cualquier pasillo.						
3	Separación entre paso de peatones y vehículos.						
4	Vías de tránsito de vehículos distanciadas de cruces con puertas, pasillos de peatones, escaleras.						
5	Si procede, está señalizado el ancho de la vía.						
Vías y Salidas de Evacuación							
Ítem	Condición Observada	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total
1	Acordes con la normativa específica.						
2	Desembocan lo más directamente posible en la zona segura.						
3	Se mantienen libres de obstáculos.						
4	Número y dimensiones acordes con el riesgo y la ocupación.						
5	Puertas de emergencia con apertura hacia el exterior, con sistema de apertura fácil y señalizadas						
Señalización y Alumbrado de Emergencia							
Ítem	Condición Observada	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total
1	Están señalizadas las salidas y vías de evacuación						
2	Están señalizados los equipos de protección de incendios.						
3	Está señalizado el riesgo eléctrico.						
4	Se encuentra señalizada la prohibición de fumar en archivos y almacenes.						
5	Está señalizada la ubicación del botiquín.						
6	Existe instalación de alumbrado de emergencia						
7	Ubicación en escaleras, vías de evacuación, vestíbulos previos y salidas.						
Incendios							
Ítem	Condición Observada	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total

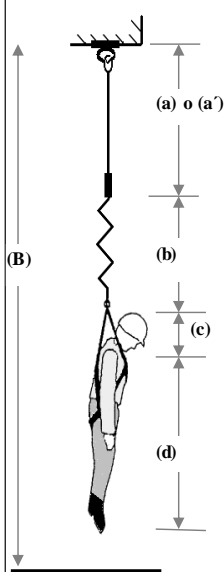
1	Disponen de un manual de Autoprotección o plan de emergencia.						
2	El plan de emergencia lo conoce todo el personal.						
3	Disponen de suficientes vías de evacuación y salidas al exterior para el aforo del local.						
4	Disponen de iluminación de emergencia.						
5	Disponen de un manual de Autoprotección o plan de emergencia.						
Extintores							
Ítem	Condición Observada	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total
1	Son adecuados al tipo de fuego previsible.						
2	Emplazamientos visibles y accesibles						
Extintores Continuación							
Ítem	Condición Observada	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total
1	Colocados sobre parámetros a menos de 1,70 m del suelo.						
2	Recorrido desde cualquier punto al extintor más cercano menor de 15 metros.						
3	Precintos intactos.						
4	Revisión trimestral, anual y prueba de presión cada cinco años realizado.						
5	Documentación/Registro.						
Detección y Alarma							
Ítem	Condición Observada	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total
1	Revisión trimestral de comprobación del correcto funcionamiento de la instalación y mantenimiento de acumuladores.						
2	Revisión anual de verificación integral de la instalación.						
3	Central de detección continuamente vigilada.						
Instalación Eléctrica							
Ítem	Condición Observada	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total
1	Los cuadros eléctricos disponen de protección contra sobre intensidades y cortocircuitos (Magneto térmico)						
2	Se dispone de protección diferencial.						
3	La instalación dispone de conexión de puesta a tierra.						
4	Las puertas de los cuadros eléctricos si son metálicos disponen de conexión de puesta a tierra.						
5	Se comprueba periódicamente que al pulsar el botón de comprobación, los diferenciales disparan.						
6	Se evita la conexión de conductores desnudos.						
7	Se evita sobrecargar los enchufes.						

8	Disponen del boletín de la instalación eléctrica.						
9	Realizan un mantenimiento periódico y pasan las inspecciones reglamentarias en función de las características de la instalación y uso de la actividad.						
Orden y Limpieza							
Ítem	Condición Observada	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total
1	Zonas de paso y circulación libres de obstáculos.						
2	Limpieza periódica.						
3	Se eliminan con rapidez las manchas de residuos y sustancias peligrosas.						
4	Las operaciones de limpieza se efectúan garantizando la seguridad y salud de los trabajadores.						
5	Disponen de un manual de Autoprotección o plan de emergencia.						
Orden y Limpieza Continuación							
Ítem	Condición Observada	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total
1	Se evita la exposición a temperaturas y humedades extremas.						
2	Se evitan cambios bruscos de temperatura.						
3	Para trabajos sedentarios, temperatura entre 17 y 27°C.						
4	Para trabajos ligeros, temperatura entre 14 y 25°C.						
5	Humedad relativa entre 30 y el 70% (con riesgos por electricidad estática, el límite inferior superará el 50%).						
6	Las corrientes de aire no producen molestias a los trabajadores.						
7	Renovación de aire limpio de 30 m ³ /h/trabajador, para trabajos contaminados por humo de tabaco o ambientes viciados, la renovación será de 50 m ³ /h/trabajador.						
8	Distribución adecuada de entradas de aire limpio y salidas de aire viciado.						
Investigación de Accidentes							
Ítem	Condición Observada	Nunca	Poco	Alguna Vez	Casi Siempre	Siempre	Total
1	Se han producido incidentes con respecto a la inspección de seguridad anterior y han sido adecuadamente investigados determinándose acciones correctivas.						

Anexo 2. Petar Trabajos en Altura

	PERMISO ESCRITO PARA TRABAJOS DE ALTO RIESGO (PETAR) - ALTURA		Código: EHS-P-40-FA Versión: 01 Fecha de aprobación: 26/12/13
	TRABAJO : _____ UBICACIÓN : _____ CONTRATISTA : _____	USUARIO: _____	FECHA : _____ HORA INICIO : _____ HORA FINAL : _____
INSTRUCCIONES: 1. Antes de completar este formato, como referencia lea el Procedimiento para Trabajo de Alto Riesgo (sección Trabajos en Altura) 2. El PETAR original debe permanecer en el área de trabajo 3. Esta autorización es válida solo para el turno y fecha indicados. 4. En caso de responder N/A a alguno de los requerimientos, deberá sustentarse en la parte de OBSERVACIONES. 5. Si alguno de los requerimientos no fuera cumplido, esta autorización, NO PROCEDE. 6. El Supervisor Contratista deberá verificar el llenado de la segunda cara de este formato y su VºBº.			
CORRECTO <input type="checkbox"/> √	INCORRECTO <input type="checkbox"/> ✘	NO APLICA <input type="checkbox"/> NA	
1.- LISTA DE VERIFICACIÓN:			
		Verificación	Observaciones
1	El personal está entrenado para realizar trabajos en altura		
2	El personal cuenta con el EPP adecuado para trabajo en altura		
3	Ha inspeccionado su EPP y verificado que se encuentra en buen estado.		
4	Se cuenta con una línea de vida para el desplazamiento de los trabajadores		
5	Se cuenta con la señalización para realizar este trabajo (cinta amarilla de advertencia, letreros, otros).		
6	En caso aplique, se ha colocado una lona o red para proteger al personal (que labora en la parte inferior) de la caída de materiales o herramientas.		
7	El punto de anclaje es resistente y soporta la posible caída del trabajador anclado.		
2.- RESPONSABLES DEL TRABAJO: (*) Debe indicar quien será el supervisor que permanecerá durante la ejecución de este trabajo			
OCUPACIÓN o CARGO	NOMBRES	FECHA DE ENTRENAMIENTO	
(*)			
3.- EQUIPO DE PROTECCIÓN REQUERIDO (EPP Básico: Casco de seguridad, lentes con protección lateral y zapatos de seguridad con punta reforzada).			
<input type="checkbox"/> EPP Básico <input type="checkbox"/> Lentes Goggles <input type="checkbox"/> Careta <input type="checkbox"/> Traje (Impermeable / Tyvek) <input type="checkbox"/> Casaca de cuero cromado y escaarpines <input type="checkbox"/> Traje de aluminio (mandil, escaarpines) <input type="checkbox"/> Botas de jebe <input type="checkbox"/> Zapatos dieléctricos <input type="checkbox"/> Otros (indique) :	<input type="checkbox"/> Guantes de neoprene / nitrilo <input type="checkbox"/> Guantes de cuero / badana <input type="checkbox"/> Guantes dieléctrico <input type="checkbox"/> Guante de cuero cromado <input type="checkbox"/> Guante de aluminio <input type="checkbox"/> Arnés de seguridad <input type="checkbox"/> Línea de anclaje con absorbedor de impacto <input type="checkbox"/> Línea de anclaje sin absorbedor de impacto	<input type="checkbox"/> Orejeras <input type="checkbox"/> Tapón auditivo <input type="checkbox"/> Full face <input type="checkbox"/> Respirador <input type="checkbox"/> Cartucho negro (vapor orgánico) <input type="checkbox"/> Cartucho blanco (gas ácido) <input type="checkbox"/> Cartucho multigas (gas HCN) <input type="checkbox"/> Filtro para polvo P100	
4.- INSPECCIÓN DE EQUIPO ANTICAÍDAS (verificar que se encuentren en buen estado)			
1. Arnés <input type="checkbox"/> 2. Línea de anclaje (con/sin absorbedor de impacto) <input type="checkbox"/> 3. Mosquetones <input type="checkbox"/>	4. Línea de vida <input type="checkbox"/> 5. Punto de anclaje <input type="checkbox"/> 6. Cinturón de posicionamiento <input type="checkbox"/> 7. Otro (indique): <input type="checkbox"/>		
5.- AUTORIZACIÓN Y SUPERVISIÓN			
CARGO	NOMBRES	FIRMA	
Supervisor del Trabajo / Residente			
COLOQUE COPIA DE ESTA AUTORIZACION EN UN LUGAR VISIBLE CERCA AL TRABAJO EN ALTURA			

6.- **EVALUACIÓN DE DISTANCIA TOTAL DE CAÍDA**



(a) Distancia de línea de anclaje		m.
(b) Distancia de desaceleración (absorbedor de impacto).....	1,0	m.
(c) Estiramiento del arnés	0,3	m.
Factor de seguridad	0,3	m.
(d) Distancia anillo de espalda a los pies		m.
(A) Distancia Total de Caída es: A = a + b + c + d + factor de seguridad		m.
(B) Distancia Total desde el punto de anclaje hasta el nivel del piso.		m.
Si (B) > (A) , la altura de trabajo es adecuada (Si) (No)		
En el caso de que la respuesta es (No), re-evaluar la altura del punto de anclaje o el uso de una línea de anclaje regulable.		
(C) La nueva Distancia Total de Caída es: C = a' + b + c + d + factor de seguridad		m.
Si (B) > (C), puede iniciar el trabajo		

7. OBSERVACIONES:

8. ELABORADO POR:

CARGO	NOMBRES	FIRMA
Supervisor del Trabajo / Residente		

COLOQUE COPIA DE ESTA AUTORIZACION EN UN LUGAR VISIBLE CERCA AL TRABAJO EN ALTURA

Anexo 3. ATS-Trabajos en Altura y Trabajos con Grúas

ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO (A.T.S)

DATOS DE EJECUCIÓN A.T.S. No. No. Orden de Trabajo

FECHA DE ELABORACIÓN: EJECUTOR: EMPRESA CONTRATISTA NOMBRE DE LA CONTRATISTA _____

SITIO OPERATIVO: _____

TRABAJO A REALIZAR: _____

ANÁLISIS DEL TRABAJO A REALIZAR

No.	I. DESCRIPCIÓN DE TAREA	II. IDENTIFICAR EL PELIGRO	III. IDENTIFICAR EL RIESGO	IV. MEDIDAS DE CONTROL
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

EQUIPOS DE SEGURIDAD Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL REQUERIDOS

a) Elementos Protección Personal

Casco Protección auditiva Protección Facial

Guantes Calzado de Seguridad Protección respiratoria

Gafas Ropa de Trabajo Otros _____

b) Equipos de seguridad


Señalización de seguridad

Equipo de control de incendios

Bloqueo y etiquetado de equipos

Activar Windows

Anexo 4. Petar-trabajos con Grúas

	PERMISO ESCRITO PARA TRABAJOS DE ALTO RIESGO (PETAR) - IZAJE Y GRÚAS	Código: EHS-P-40-FC Versión: 01 Fecha de aprobación: 26/12/13
---	---	---

TRABAJO : FECHA:
 UBICACIÓN : HORA INICIO :
 CONTRATISTA : USUARIO: HORA FINAL :

INSTRUCCIONES

- Antes de completar este formato, como referencia lea el Procedimiento para Trabajos de Alto Riesgo (sección Trabajos con Equipos de Izaje y Grúas).
- El PETAR original debe permanecer en el área de trabajo.
- Esta autorización es válida solo para el turno y fecha de indicados.
- En caso de responder N/A a alguno de los requerimientos, deberá sustentarse en la parte de OBSERVACIONES.
- Si alguno de los requerimientos no fuera cumplido, esta autorización NO PROCEDE

CORRECTO <input checked="" type="checkbox"/>	INCORRECTO <input checked="" type="checkbox"/>	NO APLICA <input checked="" type="checkbox"/>
--	--	---

1- LISTA DE VERIFICACIÓN:

		Verificación	Observaciones
1	¿Se ha realizado la Inspección de Pre-Uso de las Grúas (condiciones operativas)?		
2	¿Se han inspeccionado los accesorios (condiciones operativas)?		
3	¿Se cuenta con operador de grúa certificado y autorizado para la maniobra de izaje?		
4	¿Se cuenta con Rigger certificado y autorizado para la maniobra de izaje?		
6	¿Se ha verificado que la carga a izar sea menor a la capacidad de carga de la grúa?		
7	¿Se ha señalado el perímetro del área por donde se moverá la carga con cinta amarilla de advertencia?		
8	¿Existen líneas eléctricas aéreas? En caso de responder SI, especifique las medidas de control en OBSERVACIONES		
9	¿Se ha verificado que no exista personal ajeno a la maniobra en el área de trabajo?		
10	¿Se ha explicado al personal los peligros y riesgos específicos del Izaje Crítico? En caso de responder SI, adjunte el formato de participación.		

2- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

.....

.....

.....

3- RESPONSABLES DEL TRABAJO: (*) Debe indicar quien será el supervisor que permanecerá durante la ejecución de esta tarea

OCUPACIÓN	NOMBRES	FIRMA INICIO	FIRMA TÉRMINO
(*)			

4- EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL REQUERIDO (EPP básico: Casco de seguridad, lentes con protección lateral y zapatos de seguridad con punta reforzada).

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> EPP Básico | <input type="checkbox"/> Guantes de neoprene / nitrilo | <input type="checkbox"/> Orejeras |
| <input type="checkbox"/> Lentes Goggles | <input type="checkbox"/> Guantes de cuero / badana | <input type="checkbox"/> Tapón auditivo |
| <input type="checkbox"/> Careta | <input type="checkbox"/> Guantes dieléctrico | <input type="checkbox"/> Full face |
| <input type="checkbox"/> Traje (Impermeable / Tyvek) | <input type="checkbox"/> Guante de cuero cromado | <input type="checkbox"/> Respirador |
| <input type="checkbox"/> Casaca de cuero cromado y escarpines | <input type="checkbox"/> Guante de aluminio | <input type="checkbox"/> Cartucho negro (vapor orgánico) |
| <input type="checkbox"/> Traje de aluminio (mandil, escarpines) | <input type="checkbox"/> Amés de seguridad | <input type="checkbox"/> Cartucho blanco (gas ácido) |
| <input type="checkbox"/> Zapatos dieléctricos | <input type="checkbox"/> Línea de anclaje con absorbedor de impacto | <input type="checkbox"/> Cartucho multigas (gas HCN) |
| <input type="checkbox"/> Otros (indique) : | <input type="checkbox"/> Línea de anclaje sin absorbedor de impacto | <input type="checkbox"/> Filtro para polvo P100 |

5- HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIALES:

.....

.....

6- PROCEDIMIENTO: (registrar el nombre y código del procedimiento asociado a la actividad)

.....

.....

7- AUTORIZACIÓN Y SUPERVISIÓN

CARGO	NOMBRES	FIRMA
Supervisor del Trabajo / Residente		

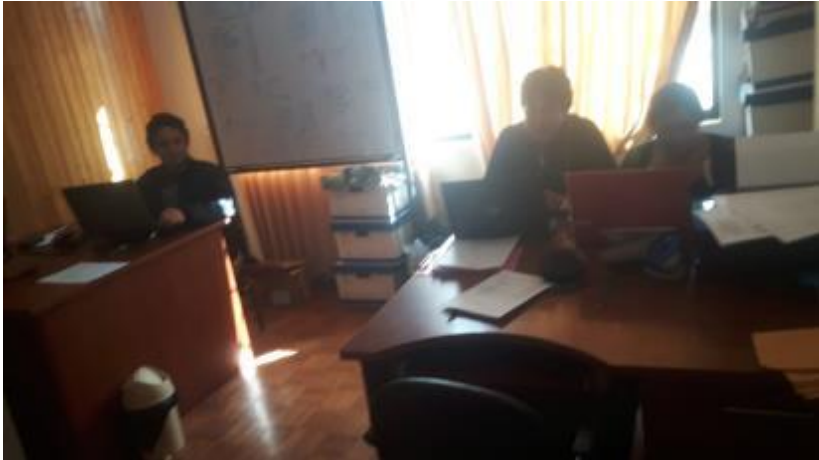
COLOQUE COPIA DE ESTA AUTORIZACION EN UN LUGAR VISIBLE CERCA AL TRABAJO DE IZAJE

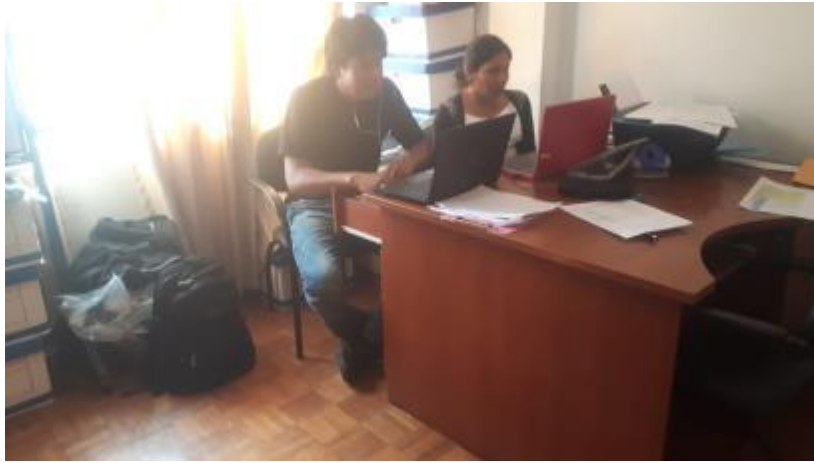
Anexo 5. Situación de la empresa en la actualidad en diversas áreas

- **Personal Área de proyectos**



- **Instalaciones del Área de proyectos.**



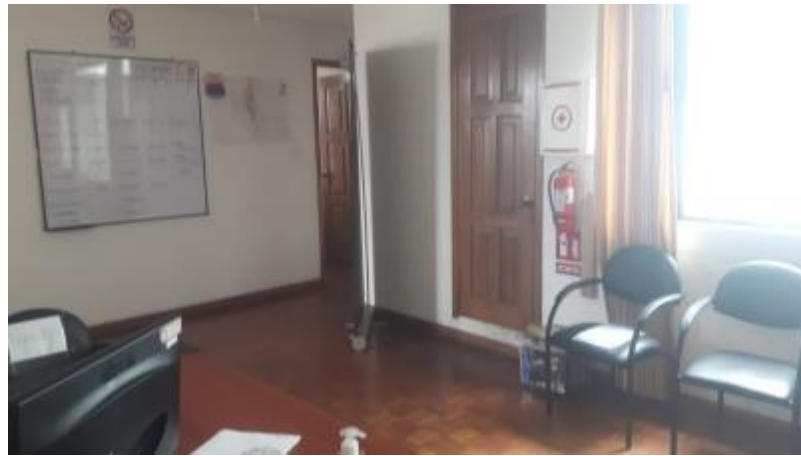


- **Áreas de capacitación**





- **Señalización y elementos de primeros auxilios (botiquín y extintor)**



- **Área de bodega, donde se encuentran materiales y equipos de trabajo**





- **Trabajos con Grúa e Izaje, manejo de materiales y equipos**





- **Grupo de Linieros con equipo de protección, antes de iniciar un trabajo**



- **Personal que labora en la empresa. Personal con zapatos dieléctricos y sin ellos.**

