

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S  
ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN  
LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S DURANTE LOS AÑOS 2018 AL 2020**

**PRESENTADO POR**

**Nidia Nathaly Mendivelso Manrique**

**Director / Tutor**

**Derly Zamora Romero**

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO  
FACULTAD DE SOCIEDAD, CULTURA Y CREATIVIDAD  
ESCUELA DE ESTUDIOS EN PSICOLOGÍA, TALENTO HUMANO Y SOCIEDAD  
PROGRAMA PROFESIONAL EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD  
LABORAL  
2021**

---

---

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

**AGRADECIMIENTOS**

Primero que todo y gracias a la empresa Lighgen Ingeniería S.A.S porque me permitió realizar mi trabajo de grado, obteniendo información de los trabajadores de la empresa, seguido de ello a la docente Derly Zamora quien me acompañó a través de la asesoría y el desarrollo de cada una de las temáticas del presente proyecto.



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

**LISTADO DE TABLAS**

Tabla 1. Clasificación de los accidentes por peligro eléctrico .....	22
Tabla 2. Marco Normativo Colombiano .....	25
Tabla 3. Marco Normativo Internacional .....	28
Tabla 4. Fases de Recolección .....	37
Tabla 5. Presupuesto .....	39
Tabla 6. Cronograma Trabajo de Grado.....	39
Tabla 7. Análisis FURAT.....	42



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

**LISTADO DE FIGURAS**

Ilustración 1. Diagrama Espina de Pescado .....	20
Ilustración 2. Factor de Riesgo Eléctrico y su Clasificación.....	21
Ilustración 3. Niveles de Tensión.....	22
Ilustración 4. Fases para dejar sin Tensión una Instalación .....	24
Ilustración 5. Distancias de Seguridad para las Zonas de Trabajo.....	24
Ilustración 6. Diagrama Espina Despescado General .....	46
Ilustración 7. Seleccione el Cargo que Ocupa en la Empresa.....	48
Ilustración 8. Edad.....	48
Ilustración 9. Estado Civil.....	49
Ilustración 10. ¿Cuál es el tiempo de experiencia en el cargo?.....	49
Ilustración 11. ¿Cuál es el tiempo que lleva laborando en la empresa?.....	50
Ilustración 12. ¿Tiene conocimiento sobre que es accidente de trabajo?.....	50
Ilustración 13. ¿Conoce que es peligro eléctrico?.....	51
Ilustración 14. ¿Durante su experiencia como electricista ha presentado algún accidente laboral?.....	51
Ilustración 15. Si su respuesta en la pregunta anterior fue si ¿qué tipo de accidente ha presentado?.....	52
Ilustración 16. ¿Seleccione cuáles cree usted que son las causas que pueden generar un accidente de trabajo por peligro eléctrico: (para esta pregunta usted puede seleccionar más de una opción)?.....	52
Ilustración 17. ¿Seleccione cuál es la norma que reglamenta las distancias de seguridad?.....	53
Ilustración 18. ¿Utiliza los elementos de protección personal (epp) al realizar su actividad laboral?.....	53
Ilustración 19. ¿Si marco no en la pregunta anterior, por qué no utiliza los elementos de protección personal?.....	54
Ilustración 20. ¿Conoce cuáles son los elementos de protección (epp) adecuados frente a la exposición al peligro eléctrico?.....	54
Ilustración 21. ¿Aplica las cinco (5) reglas de oro cuando va a realizar trabajos en tensión?.	55
Ilustración 22. ¿Con que frecuencia recibe capacitación, charlas o inducción acerca del peligro eléctrico en su lugar de trabajo?.....	56
Ilustración 23. ¿En su actividad laboral debe realizar actividades en espacios confinados (tableros, celdas, transferencias, cajas de paso para cableado eléctrico, espacios cerrados, etc.)? .....	56
Ilustración 24. ¿Seleccione cuál es la postura más frecuente para realizar su trabajo? .....	57

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

Ilustración 25. Capacitación Riesgo Eléctrico ..... 59



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA****LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S****TABLA DE CONTENIDO**

Introducción .....	9
1.0 Título del Proyecto .....	10
1.1 Situación del Problema.....	10
1.2 Justificación.....	12
2.0 Objetivos General y Específicos .....	13
2.1 Objetivo General .....	13
2.2 Objetivos Específicos.....	13
3.0 Marco Teórico y Estado del Arte .....	14
3.1 Marco Teórico .....	14
3.1.1 Accidente de Trabajo .....	14
3.1.2 Accidente de Trabajo Grave.....	15
3.1.3 Accidentalidad por Peligro Eléctrico .....	16
3.1.4 Investigación Accidente .....	16
3.1.5 Causas Básicas .....	17
3.1.6 Causas Inmediatas .....	18
3.1.7 Metodología para la Investigación de los Accidentes.....	19
3.1.8 Peligro Eléctrico .....	20
4.0. Marco Legal .....	25
4.1. Estado del Arte .....	29
5.0. Diseño Metodológico .....	34
5.1. Diseño de la Investigación .....	34
5.2. Población Objeto .....	35
5.3. Técnica .....	36
5.4. Presupuesto.....	39
5.5. Cronograma.....	39
5.6. Divulgación .....	41
6.0. Resultados .....	41
7.0. Aspectos Específicos.....	58
8.0. Conclusiones .....	60
9.0. Recomendaciones.....	63
Bibliografía.....	64

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

**Resumen**

Las empresas deben cumplir con diferentes normas y requisitos en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, uno de ellos es el diseño e implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo el cual está basado en el ciclo PHVA, (planear, hacer, verificar y actuar) por medio de un proceso lógico y en etapas buscando la mejora continua del mismo, de igual manera dentro de las obligaciones que tiene el empleador esta la identificación de peligros y evaluación los riesgos que generen afectaciones a la salud e integridad de los colaboradores de las empresas.

El presente trabajo busca analizar las principales causas de accidentalidad por peligro eléctrico en la empresa Lighgen Ingeniería S.A.S, la cual de acuerdo con los reportes presentados a ARL en los años 2018 al 2020 presento 7 accidentes de trabajo asociados a peligro eléctrico, dejando como resultado partes del cuerpo como manos y tórax afectados por las quemaduras que formaron los accidentes de trabajo, es por ello que se deben establecer medidas que permitan mitigar el resultado de estos, ya que la exposición a este peligro genera una seria de consecuencias graves que pueden traer como resultados accidentes de trabajo mortales.

Para el desarrollo de la investigación se realizó el análisis de los FURAT, investigaciones de accidentes de trabajo y se aplicó un instrumento que consta de dieciséis preguntas, dentro de los resultados obtenidos se evidencia que las partes del cuerpo más afectadas son las manos, brazos, antebrazos, el tórax, determinan las fuentes de riesgos como herramientas manuales sin aislamiento, equipos en mal estado, este tipo de factores o circunstancias pueden generar uno o más riesgos en el lugar de trabajo.

**Palabras clave:** Peligro, accidente, eléctrico, riesgo, trabajo.

---

---

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

**Summary**

Companies must comply with different standards and requirements regarding Occupational Health and Safety, one of them is the design and implementation of the Occupational Health and Safety Management System which is based on the PHVA cycle, (plan, do, verify and act) through a logical process and in stages seeking its continuous improvement, in the same way within the obligations of the employer is the identification of hazards and evaluation of the risks that generate damage to health and integrity of the collaborators of the companies.

This work seeks to analyze the main causes of accidents due to electrical hazards in the company Lighgen Ingeniería SAS, which, according to the reports submitted to ARL in the years 2018 to 2020, presented 7 work accidents associated with electrical hazards, leaving parts as a result of the body such as hands and thorax affected by the burns that formed the accidents at work, that is why measures must be established to mitigate the result of these, since exposure to this danger generates a series of serious consequences that can lead to fatal work accidents results.

For the development of the research, the analysis of the FURAT was carried out, investigations of work accidents and an instrument consisting of sixteen questions was applied, within the results obtained it is evidence that the parts of the body most affected are the hands, arms, Forearms, thorax, determine the sources of risks such as non-insulated hand tools, equipment in poor condition, these types of factors or circumstances can generate one or more risks in the workplace.

**Key words:** Danger, accident, electric, risk, job.

---

---



## **ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

### **INTRODUCCIÓN**

La accidentalidad asociada a diferentes peligros es muy común en la actualidad es por ello que a las empresas se han visto obligadas a implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST), actualmente está reglamentado por el (Decreto 1072 de 2015, capítulo 6) el objeto de este trabajo se enfoca en la accidentalidad por peligro eléctrico y las consecuencias que esto conlleva, el ingeniero Favio parra (2014) indica que “ la epidemia que causa la mitad de los accidentes en el sector eléctrico, no solo en Colombia si no a nivel mundial se le conoce como (el arco eléctrico), por lo cual hay que controlar ese alto porcentaje que tiene su raíz en el mismo origen” (P.1).

En la empresa Lighgen Ingeniería S.A.S se realizan trabajos enfocados a la ingeniería eléctrica por lo que sus trabajadores se ven expuestos a todos los peligros y el presente trabajo se enfoca en el peligro eléctrico debido a la cantidad de accidentes que se han presentado durante el año 2018 al 2020, afectando la salud y bienestar de los trabajadores expuestos, por lo que se consideró necesario identificar la causa raíz de los accidentes generados por peligro, buscando establecer un plan de acción que ayuden a reducir la posibilidad de ocurrencia de los mismos.

De tal modo se considera importante disminuir la accidentalidad no solo por peligro eléctrico si no de los demás peligros encontrados dentro de la matriz de peligros, evitando la ocurrencia de accidentes graves y/o mortales por falta de conocimiento de los trabajadores o por exceso de confianza, actualmente en Colombia existe la resolución 5018 de (2019) la cual establece los lineamientos de seguridad y salud en el trabajo (SST) para trabajos con peligro eléctrico, durante la investigación se evalúa la posibilidad de recomendarle a la empresa que realice una capacitación enfocada en peligro eléctrico teniendo en cuenta las cinco (5) reglas de oro y un procedimiento de trabajo seguro.

Así mismo se realiza una encuesta de Percepción de Riesgos de los Trabajadores, la cual se fue realizada por medio del formulario Google forms, permitiéndonos identificar cuáles fueron las causas que dieron origen a los accidentes por peligro eléctrico.



## **ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

### **1.0 TITULO DEL PROYECTO**

Análisis de Casusas de Accidentalidad por Peligro Eléctrico en la Empresa Lighgen Ingeniería S.A. Durante los Años 2018 al 2020

#### **1.1 SITUACIÓN DEL PROBLEMA**

La empresa Lighgen Ingeniería S.A.S se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá, actualmente lleva 20 años en la industria de ingeniería eléctrica, realiza trabajos de diseño y/o construcción de subestaciones eléctricas, redes subterráneas de media tensión, mantenimiento de tableros eléctricos, subestaciones, celdas de media y baja tensión, e iluminación de bodegas, trilladoras, registrada con el código CIUU 7112 ante cámara y comercio, actualmente cuenta con 20 trabajadores los cuales están distribuidos en diferentes cargos: diez (10) de ellos son técnicos electricistas, tres (3) son ingenieros electricistas, dos (2) inspectores de Seguridad y Salud en el trabajo, seguido de ello, dos (2) personas que están en el área logística y por último tres (3) personas en el área administrativa.

Durante los años 2018 al 2020 se han presentado un total de veintiún (21) accidentes de trabajo, de los cuales siete (7) han sido a causa del peligro eléctrico, y catorce (14) están asociados a peligros por condiciones de seguridad, dentro de los cuales están, peligro locativo con cinco (5) accidentes de trabajo generados por superficies irregulares y condiciones de orden y aseo; mecánico con una total de cuatro (4) accidentes por el mal uso de quipos y herramientas; biológico con un (1) accidente, debido a la mordedura de perro, el cual estaba al interior de la obra, por último el peligro biomecánico con cuatro (4) accidentes ocasionado por sobreesfuerzos y manipulación de cargas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se evidencia que el mayor porcentaje (33,33%) de accidentalidad, dentro de la empresa Lighgen Ingeniería S.A. durante este rango de años, fue ocasionado por exposición al peligro eléctrico, sumado al porcentaje de siniestralidad, se deben establecer medidas que permitan mitigar la consecuencia de estos, ya que la



## **ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

exposición a este peligro por lo general tiene consecuencias graves que terminan en accidentes mortales.

Al realizar la descripción de accidentalidad por año, ocasionado por exposición al peligro eléctrico se evidencia que durante el año 2018 ocurrieron cinco (5) accidentes de trabajo, dentro de los cuales uno (1) fue por peligro eléctrico, representando un 20% de la accidentalidad en ese año, seguido de ello, en el año 2019 ocurrieron catorce (14) accidentes de trabajo, de los cuales cinco (5) de ellos están asociados al peligro eléctrico, representando un 35.7% de la accidentalidad de ese año, por último en el año 2020 ocurrieron dos (2) accidentes, de los cuales uno (1) fue por peligro eléctrico, representando un porcentaje de accidentalidad del 50% por este peligro en la empresa, haciendo evidente que el año 2019 fue donde se presentó mayor accidentalidad por la exposición al peligro eléctrico.

Por otro lado los trabajadores que realizan actividades de diseño y mantenimiento de subestaciones eléctricas se ven expuestos a un gran número de factores de riesgo que son propios de las tareas que realizan, ocasionando accidentes laborales graves o leves, los cuales pueden generar afectación a la integridad física, ocasionando consecuencias como quemaduras de segundo y tercer grado e incluso la muerte, durante la investigación de estos accidentes se llegó a la conclusión que los hechos ocurrieron porque los trabajadores no cumplen con el procedimiento establecido por la empresa, de acuerdo a lo contemplado en la Resolución 5018 de 2019.

Acorde a lo anterior, es necesario identificar la causa raíz de los accidentes generados por peligro eléctrico durante los años 2018 al 2020, estableciendo planes de acción que permitan reducir la posibilidad de ocurrencia de estos y analizar los controles que ya están implementados dentro de la empresa con el fin de verificar si son los adecuados.

Por lo cual se establece la siguiente pregunta problema ¿Cuáles son las principales causas de accidentalidad por peligro eléctrico en la empresa Lighgen Ingeniería S.A. durante los años 2018 al 2020?



## **ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

### **1.2 JUSTIFICACIÓN**

De acuerdo con los datos reportados por la Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda), la tasa de accidentalidad por riesgo eléctrico para el año 2019 es del (11.7%), debido a que, de 100 trabajadores que están afiliados, el 6.2% han sufrido un accidente de trabajo en el país, para el año 2019 han ocurrido 1.029 casos de incidentes relacionados por fallas eléctricas, “solamente en la ciudad de Bogotá ha habido 372 casos, y de esos, veintidós (22) han terminado en muertes”. (Fasecolda, 2019, Pág. 1 – 2).

La Resolución 1401 del año 2007, estableció “Obligaciones y requisitos para realizar las investigaciones de incidente y accidente de trabajo identificando las causas, hechos y situaciones que los generan, e implementando medidas correctivas encaminadas a eliminar o minimizar condiciones de riesgo y evitar su recurrencia” (Resolución 1401, 2007, p 3 - 4).

Para la empresa Lighgen Ingeniería S.A.S es importante estudiar los orígenes de los accidentes e incidentes de trabajo, mediante un estudio minucioso que permita identificar cuales es el origen de los mismos, las fuentes de materialización de los riesgos, con el fin de plantear estrategias, que permitan prevenir los accidentes de trabajo originados por peligro eléctrico, ya que durante los años 2018 al 2020, se ha presentado siete (7) accidentes de trabajo por exposición al peligro eléctrico, donde seis (6) de ellos fueron leves, debido a que los trabajadores entraron en contacto con la energía eléctrica, generando contracciones musculares leves, y uno (1) de los accidentes ocurridos fue clasificado como grave, porque el trabajador tuvo erosiones de segundo y tercer grado en extremidades superiores, por relación directa con el equipo que estaba manipulado.

De acuerdo con lo anterior, este trabajo tiene la finalidad de plantear estrategias que permitan disminuir la accidentalidad por peligro eléctrico en la empresa, evitando accidentes mortales y/o graves por falta de conocimiento, exceso de confianza o no cumplir el procedimiento determinado, como lo establece la Resolución 5018 de (2019), los trabajadores que están en el área operativa son los que se ven expuestos a este tipo de accidente por lo que se requiere de una adecuada sensibilización, donde ellos apliquen los procedimientos de forma adecuada y sigan las recomendaciones impartidas por el

---

---

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

profesionales de seguridad y salud en el trabajo, al momento de realizar sus tareas diarias, teniendo en cuenta las cinco (5) reglas de oro antes, durante y después de realizar sus actividades programadas.

**2.0 OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS**

**2.1 OBJETIVO GENERAL**

Analizar las principales causas de accidentalidad por peligro eléctrico en la empresa Lighgen Ingeniería S.A.S durante los años 2018 al 2020.

**2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar las causas que dieron origen a los accidentes de trabajo por peligro eléctrico.

Determinar las fuentes de riesgo que dan origen a los accidentes durante los años 2018– 2020.

Establecer las recomendaciones para la mitigación de los accidentes por peligro eléctrico.



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

### **3.0 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE**

#### **3.1 MARCO TEÓRICO**

El marco teórico se estableció desde dos elementos, el marco teórico a nivel disciplinar y el marco teórico a nivel normativo, el primero nos proporcionará bases teóricas claras acerca de los términos asociados a la accidentalidad en general y el peligro eléctrico, definiendo conceptos a tener en cuenta durante el desarrollo del presente documento, y frente al marco normativo establece las bases legales que lo rigen.

##### **3.1.1 Accidente de trabajo**

Como lo establece la Ley 1562 del 2012 en su artículo 3, accidente de trabajo es considerado como: “suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte” (Ley 1562,2012, p 3).

Por otro lado, esta misma ley indica que es considerado accidente de trabajo como “Aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o contratante durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo” (Ley 1562, 2012, p 3).

También es considerado como accidente de trabajo “El que se produzca durante el traslado de los trabajadores o contratistas desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo suministre el empleador” (Ley 1562,2012, p 3).

Este mismo artículo (3) establece que también es considerado como accidente de trabajo “El ocurrido durante el ejercicio de la función sindical, aunque el trabajador se encuentre en permiso sindical siempre que el accidente se produzca en cumplimiento de dicha función” (Ley 1562,2012, p 3).

Por último, encontramos que también se define accidente de trabajo “el que se produzca por la ejecución de actividades recreativas, deportivas o culturales, por cuenta o en representación del empleador o de la empresa usuaria cuando se trate de trabajadores de empresas de servicios temporales que se encuentren en misión” (Ley 1562,2012, p 3).



## **ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

### **3.1.2 Accidente de Trabajo Grave**

El artículo 3 de la resolución 1401 del año 2007 establece que:

Un accidente grave es aquel que “trae como consecuencia amputación de cualquier segmento corporal; fractura de huesos largos (fémur, tibia, peroné, húmero, radio y cúbito). trauma craneoencefálico; quemaduras de segundo y tercer grado; lesiones severas de mano tales como aplastamiento” (p 2-3) de igual forma “también contempla las quemaduras; lesiones severas de columna vertebral con compromiso de médula espinal; lesiones oculares que comprometan la agudeza o el campo visual o lesiones que comprometan la capacidad auditiva” (p 2 -3).

González J. (2018) Indica que:

Accidente grave es “una situación que compromete la funcionalidad física del trabajador, pero puede ser una idea equivocada, ya que la regulación en materia laboral y de seguridad y salud en el trabajo la definen de una manera diferente” (p 3). También hace referencia a que la norma es insuficiente debido a que no menciona algunos aspectos relevantes relacionados con las lesiones que pueden llegar a generar: “arma de fuego, heridas abiertas, la inhalación de gases, la hipoxia, la intoxicación por absorción, la electrocución que puede generar necrosis, así como las fracturas de huesos cortos como la clavícula o la mandíbula y otras muchas” (p1), claramente estas lesiones comprometen de forma grave la salud de los trabajadores, incluso llegando a generar secuelas definitivas para quienes las sufran estos accidentes” (p 1).

Según Muñoz (2015), indica “que un accidente eléctrico clasificado como grave en promedio significó 60,8 días perdidos. Comparativamente, con relación a otros tipos de accidentes, sólo precedido por (Atropello/Choques), que representa un valor promedio de 63,7 días perdidos por cada accidente acontecido” (p 1)



## ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S

### 3.1.3 Accidentalidad por Peligro Eléctrico

La Administradora de Riesgos Laborales Suramericana (ARL Sura) establece que un accidente de trabajo por peligro eléctrico “Se caracteriza por factores poco frecuentes, pero si logran ser los más graves y/o letales, no solo un accidente en alta tensión puede generar consecuencias graves al trabajador, ya que también ocurren en baja tensión” (Sura ARL, 2018, p 5). Así mismo, indica que este tipo de situaciones se presentan por “no efectuar de forma apropiada las instrucciones para un trabajo seguro, como lo indican las 5 reglas de oro, en donde se evidencia el paso a paso para realizar este tipo de actividades” (Sura ARL, 2018, p 5).

Por otro lado, la superintendencia nacional de salud indica que “La accidentalidad por peligro eléctrico a aumentado de manera paulatina, por lo cual es necesario implementar medidas para la reducción de la accidentalidad a corto y largo plazo” (Superintendencia, 2019, p 1). De tal manera se determina que “Durante el proceso se evidencia que una causa principal de los accidentes por origen eléctrico es generada, por omitir y/o evadir las distancias de seguridad, representando durante los años (2006 -2018) un 24% de accidentalidad por trabajos eléctricos” (Superintendencia, 2019, p 1).

De igual manera Agudelo C, (2017). Indica que “En el 75% de los accidentes por arco eléctrico se generan con la presencia de personas, lo cual es peligroso dado que la energía incidente creada en estos eventos es alta” (p 20 – 21).

Por otro lado, de acuerdo con la norma NFPA 70E [2] “la Energía Incidente (E) se define como la cantidad de energía cálida generada sobre una superficie, situada a cierto trayecto de la fuente productora durante un evento de arco eléctrico” (Agudelo C, 2017, p 20 – 21).

### 3.1.4 Investigación Accidente

Es considerado como un “Proceso sistemático de determinación y ordenación de causas, hechos o situaciones que generaron o favorecieron la ocurrencia del accidente o incidente, que se realiza con el objeto de prevenir su repetición, mediante el control de los riesgos que lo produjeron” (Resolución 1401,2007, p. 2).





## **ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

Al establecer los orígenes y consecuencias de los accidentes según Urrego (2010), indica que:

Al asimilar el problema de los accidentes, es importante mencionar que no son producto de la predestinación o del destino, por lo que se cree, que normalmente cuando hablamos de la accidentalidad, hay un sinnúmero de orígenes y a este fenómeno se le da el nombre de multicausalidad, en el trabajo normalmente se muestran los accidentes a orígenes de orden administrativo y también se descubre que ocurren principalmente por falencias en el control de la realización del trabajo, las cuales a su vez crean los orígenes llamados básicos o de origen. (p. 2 -3).

Por otro lado, Flores (2017), indica que la investigación de accidentes “a fin de conocer el progreso de los sucesos y establecer el porqué de lo sucedido e instituyendo las acciones correctas para eliminar las causas y evitar que se vuelva a presentar el mismo accidente” (p 21).

### **3.1.5 Causas Básicas**

La resolución 1401 en su artículo 3 indica que “son las causas reales que se manifiestan detrás de los síntomas; razones por las cuales ocurren los actos y condiciones subestándares o inseguros; factores que una vez identificados permiten un control administrativo significativo” Este mismo artículo establece que “Las causas básicas ayudan a explicar por qué se cometen actos subestándares o inseguros y por qué existen condiciones subestándares o inseguras” (Resolución 1401, Art 3, 2007, p 2).

Dentro de las causas básicas en la Norma Técnica Colombiana (NTC) 3701 se encuentran los factores personales, los cuales indican que “la capacidad física fisiológica inadecuada como altura, peso, talla, alcance, capacidad de movimiento, o limitada para mantenerse en determinadas posiciones corporales podrían ser causal de un accidente, así mismo como sensibilidad a ciertas sustancias generando una reacción alérgica” Al igual que la capacidad intelectual o psicológica impropia “por temores, fobias, problemas emocionales, enfermedad mental, niveles de inteligencia, escasa coordinación, falta de juicio, incapacidad de comprensión, bajo tiempo de reacción, aptitud medica deficiente, lesión o enfermedad, entre otros” (NTC 3701, 2013, p 7).



## **ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

Por otro lado, “las causas básicas que son características en los accidentes laborales son los factores personales, los trabajadores no manejan un ritmo de trabajo apropiado mientras laboran y no son conscientes de los riesgos a los que se exponen en cada actividad” (González A, Bonilla J, Quintero M, Reyes C, Chavarro A, 2016, p 6 -7).

### **3.1.6 Causas Inmediatas**

Según lo establecido en la Resolución 1401 de 2007 en su artículo 3:

Se determina que “son circunstancias que se presentan justamente antes del contacto; por lo general son observables o se hacen sentir” y asimismo la norma indica que “se clasifican en actos subestándares o actos inseguros (comportamientos que podrían dar paso a la ocurrencia de un accidente o incidente) y condiciones subestándares o condiciones inseguras (circunstancias que podrían dar paso a la ocurrencia de un accidente o incidente)” (p 2).

Dentro de las causas inmediatas también se contempla la condición subestándar, y se define como “Situación que se presenta en el lugar de trabajo y que se caracteriza por la presencia de riesgos no controlados que pueden generar accidentes de trabajo o enfermedades profesionales” (NTC 3701, 2013, p 7).

Por otro lado, “las condiciones y medio ambiente de trabajo está constituido por todos los medios en donde el trabajador desarrolla las labores inherentes al trabajo” (NTC 3701, 2013, p 7).

Por último, “en las causas inmediatas encontramos que los accidentes son en su mayoría ocasionados por los actos inseguros el 74%, ocurrieron por fallas humanas” y que “las personas desobedecen las prácticas y los procedimientos seguros sin tener en cuenta que cuando incurren en sus actividades laborales pueden sufrir un accidente” (González A, Bonilla J, Quintero M, Reyes C, Chavarro A, 2016, p 9).



## **ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

### **3.1.7 Metodología para la Investigación de los Accidentes**

La empresa Lighgen Ingeniería, estableció como metodología para la investigación de los accidentes y/o incidentes, la espina de pescado, la cual nos permite determinar la causa y efecto de los hechos, permitiendo un análisis más exacto de la situación o problema de lo sucedió, ¿Cómo?, ¿Cuándo? y ¿dónde sucedió? Una vez identificada la causa que hizo que se materialice el accidente se procede a implementar acciones o medidas correctivas con el fin de impedir o prevenir que se presenten nuevamente los hechos. (Compañía de Seguros Positiva, 2018, p 41)

El diagrama espina de pescado (Ishikawa), “Así mismo, y no tratándose de un método secuencial, se representa claramente el conjunto de factores y subfactores causales (en la parte de las espinas) que contribuyen a generar un suceso/accidente (que aparece en la cabeza del diagrama)” (ARL Positiva, 2018, p 41).

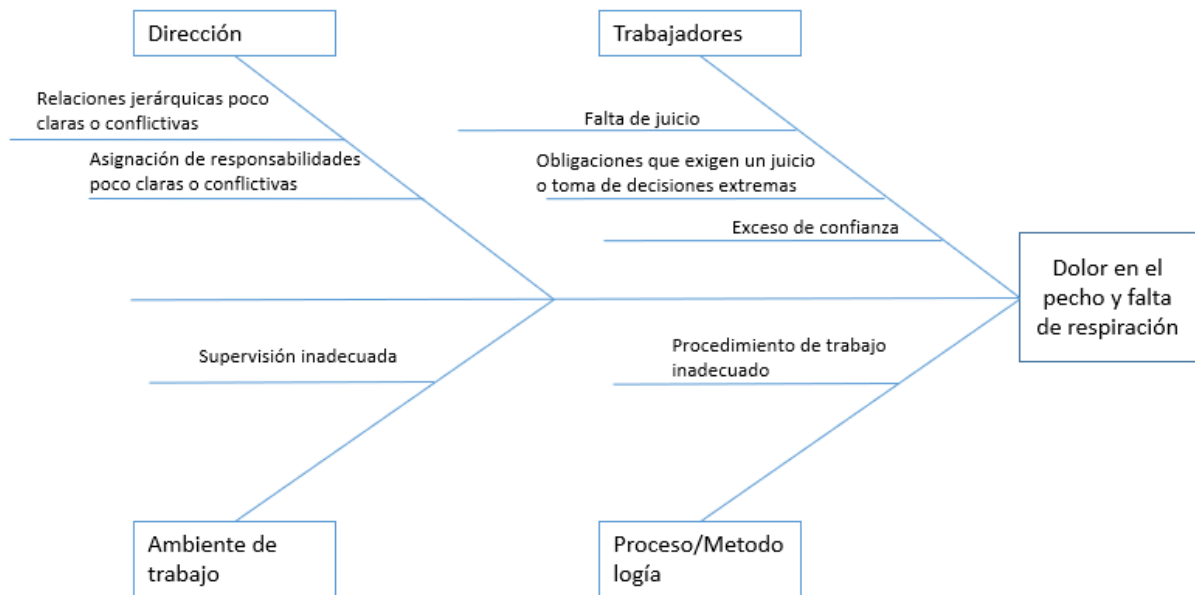
De igual manera este tipo de esquema causal “representa gráficamente las múltiples de causa - efecto y surgió de la caracterización de causas para control de calidad, y también es utilizada en el análisis causal de incidentes o accidentes” (Compañía de seguros Positiva, 2018, p 41).

En el desarrollo del diagrama “se identifican las causas de los cinco aspectos que intervienen en el trabajo, como son mano de obra, maquinaria, métodos, materia prima y medio ambiente” (Compañía de seguros Positiva, 2018, p 41).



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

Ilustración 1. Diagrama Espina de Pescado



Fuente: Formato Investigación Accidente de Trabajo Lighgen Ingeniería

**3.1.8 Peligro Eléctrico**

De acuerdo lo establecido en la Resolución 0144 de 2017, anexo 1, el peligro eléctrico hace referencia:

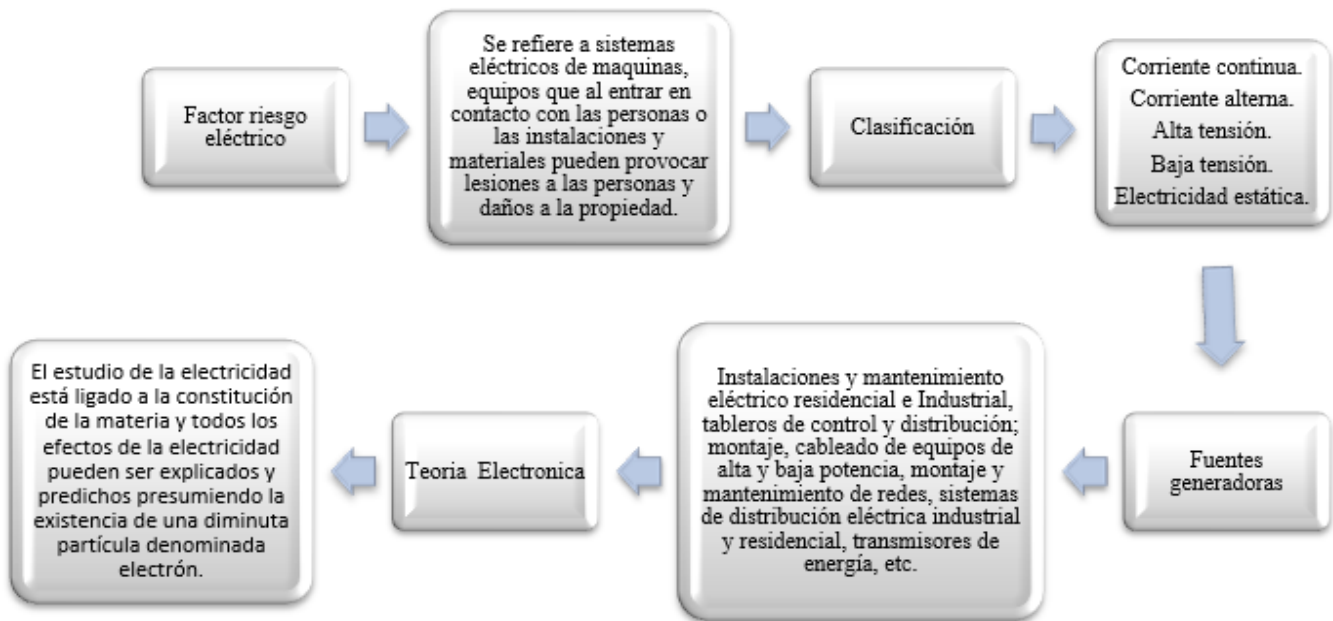
A “sistemas eléctricos, máquinas, equipos, instalaciones locativas que conducen o generan energía dinámica o estática y que, al entrar en contacto pueden provocar entre otras lesiones como: quemaduras, shock, fibrilación ventricular, según sea la intensidad y el tiempo de contacto” (p 12), esta misma norma indica los factores que se deben tener en cuenta como “tipo de corriente, intensidad, tipo de contacto, resistencia del cuerpo, tensión, recorrido de la corriente a través del cuerpo” (p 12).

Por otro lado, la Guía Técnica Colombiana (GTC) 45, en el anexo A (tabla de peligros) clasifica el peligro eléctrico dentro de las condiciones de seguridad y lo describe como alta y baja tensión, estática” (GTC 45, 2012, p 25).



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

Ilustración 2. Factor de Riesgo Eléctrico y su Clasificación



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de (Hena F, 2015, p 4).

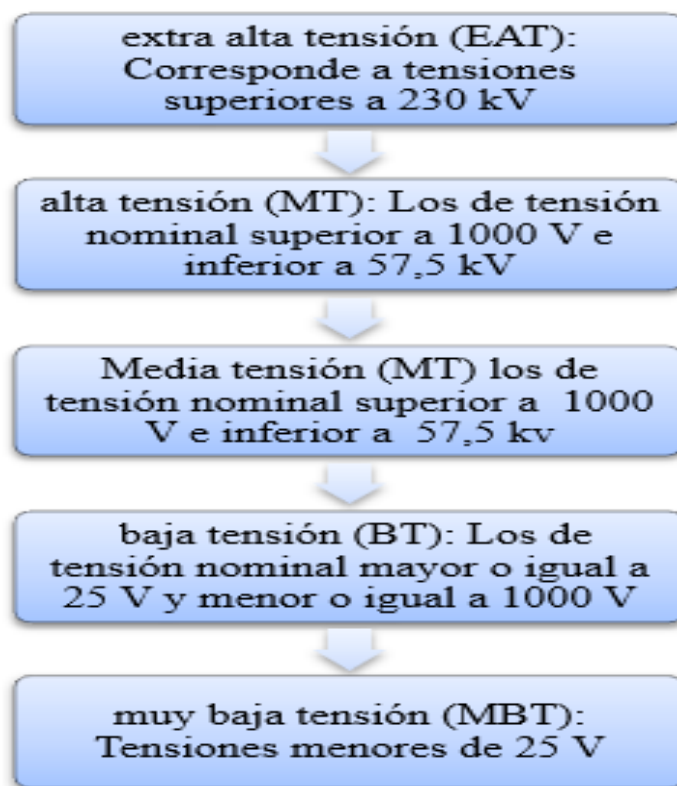
Por otro parte, Rodríguez & Ahumada (2010) aportan que “la historia del sector eléctrico en el país y la planeación se ha marcado en varios hitos, produciendo cambios en el paradigma acerca de la organización en función del Estado teniendo en cuenta la prestación del servicio de energía eléctrica” y así mismo “En dicha innovación se transforma y expande la industria tenido efectos positivos y negativos en cuanto a las variaciones de precios en el mercado, en especial los que se maneja la Bolsa de Energía (BE)” por otro lado se “ha involucrado que agentes en este tipo de mercado enfrentan diferentes riesgos a la hora de hacer una inversión” (p 11).

Actualmente existen diferentes niveles de tensión los cuales son normalizados por el Reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE), en su “artículo 12 para efectos del presente reglamento, se estandarizan los siguientes niveles de tensión para sistemas de corriente alterna” (RETIE, 2013, p 55).



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

Ilustración 3. Niveles de Tensión



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de (RETIE, 2013, Art 12, p. 55)

Los principales riesgos laborales que se derivan del trabajo con electricidad se producen a través de los siguientes tipos de accidentes:

**Tabla1. Clasificación de los Accidentes por Peligro Eléctrico**

ÍTEM	DEFINICIÓN
<b>Arco eléctrico</b>	“Haz luminoso producido por el flujo de corriente eléctrica a través de un medio aislante, que produce radiación y gases calientes” (RETIE, 2013, p 18).
<b>Contacto indirecto</b>	“Es el contacto de personas o animales con elementos o partes conductivas que normalmente no se encuentran energizadas. Pero en condiciones de falla de los aislamientos se puedan energizar” (RETIE, 2013, p 20).



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

<b>Contacto eléctrico</b>	“Acción de unión de dos elementos con el fin de cerrar un circuito. Puede ser de frotamiento, de rodillo, líquido o de presión” (RETIE, 2013, p 20).
<b>Contacto directo</b>	“Es el contacto de personas o animales con conductores activos o partes energizadas de una instalación eléctrica” (RETIE, 2013, p 20).
<b>Cortocircuito</b>	“Unión de muy baja resistencia entre dos o más puntos de diferente potencial del mismo circuito” (RETIE, 2013, p 21).
<b>Electricidad estática</b>	“Una forma de energía eléctrica o el estudio de cargas eléctricas en reposo” (RETIE, 2013, p 22).

Fuente: Elaboración Propia a partir de la información del Reglamento Técnico de instalaciones eléctricas (RETIE) 2013

El Real Decreto 614 de 2021, en su anexo II, estableció “operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el trabajo sin tensión, la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados” (Real Decreto 614, 2001, p 6)

También indica que “una vez identificada la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación” En el cual es desarrollado en cinco (5) fases. (Real Decreto 614, 2001, p 6)



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

Ilustración 4. Fases para dejar sin Tensión una Instalación



Fuente: (Real Decreto 614, Anexo II, 2001, p 6)

Por otro lado, este Real Decreto 614, en su Anexo I, establece distancias de seguridad para las zonas de trabajo.

Ilustración 5. Distancias de Seguridad para las Zonas de Trabajo

Nivel de tensión	Distancia mínima
0 a 50 kV.	ninguna
más de 50 V. hasta 1 kV.	0,80 m
1 kV. hasta 33 kV.	0,80 m (1)
33 kV. hasta 66 kV.	0,90 m (2)
66 kV. hasta 132 kV.	1,50 m (2)
132 kV. hasta 150 kV.	1,65 m (2)
150 kV. hasta 220 kV.	2,10 m (2)
220 kV. hasta 330 kV.	2,90 m (2)
330 kV. hasta 500 kV.	3,60 m (2)

Fuente: Tomado del Real Decreto 614 año 2001

Sosa (2018), indica que:

Alrededor del “80 % de los accidentes eléctricos son causados por corrientes de bajo voltaje, generados por lo general entre los 120-220 voltios, por otra lado, lesiones que pueden ocurrir por bajo voltaje, pueden llegar a estimular la contracción muscular” y pueden causar “un agarre involuntario a la fuente este mismo autor indica que esto puede extender el tiempo de contacto con la corriente eléctrica y



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

por lo tanto aumentar el grado de la lesión” así mismo “de la misma forma se ha demostrado que el bajo voltaje y el contacto directo prevalecen, porque la población tiene acceso a voltajes menores de 1000 voltios” (p 1).

#### **4.0. MARCO LEGAL**

La normatividad relacionada suministra las bases de apoyo, para realizar una investigación sobre accidentes de trabajo; en cada legislación se determina variables, definiciones y directrices para determinar el alcance de una investigación, el siguiente marco legal definirá disposiciones que aplican al análisis de accidentalidad por peligro eléctrico en la empresa Lighgen Ingeniería S.A.S

**Tabla 2. Marco Normativo Colombiano**

<b>NORMA</b>	<b>ARTICULO</b>	<b>CONTENIDO</b>
<b>Decreto 1072 de 2015</b>	Art. 2.2.4.6.11. Parágrafo 2. Art.2.2.4.6.20. Art. 2.2.4.2.2.32. Cap. 2. Sección. 4. Art. 2.2.4.2.4.5.	“El empleador realizara inducción, identificación y prevención de accidentes de trabajo” (Decreto 1072,2015). “Determinar índice de una lesión incapacitante y siniestralidad” (Decreto 1072,2015). “Investigación incidentes, accidentes y enfermedades” “Reporte AT y EL” (Decreto 1072,2015).
<b>Decreto 1295 de 1994</b>	Art. 2, 19 y 21	“Establecer origen de AT, prevención, investigación e investigación de estos” (Decreto 1295, 1994).
<b>Decreto 2463 de 2001</b>	Art. 6, 10, 14 y 22	“Clasificación del origen de accidente” (Decreto 2463, 2001).

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

<b>Ley 1562 de 2012</b>	Art. 3	“Establece la definición de accidente de trabajo” (Ley 1562/2012).
<b>Ley 9 de 1979</b>	Art 86 y 112	“Garantiza la seguridad de los trabajadores previniendo los riesgos de accidentes y enfermedades” (Ley 9, 1979).
<b>Resolución 1401 de 2007</b>	Toda la Resolución	“Obligaciones y requisitos mínimos para una indagación de accidentes e incidentes de trabajo” (Resolución 1401, 2007).
<b>Resolución 1348 de 2009</b>	Toda la norma	“Tiene por objeto adoptar el Reglamento de salud Ocupacional en los Procesos de Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica contenido en el anexo técnico que forma parte integral de la presente resolución” (Resolución 1348, 2009).
<b>Resolución 2013 de 1986</b>	Art. 11	“Análisis de causas de accidente de origen laboral” (Resolución 2013, 1986).
<b>RETIE de 2013</b>	Art. 2 Parágrafo 2.1.1 Art. 3	“El incumplimiento del reglamento puede ocasionar accidentes.” (RETIE, 2013) “Factor de riesgo que puede producir accidentes” (RETIE, 2013).
<b>Resolución 0156 de 2005</b>	Toda la norma	“Adopta los formatos para los informes de accidentes y

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

		enfermedad de origen laboral” (Resolución 0156, 2005).
<b>Resolución 0312 de 2019</b>	Art. 9 y 30	“Frecuencia de accidentalidad, reporte y registro de este” (Resolución 0312, 2019).
<b>Resolución 5018 de 2019</b>	Título 1. Cap. 1 al 9	“Distancias de seguridad, generalidades, áreas de trabajo, etc.” (Resolución 5018, 2019).
<b>NTC 3701 de 2019</b>	Toda la norma	“Clasificación, registro y estadísticas para la investigación de AT y EL” (NTC 3701, 2019).
<b>NTC 2050 de 2020</b>	Cap. 5 500-7 Clase I	“Factores para tener en cuenta para la prevención de accidentes” (NTC 2050, 2020).
<b>GTC 45 DE 2012</b>	Toda la guía	“Suministra pautas para la identificación de los peligros y valorar los riesgos en seguridad y salud ocupacional” (GTC 45, 2012).

Fuente: Elaboración Propia



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

**Tabla 3. Marco Normativo Internacional**

A continuación, se relaciona la normatividad internacional aplicable al sector eléctrico, el cual es objeto de estudio dentro del presente trabajo.

<b>NORMA</b>	<b>ARTICULO</b>	<b>CONTENIDO</b>
<b>NFPA 70E de 2020</b>	Toda la NFPA	“Estipula las reglas de instalación necesarias para certificar que una instalación eléctrica sea segura para operar” (NFPA 70E, 2020).
<b>NFPA-70B de 2018</b>	Toda la NFPA	“Prácticas recomendadas para el mantenimiento eléctrico Estas instalaciones eléctricas se mantienen seguras siguiendo las recomendaciones de mantenimiento preventivo requeridas por el fabricante o aquellas incluida” (NFPA 70B, 2018).
<b>Real Decreto 614 de 2001</b>	Toda la norma	“prácticas mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico” (Real Decreto 614, 2001).
<b>Real Decreto 842 de 2002</b>	Todo el real decreto	“se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión” (Real Decreto 842, 2002).
<b>ANSI C2 de 2007</b>	Toda la ANSI	“se determinan las distancias mínimas de seguridad que se deben conservar entre líneas eléctricas y elementos físicos existentes a lo largo de su trazado” (ANSI C2, 2007).

Fuente: Elaboración Propia

## ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S

### 4.1. ESTADO DEL ARTE

En el estado del arte se orientan los estudios previos de accidentalidad por peligro eléctrico, donde se relacionan las siguientes investigaciones que nos permiten ver avances en materia para la accidentalidad en peligro eléctrico, a continuación, se relacionan referencias de investigación previamente consultadas.

La Universidad Politécnica de Madrid, en su revista “Determina que una persona cuando entra en contacto con la electricidad, esta consigue inducir diferentes lesiones que van desde las quemaduras hasta la fibrilación ventricular y la muerte, hay unas partes del cuerpo que pueden resultar más afectadas que otras” (Universidad Politécnica de Madrid, 2006, p 2 – 6).

Por otro lado, la revista de la Universidad Politécnica de Madrid indica que:

El “riesgo eléctrico está presente en las diferentes tareas que impliquen una maniobra de las instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión, ya sea por operaciones de mantenimiento o reparación de estas, el cuerpo humano” De tal modo que “se comporta como un conductor de la electricidad cuando se halla con puntos de diferente tensión originando el riesgo de electrocución circulando a través del cuerpo humano, dependiendo de la intensidad (miliamperios), frecuencia de la corriente, resistencia corporal, tensión, otros” (Universidad Politécnica de Madrid, 2006, p 2 – 6).

Así mismo Ramón (2015) Indica en su investigación:

La relación con el “peligro eléctrico, y manejo de los accidentes eléctricos en material laboral ha sido ligado al concepto denominado (contacto con la energía eléctrica), Sin embargo, en EE. UU, en los años '80, el Ingeniero Ralph Lee” así mismo, ejecutó un primer informe concerniente con accidentes eléctricos y como resultados las quemaduras, por lo que se definió un enfoque en materia de peligros eléctricos, por arco eléctrico generando un paro cardíaco, fibrilación ventricular, quemaduras internas, entre otro), por los efectos del arco eléctrico (p 10 - 11).

En el sector eléctrico de Brasil ha registrado elevados índices de accidentalidad por peligro eléctrico, este estudio analizara las consecuencias de un accidente de trabajo en sistemas eléctricos en el cual haciendo uso del estudio de prevención de Accidentes (MAPA). El cual fue utilizado durante la indagación de dos accidentes de trabajo, con el

## **ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

objetivo de indagar las causas de los eventos (Silva, Almeida, Andrade, Méndez y Hurtado, 2018, p 13).

La Agencia Nacional de Electricidad (ENEL Codensa) indica que:

El arco o descarga eléctrica son causados por los malos contactos, cortocircuitos, apertura de conductores con carga, acumulación de óxido por falta de mantenimiento preventivo y correctivo, entre otras (p 5 - 6). Por lo que es necesario “recomendar hacer uso de materiales para envolver arcos, mantener las distancias de seguridad, uso permanente y correcto de elementos de protección personal y que los trabajos los realice personal capacitado” (ENE, 2020 p 5 - 6).

En su artículo Londoño & Lopez (2018) indica que:

Al crear “una revisión frente a los riesgos eléctricos, se determina la importancia del buen manejo de la electricidad y es fundamental para la vida, y si no se emplea de forma correcta puede generar accidentes algunos con desenlaces fatales” Y de allí la necesidad “de crear un procedimiento de los posibles riesgos de origen eléctrico, ya que la mayoría de los accidentes se generan por falta de conocimiento o exceso de confianza al realizar un trabajo con corriente eléctrica” (p 17 – 23).

La aseguradora de riesgos laborales Sura Arl Determina que “el riesgo eléctrico este derivado del uso de la electricidad, lo que trae como probabilidad accidentalidad generando efectos negativos como electrocución, quemaduras o la muerte. Es necesario definir si se va a trabajar con tensión o sin tensión” (Arl Sura, 2018, p 2).

Así mismo al analizar los riesgos y verificar que los trabajadores que van a realizar el trabajo estén capacitados, autorizados y que se encuentren en buen estado de salud, el personal deberá contar con una matrícula profesional, la cual debe habilitar a la persona para dicha labor (registro CONTE es para técnicos electricistas, los tecnólogos deben tener CONALTEL y los ingenieros ACIEM)” (Sura Arl, 2018, p 2).

Por otro lado, los riesgos que se generan están “claramente relacionados con procesos productivos y con la aplicación de tecnologías, como consecuencia es la energía,



## **ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

por tanto, el riesgo representa así mismo hablar de regulación” y también de “las aplicaciones tecnológicas y también de los manejos públicos de ciencia y tecnología haciendo uso de una caracterización reconocida, las preocupaciones por los riesgos que generan accidentes de trabajo en la industria eléctrica” (Luján, J. L. (Ed.) y Echeverría, J. (Ed). 2014, p 33).

En su artículo la agencia nacional de electricidad (ENEL Codensa) muestra que:

La accidentalidad por riesgo eléctrico en consecuencia del contacto directo o indirecto es causada por negligencia o falta de conocimiento de la persona que este manipulado un equipo o red eléctrica, ya que es importante respetar las distancias de seguridad para cercar las partes energizadas, herramienta aislada y uniformes de protección. Así mismo, el contacto indirecto se debe a fallas por el aislamiento, mantenimiento inadecuado u falta de puesta a tierra, por lo cual se considera necesario realizar mantenimiento preventivo o correctivo del equipo (ENEL Codensa, 2020, p 1).

Teniendo en cuenta la accidentalidad, Hernández (2019) “indica que los trabajos en instalaciones eléctricas con riesgo de incendio o explosión serán realizados por medio de un procedimiento que reduzca los riesgos, evitando que las personas sean electrocutadas, quemadas o mueran al manipular equipos eléctricos” (p 7).

Por otro lado, el presente artículo indica que los factores de riesgo causan accidentes de trabajo, el accidente logra generar daños graves, si se origina una liberación de la energía, por lo que se han generado incendios y explosiones formando parte de estos dispositivos, las explosiones e incendios muestran, favorablemente, baja incidencia. Así, sin embargo, es la repercusión, de términos de gravedad de este tipo de accidentes” (Tejedor, De la Orden Rivera, Hervás, et al. 2002, p 45).

Adicional a esto Paramio (2002), Afirma que:

Los riesgos eléctricos pueden proceder a través de la protección que se debe aplicar a las personas e instalaciones eléctricas, cumpliendo principalmente con la normatividad legal vigente, y determinar las técnicas necesarias aprovechando la práctica y los elementos tecnológicos, para determinar la prevención es esencial de la seguridad, y aún

## **ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

más en el área eléctrica, previniendo los accidentes tanto directos como indirectos derivados de la electricidad” (p. 21).

Por otro lado, González (2006) indica que:

Los accidentes de trabajo eléctricos tienen unas características significativas, donde se puedan encaminar las políticas preventivas en aspectos significativos, ya que la seguridad laboral por los riesgos eléctricos, en el período 1990-2001 han ido creciendo” De manera que “se dará inicio con el trabajo y un estudio característico de las diferentes variables efectivas en los partes de accidente de trabajo y como se puede evitar” (p 9).

En su investigación, Robledo (2014) indica:

Que las causas de los accidentes de trabajo por riesgo eléctrico son clasificados como acciones inseguras cuando es la participación de una persona la que origina el accidente, y en condiciones inseguras es cuando el equipo existente en el lugar de trabajo es el que origina el riesgo y probabilidad de que ocurra un accidente; tres de cada cuatro lesiones originadas por peligro eléctrico son por una condición insegura, significando que las lesiones se pueden disminuir hasta en un 75% si se corrigen de una manera adecuada, es debido que todas las instalaciones eléctricas, deben asegurar técnicamente que su instalación no represente o genere un riesgo para los trabajadores, proporcionando un buen servicio y adecuado mantenimiento preventivo y correctivo. (p 19).

Céspedes (2017). En su proyecto de investigación se enfoca en disminuir los accidentes por contacto eléctrico, teniendo en cuenta la aplicabilidad de normas legales, y la importancia de que el personal tenga experiencia, para poder identificar y valorar la aplicación de los procedimientos establecidos para realizar actividades en las redes eléctricas en baja tensión, media tensión y en redes sin tensión, adicional realizar la inspección de equipos, EPP y herramientas aisladas según se requiera la actividad programada. Se han identificado causas que conducen a un accidente grave: por la falta de conocimiento; por eso es importante divulgar los peligros y riesgos a los





**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

cuales están expuestos los trabajadores cuando operan una fuente de energía eléctrica o relacionan un equipo eléctrico a esta. (p 45 – 47).

En relación al peligro eléctrico, Laverde (2019) en los reportes de accidentalidad laboral indica que 36 de sus reportes son por exposición a actividades eléctricas y son procesados por un estudio fundamentado para poder determinar la causa de los mismos dicho estudio se realizó en dos fases, en la primera corresponde a los trabajadores expuestos a actividades de origen eléctrico y en la segunda fase de la investigación se consideraron los 36 reportes por accidentes por peligro eléctrico, siendo el género masculino el de mayor accidentalidad con un (97,2%) y la tasa de fatalidad alcanzo un (25%) por lo que se considera necesario reducir los riesgos implementado medidas correctivas con el fin de evitar que siga aumentando los accidentes de trabajo por peligro eléctrico. (p 11).

En el proceso de identificación de necesidades a causa de la accidentalidad por riesgo eléctrico Asato (2017) indica que se detectaron en ciertas actividades un nivel de arco eléctrico mayor, al nivel de protección de los elementos de protección personal de los trabajadores, por otro lado, los trabajadores operativos no hacen uso apropiado las prendas de protección y herramientas, es por ello por lo que, a partir de los tipos de elementos requeridos, la asignación de un procedimiento en base al nivel de energía al cual se encuentran expuestos los trabajadores evitando accidentes por arco eléctrico. (p 23).

---

---

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

**5.0. DISEÑO METODOLÓGICO**

**5.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación aplicada tiene un enfoque mixto, ya que según lo que establece Hernández (2011) una investigación mixta “está en la composición metodológica de los métodos cualitativo y cuantitativo en un solo estudio para obtener una fotografía completa del fenómeno, puede decirse que surgieron por la complejidad de algunos fenómenos: las relaciones humanas, las enfermedades o el universo” (p 2).

De igual manera Hernández (2017) indica que “Un enfoque comparativamente nuevo que implica concertar los métodos cuantitativo y cualitativo en un mismo estudio. Por ahora, simplemente enunciamos una idea de un ejemplo de esta clase de investigación” (Hernández, 2017, p 31).

Por otro lado, Hernández (2017) también indica que este tipo de enfoque “constituye nombramientos para poder afrontar dificultades en una investigación, resultando igual de valiosos diseñadas para la investigar y generar conocimientos” (p 35)

Esta investigación es de tipo explicativa ya que de acuerdo con Hernández & Fernández (2006) indican: este diseño intenta establecer las causas de los fenómenos, que estudien el interés y se centran en explicar las condiciones que se han manifestado, también indican se genera un sentido de entendimiento al combinar los elementos de estudio del ingreso y se centren en explicar las condiciones que se han manifestado (p 79).

Esta investigación nos permite establecer las causas que originaron la accidentalidad por peligro eléctrico en la empresa Lighgen Ingeniería durante los años 2018 al 2020, así mismo esta investigación cuantitativa ayuda a descubrir que herramienta puede ayudar a evitar que se vuelvan a presentar o la disminución de estos.



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

**5.2. POBLACIÓN OBJETO**

El objeto de este estudio es identificar las causas que dan comienzo a los accidentes por peligro eléctrico en la empresa durante los años 2018 al 2020, con una cantidad de siete (7) trabajadores accidentados, los cuales se encuentran en el área operativa con edades entre 21 a 36 años, desempeñando cargos como técnicos electricistas y auxiliares, quienes llevan trabajando para la empresa de dos (2) a cuatro (4) años como técnicos y los auxiliares de seis (6) meses a un (1) año, su nivel académico es técnicos y tecnólogos, su estrato económico está entre 1 y 2.

Las actividades principales que realizan son: acciones de mantenimiento preventivo y/o correctivos de subestaciones, iluminación, conexiones de tableros, diseño, construcción de subestaciones eléctricas y/o mantenimiento de redes de media, baja tensión, y tienen una jornada laboral de lunes a viernes de 8 am – 6 pm con una (1) hora de almuerzo y los sábados de 8 am a 12 pm.

**Nota:** Inicialmente el trabajo se iba a desarrollar con 20 personas, pero por motivos de contratación y/o terminación de contratos ha disminuido la cantidad de trabajadores.

**Criterios de inclusión**

Se incluyen los trabajadores del área operativa de la empresa Lighgen Ingeniería S.A. quienes desempeñan cargos siguientes; Técnico electricista y Auxiliar electricista, quienes manifiestan que participarán en el trabajo.

**Criterios de exclusión**

Se exceptúan los trabajadores quienes desempeñan los cargos de Ingeniero electricista, Contabilidad, director logístico, gerente y presidente de la compañía quienes se encuentran de vacaciones y no pueden participar en el desarrollo del trabajo



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

**5.3. TÉCNICA**

La muestra para este trabajo es no probabilística por conveniencia, la cual admite seleccionar aquellos casos asequibles que acepten ser incluidos, para el caso del trabajo de investigación consiste en encuestar un grupo de personas las cuales han estado expuestas al peligro eléctrico durante el desarrollo de sus actividades laborales.

De acuerdo con Hernández Sampieri (2017): indica que la metodología probabilística son todos los resúmenes de la “población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo/análisis” (p. 208).

La herramienta utilizada para la recolección de la información fue el cuestionario denominado “Encuesta Percepción de Riesgos Trabajadores” (ver anexo D) instrumento que fue diseñado con el fin de identificar el conocimiento, las conductas inseguras u omisiones de los trabajadores que tienen cargo de técnicos electricistas y auxiliares de la empresa Lighgen Ingeniería S.A, con el fin de identificar aspectos relevantes que pueden incidir en el objeto de la investigación para posteriormente analizar la información y establecer medidas de intervención que mitiguen el mismo, el cuestionario consta de dieciséis preguntas formuladas de acuerdo a la información consultada.

El cuestionario fue validado por dos profesionales con posgrado en la disciplina de Seguridad y Salud en el Trabajo la docente Martha Janeth Cifuentes Izquierdo, Ingeniera Industrial y con Master en Prevención de Riesgos Laborales y Lisbeth García Guerrero, Enfermera y Abogada, con Maestría en Salud y Seguridad en el Trabajo, quien solicito realizar unos ajustes a la encuesta dentro de los cuales menciona: especificar que es un espacio confinado, omitir en la pregunta # 4 la palabra viudo, explicar o dar ejemplo sobre qué son tejidos blandos, en la pregunta # 10 complementar la opción (e), incluir la opción no sabe no responde, por otro lado en la pregunta #12 dejar la posibilidad de incluir en caso de responder NO, explicar por qué. Se sugiere incluir una pregunta que valorara además si conoce cuáles son los EPP adecuados frente a la exposición al peligro eléctrico, etc. Las cuales fueron ajustadas para su previa aprobación (Ver anexo E), y posteriormente

---

---

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

ser aplicado a los trabajadores de la empresa mediante un formulario de Google forms el cual se envió a través de los correos electrónicos de los trabajadores, por último, se realizó la tabulación de la información y análisis de los datos obtenidos y elaboración de conclusiones.

Adicional a esto la empresa Lighgen Ingeniería S.A.S autorizó el uso y consulta de información correspondiente a los FURAT (Formato Único de Registro de Accidente de Trabajo), así como la investigación realizada a los accidentes de trabajo ocurridos dentro de los años 2018 al 2020.

Los criterios éticos se tendrán en cuenta para la investigación son los siguientes: protección de la identidad de los colaboradores, autorización por parte de los trabajadores para participar dentro del trabajo de investigación, aceptación de consentimiento informado a través de la herramienta Google Forms, según lo establecido en la Ley 1581 del 2012 y Decreto 1377 del 2013.

Para el desarrollo de este trabajo se establecieron las siguientes fases las cuales nos permiten dar cumplimiento a los objetivos planteados.

**Tabla 4. Fases de Recolección**

<b>FASE</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>PRIMERA FASE</b>	Rastreo bibliográfico en bases de datos donde se investigó todo lo concerniente al tema de accidentalidad por peligro eléctrico	Consolidación de estado del arte y marco teórico
<b>SEGUNDA FASE</b>	A través de los FURAT y las investigaciones de accidentes de trabajo, donde se identificó los tipos de accidente, y las causas básicas e inmediatas, etc.	Análisis de las causas de los accidentes por peligro eléctrico, identificando que la parte del cuerpo más afectada fueron las manos.
<b>TERCERA FASE</b>	En esta fase se tuvo en cuenta como determinar las posibles	Identificación de las fuentes de riesgo,

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

	<p>fuentes de riesgo por medio de la matriz de peligros a través de la metodología GTC-45 y la aplicación de inspecciones en campo</p>	<p>determinación de controles y priorización de estos.</p>
<p><b>CUARTA FASE</b></p>	<p>Diseño, validación y aplicación de la encuesta denominada “Percepción del riesgo de los trabajadores”, la cual fue enviada a través del formulario Google forms y permite identificar cuáles fueron los orígenes que dan principio a los accidentes por peligro eléctricos en la empresa</p>	<p>Documento formulario “Percepción del riesgo de los trabajadores”, tabulación de la información que permitió identificar causas que dan origen a los accidentes.</p>
<p><b>QUINTA FASE</b></p>	<p>Una vez analizada la información de la encuesta, de los FURAT y da la investigación de los accidentes, se establece como estrategia de recomendación, el diseño del procedimiento de trabajo seguro y diseño de capacitación en prevención del peligro eléctrico, con el fin de establecer recomendaciones que ayuden mitigar la accidentalidad en la empresa.</p>	<p>Diseño de procedimiento de trabajo seguro y capacitación sobre prevención del peligro eléctrico</p>

Fuente: Elaboración Propia



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

#### 5.4. PRESUPUESTO

A continuación, se relaciona el presupuesto utilizado para el proyecto de investigación.

**Tabla 5. Presupuesto**

<b>PRESUPUESTO</b>	
<b>Detalle</b>	<b>Precio</b>
<b>Tiempo invertido</b>	1.350.000
<b>Servicios</b>	552.000
<b>Papelería</b>	50.000
<b>Transporte</b>	220.000
<b>Total</b>	<b>\$ 2.172.000</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 5.5. CRONOGRAMA

El siguiente cronograma establece las actividades y fechas en las que se desarrolló el proyecto de investigación.

**Tabla 6. Cronograma Trabajo de Grado**

<b>Mes/semanas</b>	<b>Diciembre</b>				<b>Enero</b>				<b>Febrero</b>				<b>Marzo</b>				<b>Abril</b>				<b>Mayo</b>			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Rastreo de la información teniendo en cuenta la accidentalidad por peligro eléctrico			x	x																				
Título del trabajo, objetivo general y				x	x																			

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

objetivos específicos				
Planteamiento problema, pregunta investigación, justificación y objetivos	x	x	x	
Estado del arte y marco teórico			x	
Ajustes marco teórico, normativo, estado del arte, justificación y situación problema			X	x
Diseño metodológico				X x
Población objeto,				X x
Técnica, cronograma, presupuesto y divulgación				x X

Fuente: Elaboración Propia





**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

**5.6. DIVULGACIÓN**

Los resultados del trabajo de investigación se darán a conocer a todas las partes interesadas de la empresa Lighgen Ingeniería S.A. mediante un informe técnico, posterior a ello se socializará el trabajo realizado mediante una presentación y un poster y por último el documento del trabajo de grado se visualizará en el repositorio Alejandría del Politécnico Grancolombiano.

**6.0. RESULTADOS**

Los resultados se presentan de acuerdo con el orden de los objetivos planteados para la investigación:

Dando cumplimiento al objetivo específico número uno se realizó el análisis del Formato Único de Registro de Accidentes de Trabajo (FURAT), de los accidentes ocurridos entre los años 2018 al 2020, donde se presentaron 7 accidentes de trabajo en los que se identificó la parte del cuerpo más afectada, el origen del accidente, agente y mecanismo del accidente. Dentro del análisis realizado se identificó que las principales causas que dieron origen a los accidentes de trabajo por peligro eléctrico fueron: no utilizar los elementos de protección personal, falta de supervisión de las áreas encargadas y condiciones inseguras por parte de los trabajadores al seguir lo establecido en los procedimientos de trabajo como lo indica la norma actual vigente.

En la siguiente tabla se evidencia detalladamente la información consolidada de cada uno de los FURAT consultados:



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA**
**LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**
**Tabla 7. Análisis FURAT**

<b>Parte de cuerpo más afectada</b>	<b>Lugar del accidente</b>	<b>Que origino el accidente</b>	<b>Tipo de lesión</b>	<b>Agente del accidente (con que se lesiono el trabajador)</b>	<b>Mecanismo y/o forma del accidente</b>
Manos	Caja de inspección ETB	Contacto directo con un cable energizado	Efecto de la electricidad (adormecimiento el miembro superior derecho)	Ambiente de trabajo	Exposición o contacto con la electricidad
Manos	Caja de inspección ETB	Contacto directo con un cable energizado al utilizar herramienta de trabajo inadecuada	Efecto de la electricidad (adormecimiento el miembro superior derecho)	Herramientas	Uso de herramienta que no se encontraba aislada (Bisturí metálico)
Tórax y manos	Tablero red normal Garzón huila	No verificar ausencia de tensión y/o coordinar actividades	Efecto de la electricidad (dolor en el pecho)	Maquinas y/o equipos	Exposición con la electricidad
Manos	Transferencia Garzón huila	Contacto indirecto por falla en el aislamiento	Efecto de la electricidad (adormecimiento el miembro superior izquierdo)	Maquinas y/o equipos	El aislamiento de la transferencia se encontraba desgastado

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

Miembros superiores, inferiores y manos	Tablero red regulada Garzón huila	Acto inseguro del trabajador, al realizar mantenimiento correctivo del equipo sin los elementos de protección personal	Quemaduras de primer y segundo grado	Maquinas y/o equipos	Exposición con la electricidad por no utilizar elementos de protección personal y no implementar las reglas de oro
Miembros superiores	Bodega Siberia	Contacto indirecto con taladro	Efecto de la electricidad (adormecimiento en miembros superiores)	Herramientas en mal estado	Exposición con la electricidad por aislamiento de en mal estado de la herramienta
Manos	Áreas comunes Monserrate	No verificar ausencia de tensión y/o coordinar actividades	Efecto de la electricidad (adormecimiento en miembro superior izquierdo)	Ambiente de trabajo	Contacto con la electricidad

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con la tabla preliminar se evidencia que de los 7 accidentes ocurridos durante los años 2018 al 2020, la parte del cuerpo más afectadas son las extremidades superiores, ya que de 6 de los accidentes presentados afectaron las manos, brazos, antebrazos y uno afecto el tórax y las manos.

## **ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

Los lugares en los que más se dio origen a estos accidentes de trabajo fueron las cajas de inspección por contacto directo con cableado energizado y manipulación de tableros de red normal y regulada, teniendo en cuenta los accidentes se determinan las fuentes de riesgos como herramientas manuales sin aislamiento, equipos en mal estado, este tipo de factores o circunstancias pueden generar uno o más riesgos en el lugar de trabajo.

Por lo cual es importante que la empresa establezca estrategias que permitan conservar el cuidado de las manos, de acuerdo con (Tibaduiza D. Cely E. 2018) indica que se debe tener en cuenta “lo recomendado por la NFPA 70E, la cual establece el uso de trajes u overoles ignífugos que protegen la piel de quemaduras, guantes dieléctricos en material aislante, botas suela aislante o dieléctricas, y protectores faciales en materiales aislantes” (p.21).

De igual manera (Tibaduiza D. Cely E. 2018), indican que “las estadísticas de la ocurrencia de accidentes con arco eléctrico cuando se encuentran cerca de un tablero eléctrico con las puertas cerradas y abiertas, causando en los trabajadores afectaciones como quemaduras en las manos, brazos y cara” (p.12).

Por otro lado, Díaz A, (2013) indica que “la mayor parte de los accidentes se generan por contacto accidental con cables desprotegidos o rotos, mal manejo de aparatos eléctricos defectuosos, por negligencia e imprudencias en el puesto de trabajo, uso inadecuado de herramientas sin aislamiento” es por ello por lo que es necesario establecer recomendaciones para prevenir que se presenten nuevamente accidentes de trabajo relacionados con el peligro eléctrico.

Así mismo (Muñoz Cesar. 2015), indica que, “en correlación con el peligro eléctrico, el tratamiento de los accidentes de origen eléctrico en materia laboral ha sido tradicionalmente ligado al concepto denominado” por contacto con “la energía eléctrica, es decir, al choque eléctrico (accidente relacionado esencialmente con los niveles de voltaje de las instalaciones y el paso de corriente por el organismo” (p. 2).

Dando continuidad al desarrollo del objetivo uno se realizó el análisis de las indagaciones de accidentes de trabajo ejecutadas por la empresa, mediante la metodología



## **ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

de espina de pescado, donde se determinó que los accidentes ocurrieron debido a la no implementación de las 5 reglas de oro, en las cuales está establecido el procedimiento adecuado para realizar actividades de diferente tipo en instalaciones y equipos eléctricos energizados, evitando así diferentes tipos de condiciones inseguras por parte de los trabajadores que pueden llegar a generar un accidente de trabajo.

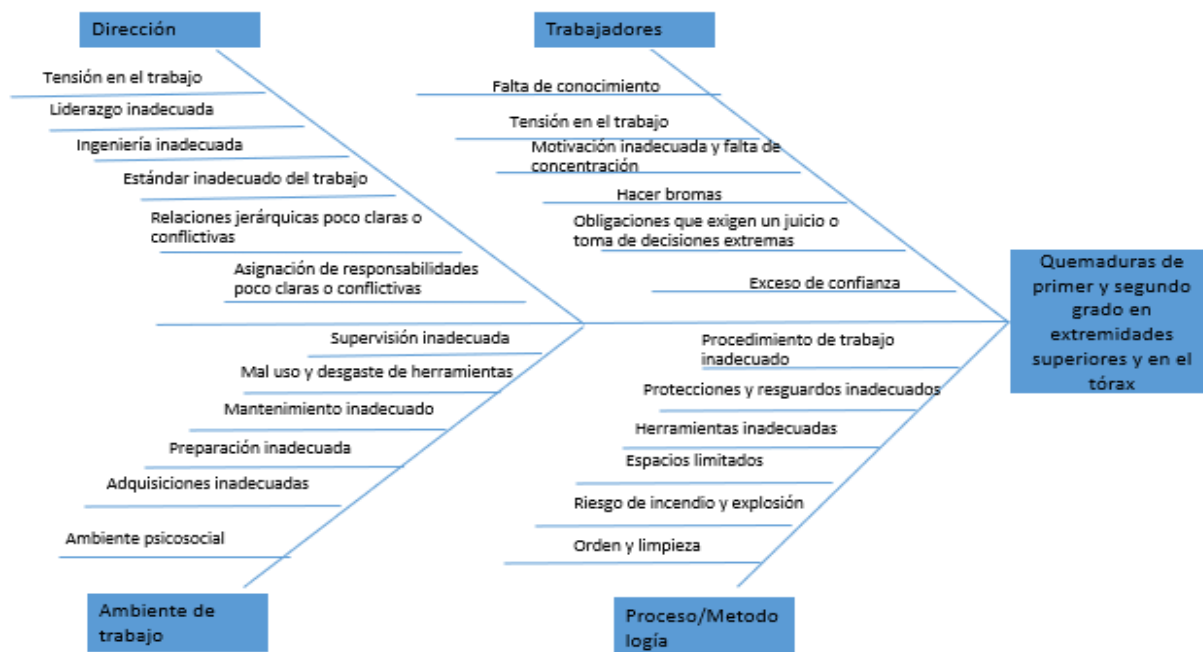
Y como lo establece Paredes Y, Cruz Y, (2019). Indican que es obligatorio utilizar “herramientas de trabajo aisladas y resistentes a los arcos, para conservar una distancia de seguridad, y hacer uso de ropa de trabajo ignifugas acordes con el riesgo y gafas de protección contra rayos ultravioleta” y establecer “distancias de seguridad, interposición de obstáculos, aislamiento o 41 recubrimiento de partes activas, utilización de interruptores diferenciales, elementos de protección personal, puesta a tierra, probar ausencia de tensión, doble aislamiento ” (p. 39).

En la siguiente ilustración se relacionan los componentes personales, los factores de trabajo y las circunstancias y actos subestándar que dieron origen a la materialización de los accidentes.



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

Ilustración 6. Diagrama espina de pescado general



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la empresa Lighgen Ingeniería S.A.S

De la anterior ilustración se evidencia que las principales causas básicas determinadas como más relevantes son: factores personales por exceso de confianza al realizar el trabajo, no asegurar o bloquear los equipos a intervenir, no aplicar las reglas de oro, falta de conocimiento, tensión en el trabajo, hacer bromas, liderazgo inadecuado, relaciones jerárquicas poco claras y en cuanto a las causas inmediatas se establecieron como uso de materiales, herramientas y equipos inadecuados o en mal estado, orden y limpieza, adquisiciones inadecuadas, ambiente psicosocial, espacios limitados, generando afectaciones leves y graves en los trabajadores que sufrieron un accidente por peligro eléctrico, para lo cual se tuvo en cuenta la NTC 3701, permitiendo establecer nuevas medidas para la prevención del riesgo en la empresa Lighgen Ingeniería S.A.S.

Frente al desarrollo del segundo objetivo, se determinan las fuentes de riesgo a través de “la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos, se utilizó la metodología propuesta por la Guía Técnica Colombiana (GTC 45)” identificando que el peligro prioritario fue el eléctrico con una valoración alta e interpretación del riesgo

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

de uno (I), en las matrices de riesgos implementadas para cada proyecto dando a conocer las principales causas que dan origen a los accidentes durante los años 2018– 2020.

Por otro lado, se identifica que el segundo peligro más latente al que están expuestos los trabajadores objeto de estudio, fue el biomecánico por posturas forzadas, prolongadas o mantenidas, recomendando acciones de mejora como capacitaciones, pausas activas o alternar actividades para evitar que ocurran accidentes de trabajo por peligro biomecánico. Seguido de ello, el tercer peligro según la valoración establecida en la GTC-45 es el mecánico ya que durante las inspecciones a campo se logró evidenciar que los trabajadores no están utilizando adecuadamente los equipos y herramientas lo que también puede generar un accidente de trabajo, por lo que se recomienda realizar charlas o capacitaciones donde se indiquen las recomendaciones, medidas de prevención, socialización de los manuales y fichas de cada una de las herramientas a utilizar con el fin de que los trabajadores aprendan hacer uso adecuado de las mismas.

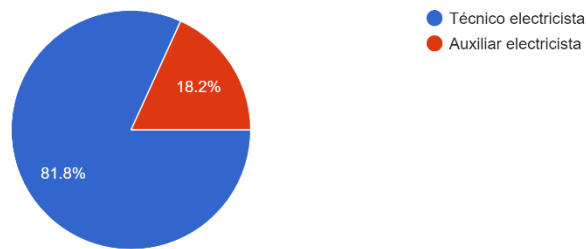
Adicional a las fuentes de riesgo identificadas en la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos la aseguradora de riesgos laborales Sura (2017), indica que “para prevenir un accidente eléctrico cuando se trabaja con tensión es necesario que lo realicen personas entrenadas y autorizadas para realizar dichos trabajos con métodos específicos como aplicar las reglas de oro” (p. 18).

Para complementar el segundo objetivo, se aplicó un instrumento denominado “Encuesta Percepción de Riesgos Trabajadores” con el fin de identificar que otros aspectos se deben considerar como fuente de riesgo, según la percepción de los trabajadores, evidenciando los siguientes resultados:



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

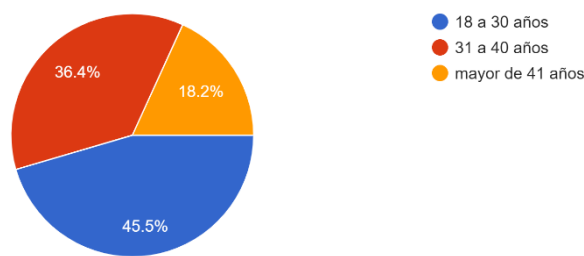
Ilustración 7. Seleccione el cargo que ocupa en la empresa



Fuente: Elaboración propia

En la anterior ilustración se evidencia que el 81,8% de los trabajadores son técnicos electricistas y el 18,2% se desempeñan como auxiliares electricistas.

Ilustración 8. Edad



Fuente: Elaboración propia

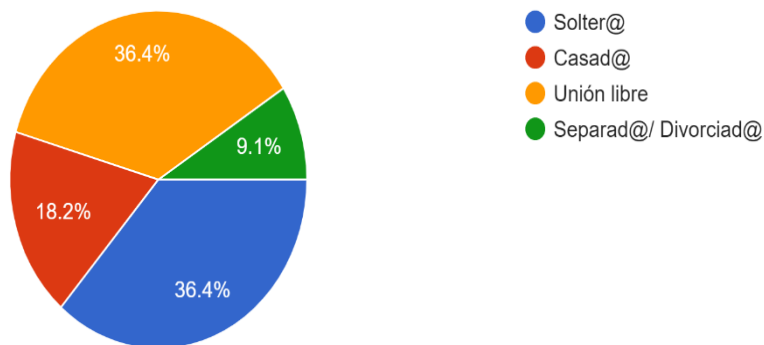
De la figura anterior se evidencia que el 45,5% de los trabajadores encuestados se encuentra en un rango de edad entre los 18 a 30 años, seguido de ellos, el 36,4% de los trabajadores se encuentran entre los 31 a 40 años y por último, se evidencia que el 18,2% son mayores de 41 años.





**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

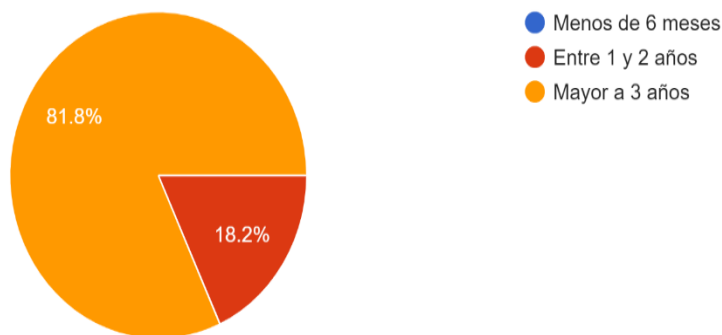
Ilustración 9. Estado civil



Fuente: Elaboración propia

En la anterior ilustración se evidencia que el 36,4% de los trabajadores viven en unión libre, seguido de ello el 36,4% son solteros, adicional a esto el 18,2% indican que son casados y por último el 9,1% se han divorciado.

Ilustración 10. ¿Cuál es el tiempo de experiencia en el cargo?



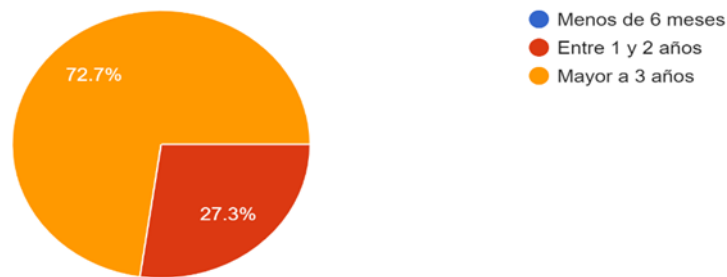
Fuente: Elaboración propia

De la ilustración anterior se evidencia que un 81,8% de los trabajadores llevan más de tres (3) años en el cargo, seguido de un 18,2% lleva entre 1 a 2 años en el cargo.



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

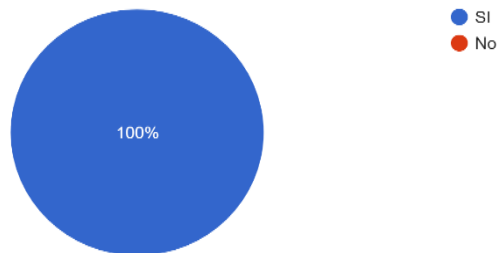
Ilustración 11. ¿Cuál es el tiempo que lleva laborando en la empresa?



Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la figura preliminar se logra evidenciar que el 72,7% de los trabajadores llevan más de tres (3) años laborando en la empresa, seguido de un 27,3% que llevan entre 1 y 2 años.

Ilustración 12. ¿Tiene conocimiento sobre que es accidente de trabajo?



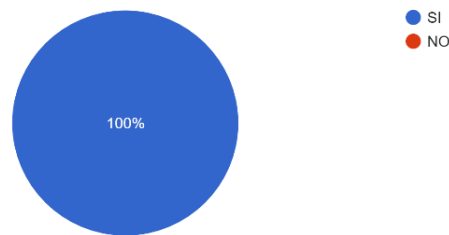
Fuente: Elaboración propia

De la figura anterior se evidencia que el 100% de los trabajadores indican que tienen conocimiento sobre lo que es un accidente de trabajo.



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

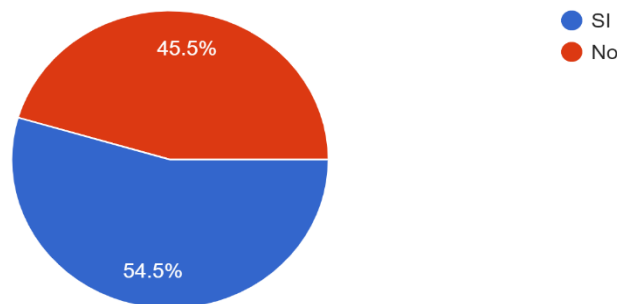
Ilustración 13. ¿Conoce que es peligro eléctrico?



Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se evidencia que 100% de los trabajadores encuestados tienen conocimiento sobre que es el peligro eléctrico, pero aun así teniendo el conocimiento pertinente siguen trabajando de manera insegura al no seguir lo establecido en el procedimiento.

Ilustración 14. ¿Durante su experiencia como electricista ha presentado algún accidente laboral?



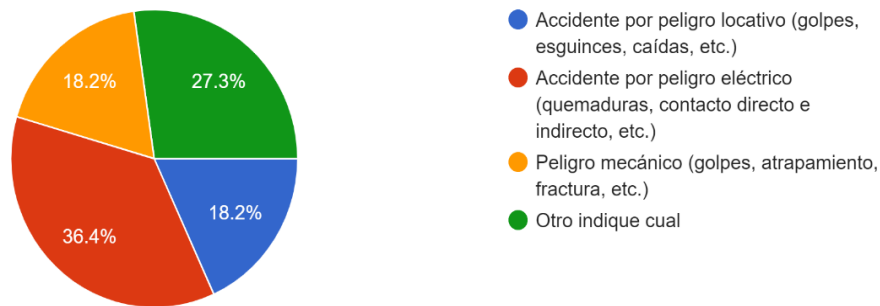
Fuente: Elaboración propia

De la figura anterior se evidencia que un 54,5% de los trabajadores encuestados si han sufrido accidentes de trabajo ya sea por condiciones inseguras, exceso de confianza o por no hacer uso correcto de los elementos de protección personal, seguido de un 45,5% quienes indican que no han sufrido ningún tipo de accidente laboral.



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

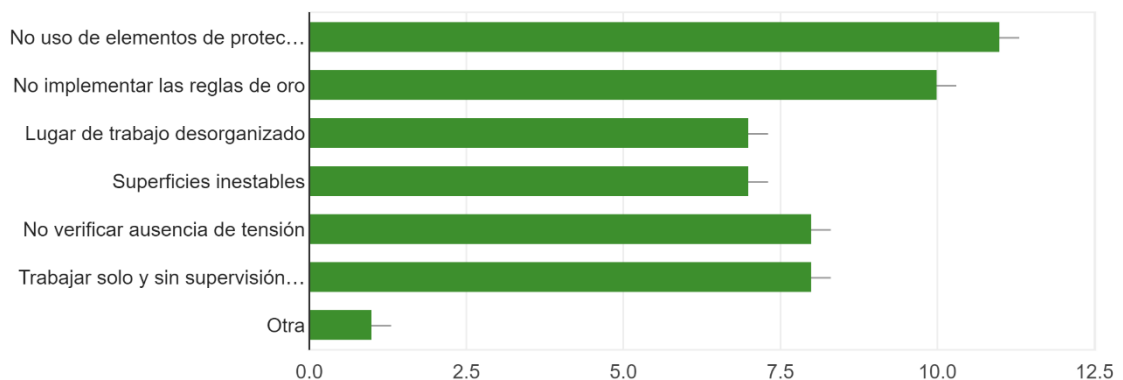
Ilustración 15. Si su respuesta en la pregunta anterior fue si ¿Qué tipo de accidente ha presentado?



Fuente: Elaboración propia

De la anterior la figura se evidencia que el 36,4% de los encuestados han sufrido al menos un accidente por peligro eléctrico, seguido de un 27,3% quienes han presentado otro tipo de accidentes de trabajo, así mismo un 18,2% han indicado que sufrieron accidentes por peligro mecánico y por último el 18,2% han manifestado que ha sido por accidentes locativos.

Ilustración 16. ¿Seleccione cuáles cree usted que son las causas que pueden generar un accidente de trabajo por peligro eléctrico: (Para esta pregunta usted puede seleccionar más de una opción)?



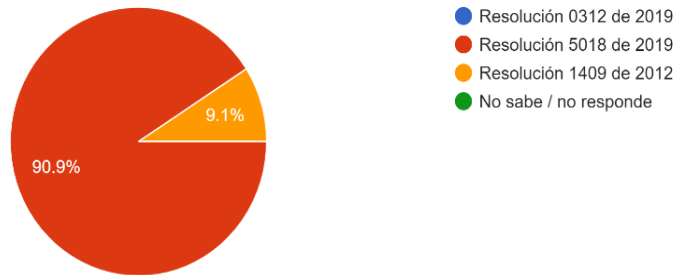
Fuente: Elaboración propia

En el esquema anterior se evidencia que los trabajadores encuestados seleccionaron que la mayor cantidad de veces que se accidentaron fue por no hacer uso apropiado de los elementos de protección personal y por no implementar las 5 reglas de oro, por lo que es fundamental socializar con los trabajadores la importancia del uso de los elementos de protección personal

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

adecuados para el desarrollo de sus actividades y aplicar las reglas de oro a la hora de ejecutar las actividades que así lo requieran.

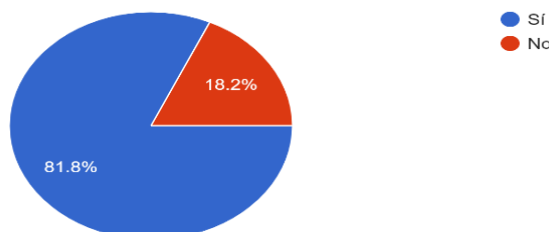
Figura 17. ¿Seleccione cuál es la norma que reglamenta las distancias de seguridad?



Fuente: Elaboración propia

De la ilustración anterior se evidencia que el 90,9% de los trabajadores tienen conocimiento de cuál es la norma que reglamenta las distancias de seguridad, por otro lado, el 9,1% indican que no tienen conocimiento acerca de la norma, a pesar de que la mayoría de los trabajadores tiene conocimiento sobre distancias de seguridad es preocupante que aún hay trabajadores que no tienen conocimiento acerca de la norma que reglamenta las distancias de seguridad, lo cual es fundamental para el desarrollo de sus actividades.

Ilustración 18. ¿Utiliza los elementos de protección personal (EPP) al realizar su actividad laboral?



Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la ilustración anterior el 81,8% de los trabajadores indican que, si utilizan los elementos de protección personal, pero el 18,2% indican que no utilizan los elementos de

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

protección, teniendo en cuenta los resultados obtenidos es importante incentivar el autocuidado por medio de una capacitación con el fin de disminuir la accidentalidad por peligro eléctrico y de más peligros asociados a sus actividades diarias en la empresa.

Ilustración 19. ¿Si marco NO en la pregunta anterior, por qué no utiliza los elementos de protección personal?

<b>Por qué no utiliza EPP</b>
Por qué a veces los guantes me incomodan para hacer mis labores
Por descuido

Fuente: Elaboración propia

De la pregunta anterior se evidencia que de los trabajadores que marcaron el 18,2% frente al no uso de los elementos de protección personal, manifestaron que no los usan porque les incomodan los guantes al momento de realizar sus labores o por descuido, de manera que es importante supervisar dichas actividades al momento de realizarlas para evitar la ocurrencia de un accidente de trabajo.

Ilustración 20. ¿Conoce cuáles son los elementos de protección (EPP) adecuados frente a la exposición al peligro eléctrico?

<b>EPP ADECUADOS</b>
<b>botas dieléctricas, guantes clase 0,1 o 2, ropa de trabajo ignífuga, casco, careta, gafas</b>
<b>Guantes, botas y caretas aislantes. Casco de seguridad entre otras e. T. C</b>
<b>Guantes. Tapete dieléctrico careta botas casco</b>
<b>Casco, guantes, gafas, botas dieléctricas, tapabocas y overol</b>
<b>Guantes, botas y cascos dieléctricos</b>
<b>Overol Balaclava Botas dieléctricas Guantes clase 0 Casco</b>
<b>Casco, botas dieléctricas, guantes, cereta, ropa de trabajo y tapete</b>
<b>Botas dieléctricas, casco, gafas, guantes,</b>

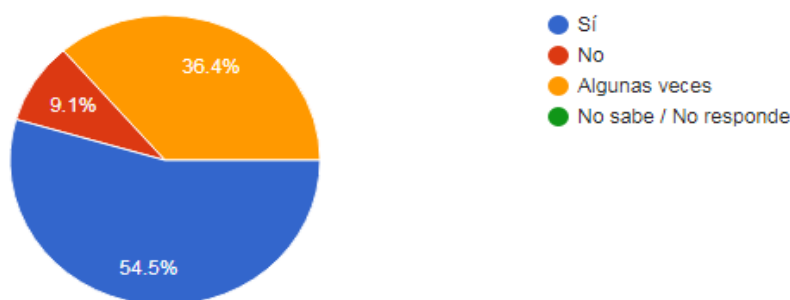
**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

**Casco, Gafas, tapabocas, guantes, botas dieléctricas de seguridad, overol completo.**

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la ilustración anterior se evidencia que los trabajadores encuestados indican que los elementos de protección personal adecuados son el casco, las botas dieléctricas, gafas, careta, tapete dieléctrico y ropa de trabajo, lo cual brinda protección al trabajador en caso de accidente o incidente generado durante su jornada laboral, eso por ello que se realizó el procedimiento de trabajo seguro para recordar y resaltar la importancia del uso de los elementos de protección personal y aplicar las respectivas reglas de oro.

Ilustración 21. ¿Aplica las cinco (5) reglas de oro cuando va a realizar trabajos en tensión?

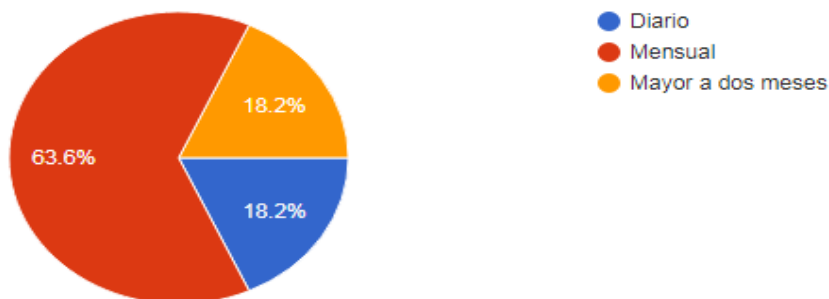


Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se evidencia que el 54,5% de los trabajadores si aplica las reglas de oro, por otro lado un 36,4% indica que las aplica algunas veces durante la ejecución de sus actividades y por último el 9,1% revela que no las aplica durante los trabajos en tensión, lo cual es una de las principales causas de los accidentes presentados durante el año 2018 al 2020,de tal manera es pertinente realizar recomendaciones a la empresa con el fin de prevenir dichos eventos que afectan la seguridad y salud de los trabajadores, y de igual manera como consecuencia de los mismos la productividad de la empresa.

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

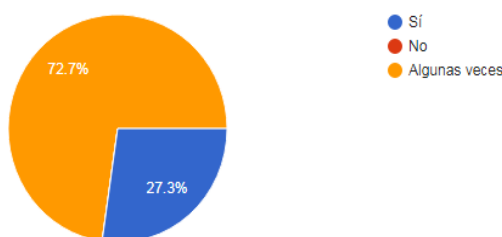
Ilustración 22. ¿Con que frecuencia recibe capacitación, charlas o inducción acerca del peligro eléctrico en su lugar de trabajo?



Fuente: Elaboración propia

De la ilustración anterior se logra evidenciar que un 63,6% de los trabajadores encuestados revelan que mensualmente reciben capacitación acerca de peligro eléctrico, así mismo un 18,2% indican que a diario reciben capacitación y/o charlas de seguridad en cuanto a prevención del riesgo eléctrico y por último el otro 18,2% restante las recibe charlas o capacitaciones en un tiempo mayor a dos meses, de tal manera es importante recomendar que se realicen las charlas y/o capacitaciones a todo el personal de la empresa.

Ilustración 23. ¿En su actividad laboral debe realizar actividades en espacios confinados (tableros, celdas, transferencias, cajas de paso para cableado eléctrico, espacios cerrados, etc.)?



Fuente: Elaboración propia

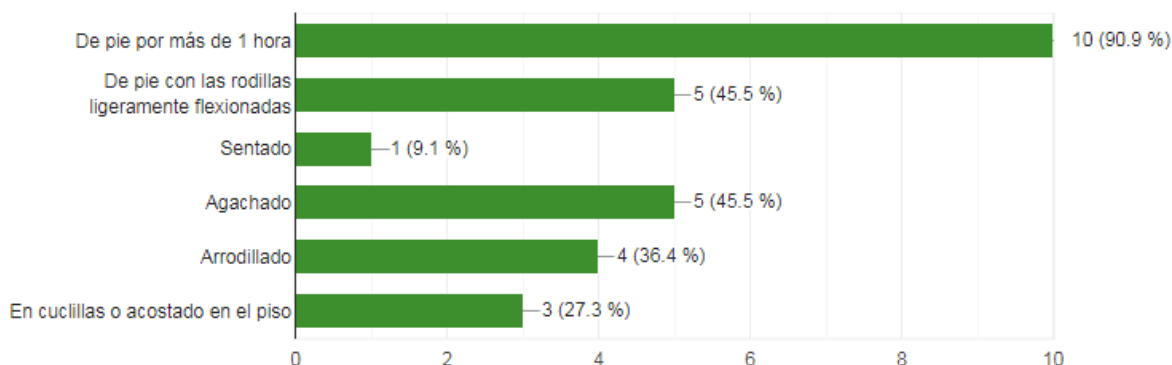
De acuerdo con la ilustración antecesora se evidencia que el 72,7% de los encuestados indican que algunas veces han tenido que trabajar en espacios confinados, así mismo también se evidencia que un 27,3% si trabajan frecuentemente en espacios confinados como tableros, celdas y/o cajas de paso de cableado eléctrico, este tipo de actividades son las que han



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

generados los accidentes presentados dejando como partes más afectadas extremidades superiores (manos) y el tórax.

Ilustración 24. ¿Seleccione cuál es la postura más frecuente para realizar su trabajo?



Fuente: elaboración propia

En la ilustración 24 las opciones más seleccionadas por los trabajadores fue estar de pie por más de una hora durante la jornada laboral con un porcentaje de 90,9%, seguida de la segunda opción de estar de pie con las rodillas ligeramente flexionadas con 45,5%, de acuerdo con estos resultados es importante implementar durante la jornada laboral pausas activas y/o alternar actividades evitando posturas forzadas u prolongadas que generen afectaciones a corto, largo y mediano plazo en los trabajadores.

Frente al desarrollo del objetivo número tres, una vez analizados los resultados de los FURAT, de la investigación de los accidentes de trabajo y del instrumento aplicado a los trabajadores, se establece como estrategia el diseño e implementación de un procedimiento seguro para trabajo eléctrico y adicional se realizara capacitación en prevención del peligro eléctrico e importancia del uso adecuado de los elementos de protección personal, permitiendo a los trabajadores fortalecer y/o tener en cuenta la importancia de aplicar lo indicado en el procedimiento como las 5 reglas de oro, uso permanente y adecuado de los elementos de protección personal (EPP), evitando así la ocurrencia de nuevos accidentes de trabajo relacionados con peligro eléctrico.

Dentro de las recomendaciones que se deben impartir a la empresa esta capacitación en prevención del peligro eléctrico dado que los trabajadores indican que algunas veces durante su jornada laboral no utilizan de manera adecuada y/o permanente

## **ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

los elementos de protección personal, siendo así una fuente potencial del riesgo la cual puede llegar a afectar la salud e integridad de los trabajadores, de tal manera también se recomendó realizar un procedimiento de trabajo seguro en el cual se indica la importancia de implementar las reglas de oro y establecer distancias de seguridad sin dejar de lado el uso de los elementos de protección personal.

En compañía de la aseguradora de riesgo laborales (SURA) se han desarrollado distintas capacitaciones en prevención del peligro enfocándose en temas como desarrollo de capacidades del trabajo colaborativo y riesgo eléctrico, donde se ha evidenciado la disminución de actos y condiciones inseguras por parte de los trabajadores, aplicando y reforzando las cinco (5) reglas de oro y también mediante charlas se indicara cual es la norma que establece las distancias de seguridad reiterando que durante los accidentes ocurridos en los años 2018 al 2020 las partes del cuerpo más afectadas fueron las manos y el tórax por exceso de confianza y no uso de los elementos de protección.

### **7.0. ASPECTOS ESPECÍFICOS**

Una vez obtenidos los resultados de los objetivos establecidos para el desarrollo del proyecto, se diseñan estrategias con el fin de que permitan disminuir el índice de la accidentalidad por peligro eléctrico dentro de la Lighgen Ingeniería S.A.S, para esto se diseña procedimiento seguro para trabajo eléctrico (Ver anexo F), ya que como lo establece Londoño & Lopez (2018) indica que:

Al crear “una revisión frente a los riesgos eléctricos, se determina la importancia del buen manejo de la electricidad y es fundamental para la vida, y si no se emplea de forma correcta puede generar accidentes algunos con desenlaces fatales” y de allí la necesidad “de crear un procedimiento de los posibles riesgos de origen eléctrico, ya que la mayoría de los accidentes se generan por falta de conocimiento o exceso de confianza al realizar un trabajo con corriente eléctrica.

Por otro lado, se diseñó capacitación (Ver Anexo G) en prevención del riesgo, teniendo en cuenta que se analizaron las principales causas de los accidentes ocurridos en los años 2018 al 2020, resaltando el exceso de confianza por parte de los trabajadores, la falta de supervisión de ingeniería y el no aplicar debidamente las 5 reglas de oro, siendo así necesario realizar el procedimiento seguro para trabajo eléctrico.



## ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S

El procedimiento se encuentra estructurado de la siguiente manera: Inicia con un objetivo, alcance, generalidades, normatividad, exposición, factores determinantes, responsabilidades, herramientas, tipos de accidentes, equipos, manejo seguro de instalaciones, medidas preventivas, reglas de oro, elementos de protección y primeros auxilios, este procedimiento fue realizado con asesoría y acompañamiento de ARL, quien asigno un responsable para revisar el procedimiento el cual puede ser evidenciado en el anexo F.

Por otro lado, se diseño y realizó capacitación a los trabajadores de la empresa, abordando los contenidos relevantes de acuerdo a los hallazgos identificados en el desarrollo del trabajo, dentro de los contenidos abordados estan los siguientes: Definición del peligro electrico, cinco reglas de oro, uso de elementos de protección personal, teniendo en cuenta que en la encuesta aplicada se evidencio que el 36,4% de los trabajadores encuestados aplica las reglas de oro algunas veces durante su jornada laboral y un 9,1% no las aplica, por otro lado un 18,2% no usa los elementos de protección personal lo que ha dado origen a los accidentes de trabajo presentados en los años 2018 al 2020, de tal manera que se recomendo a la empresa realizar la anterior capacitación, el contenido de la capacitación se puede visualizar en el anexo G.

Ilustración 25. Capacitación riesgo electrico



**1 RIESGO ELECTRICO**

**2 ¿QUÉ ES EL RIESGO ELÉCTRICO?**  
 Es aquel RIESGO susceptible de ser producido por instalaciones eléctricas, partes de las mismas, y cualquier dispositivo eléctrico bajo tensión, con potencial de daño suficiente para producir fenómenos de electrocución y quemaduras.

**3 LEGISLACION APLICABLE**  
 IETC - Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas contempla las obligaciones y responsabilidades de todos los actores involucrados en los procesos de uso final de la energía eléctrica. Vigente con la Resolución 10728 del 30 de agosto de 2015.  
 Ley 2205 de 2010 - Código de ética de los técnicos electricistas.  
 Resolución 1498 de 2009 - Reglamento de S.S. en los procesos de generación, transmisión y explotación de energía eléctrica.  
 NYC 2050 - Norma Técnica y Código eléctrico colombiano.  
 NEC - El National Fire Code, adoptado por la National Fire Protection Association (NFPA) con su estándar 70 cubre en sus artículos 500-507 los principios básicos sobre las buenas prácticas de seguridad en la selección, e instalación apropiada del equipo eléctrico que regir la mayor parte de los desarrollos efectuados en sistemas industriales.  
 AN - Instituto Americano de Pruebas, para instalaciones en campos potenciales ha desarrollado el estándar 88-020 "Clasificación de Áreas para instalaciones eléctricas en campos potenciales y tubería de transporte de Gas".  
 ANSI - American National Standards Institute, promueven el uso de las "normas institucionales internacionales".

**4 CONSIDERACIONES GENERALES**  
 CONSIDERACIONES  
 Todo conductor eléctrico se debe considerar energizado a menos que se demuestre lo contrario.  
 Todo trabajo eléctrico debe ser realizado por personal competente.  
 El ser humano es conductor de corriente eléctrica al estar en contacto directo con elemento energizado no aterrizado.

**5 ACCIDENTES PROVOCADOS POR LA ELECTRICIDAD**  
 CHOQUE ELECTRICO: Estimulación física que ocurre cuando la corriente eléctrica circula por el cuerpo, se da por el contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo), o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).

**6 CHOQUE ELECTRICO**  
 Contacto directo: Cuando un conductor energizado puede ser tocado por una persona o por un objeto conductor en contacto con su cuerpo, se facilita la circulación de corriente por éste.  
 Contacto indirecto: Se da por fallar al interior de los equipos, donde algún conductor energizado queda en contacto con partes metálicas del mismo.

**7 ACCIDENTES PROVOCADOS POR LA ELECTRICIDAD**  
 ARCO ELECTRICO: Es una corriente que circula entre dos conductores a través de un espacio compuesto por partículas ionizadas y vapor de conductores eléctricos, y que previamente fue aire. La mezcla de metales a través de la cual circula la corriente del arco eléctrico es llamada plasma. La característica física que hace peligroso al arco eléctrico es la alta temperatura, la cual puede alcanzar 30000 K en la región de los conductores (ánodo y cátodo) y 20000 K en la columna.

**8 ACCIDENTES PROVOCADOS POR LA ELECTRICIDAD**  
 EXPLOSION: Cuando se forma un arco eléctrico, el aire del plasma se sobrecalienta en un periodo muy corto de tiempo, lo cual causa una rápida expansión del aire circundante, produciendo una onda de presión que puede alcanzar presiones del orden de 1000 kg/m<sup>2</sup>.

Diapositiva 1 de 38 Español (Colombia) 120%

## **ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

### **8.0. CONCLUSIONES**

Los trabajadores de la empresa Lighgen Ingeniería S.A.S, se ven expuestos al peligro eléctrico, debido a las diferentes actividades que realizan, donde se evidencia que la totalidad de ellos no son conscientes de la amenaza que representa la energía eléctrica lo cual los hace más vulnerables a sufrir de accidentes e incidentes de trabajo, que pueden generar consecuencias fatales, es por ello por lo que se deben plantear estrategias de prevención que permitan la mitigación de estos.

Por otro lado, se evidencia en la encuesta realizada que el 36,4% de los trabajadores aplica las 5 reglas de oro algunas veces durante su jornada laboral y un 9,1% no las aplica, es por ello que se debe fortalecer este aspecto con los trabajadores de la empresa, buscando que el 100% de los trabajadores apliquen las reglas de oro al momento de realizar su actividad, por otro lado se evidencio que un 18,2% de los trabajadores no usa los elementos de protección personal, y realizando el análisis frente a las causas que dieron origen a la materialización del accidente, se evidencia que unos de los factores fue, no hacer uso adecuado de los elementos de protección personal y no aplicar las 5 reglas de oro, por lo que es primordial socializar con los trabajadores la importancia del uso de los elementos de protección personal adecuados para el desarrollo de sus actividades y aplicar las reglas de oro a la hora de realizar las actividades que así lo requieran, ya que como lo establece Enel, se debe “recomendar hacer uso de materiales para envolver arcos, mantener las distancias de seguridad, uso permanente y correcto de elementos de protección personal y que los trabajos los realice personal capacitado” (ENE, 2020 p 5 - 6).

Adicional a lo anterior, también se evidencio que los trabajadores de la empresa cuentan con experiencia mayor a tres años en el sector eléctrico, pero aun así teniendo el conocimiento específico al sector eléctrico, siguen trabajando de manera insegura al no seguir lo establecido en el procedimiento, ya que el 18,2% indica que no usa los elementos de protección por descuido o porque les incomoda a la hora de realizar sus actividades, este tipo de conductas han sido catalogadas como actos inseguros por parte de los trabajadores quienes desconocen las consecuencias del uso inadecuado de los elementos de protección



## **ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

personal es por ello que dentro de la capacitación se realiza énfasis en el uso y la importancia de los EPP.

Adicional se recalca a los trabajadores que los elementos de protección personal que deben usar son: casco dieléctrico con barbuquejo, ropa de trabajo, guantes (baqueta, nylon y clase 0,1 y2), botas dieléctricas y gafas o careta.

A pesar de tener experiencia en el sector eléctrico se evidencia que el 36,4% de los encuestados han sufrido al menos un accidente por peligro eléctrico es por ello, que se deben seguir fortaleciendo a través de estrategias de capacitación y socialización para la prevención de accidentes e incidentes ocasionados por el peligro eléctrico, y resaltar las consecuencias que pueden llegar a generar los mismos si no se tiene en cuenta lo establecido en el procedimiento.

Frente a la frecuencia de la capacitación se evidencia que no hay claridad por parte de los trabajadores ya que unos manifiestan que es diaria, otros indican que se realiza de forma mensual y otra parte de los trabajadores indican que la empresa realiza capacitación mayor a dos meses por lo tanto se debe establecer en el cronograma de capacitaciones dentro de la empresa, donde este de forma clara la frecuencia de las capacitaciones y que aborde a todo el personal, para que se pueda tener mayor claridad sobre las estrategias implementadas para la prevención de accidentes ocasionas por peligro eléctrico.

De acuerdo con el análisis de la encuesta realizada a los técnicos y auxiliares electricistas de la empresa, durante la ejecución de este proyecto el cual fue elaborado con el fin de crear métodos por medio de una capacitación en prevención del peligro eléctrico y el procedimiento de trabajo seguro, como resultado de los accidentes de trabajo ocurridos durante los años 2018 al 2020 así mismo el peligro eléctrico está relacionado como uno de los riesgos prioritarios de la empresa, es por ello que se decide reforzar la seguridad y salud de los trabajadores, de tal modo que dentro de las conclusiones evidenciamos que la parte del cuerpo más afectada fueron las manos y el tórax por lo cual se realiza una capacitación para reforzar el autocuidado por parte de los trabajadores evitando la ocurrencia de nuevos accidentes de trabajo, tal como lo establece Guevara M, (2015):

---

---

## **ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

Para las empresas es importante “desarrollar programas integrales y permanentes de gestión de riesgos laborales, los cuales favorecen a los trabajadores y demás personas involucradas con la organización, estos deben ser acordes con sus necesidades y características del sector económico” buscando así preservar la salud de los trabajadores de tal manera que es significativo que los dirigentes de la compañía representantes para la “toma de decisiones, estén en la capacidad de identificar y evaluar los riesgos, con el fin de adoptar medidas preventivas que ayuden a corregir las situaciones de riesgo que puedan afectar las condiciones de trabajo y la salud en genera” (p. 5).

Por otro lado, se evidencia que es necesario realizar acompañamiento a los trabajadores, por parte de las áreas encargadas en el momento que vayan a realizar actividades de mantenimiento e instalación de tableros, celdas, inspección de cajas de paso de cableado eléctrico y semas actividades que involucren la intervención con energías peligrosas, en las cuales se pueda ver afectada la seguridad y/o bienestar de los trabajadores de la empresa, también se deben realizar charlas de 5 minutos en las que se abarquen diferentes temas relacionados con prevención de los riesgos en encontrados durante la ejecución de las actividades.



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

**9.0. RECOMENDACIONES**

Teniendo en cuenta los accidentes ocurridos es necesario recomendar la identificación, evaluación y calificación de las actividades de construcción y mantenimiento de instalaciones eléctricas realizadas, con el fin de desarrollar un procedimiento de trabajo seguro en prevención del peligro eléctrico, adicional en necesario realizar capacitaciones en prevención del riesgo eléctrico, cuidado de manos y prevención de actos y condiciones inseguras, así mismo también se sugiere plantear medidas frente a tal peligro ya que por las posturas que tienen los trabajadores pueden llegar a tener afectaciones a nivel biomecánico ya que los trabajadores manifiestan realizar posturas prolongadas y/o forzadas alguna vez durante su jornada laboral.

Se sugiere a la empresa realizar un cronograma de capacitaciones donde se deje plasmada la frecuencia de estas y la respectiva socialización a todos los trabajadores, y así mismo se recomienda realizar una evaluación al finalizar cada capacitación con el fin de evaluar el aprendizaje obtenido durante la actividad, ayudando a aclarar dudas e inquietudes por parte de los trabajadores acerca de los temas tratados.

Se recomienda programar una asesoría en prevención del peligro eléctrico con la aseguradora de riesgos laborales (ARL), y así mismo revisar el procedimiento realizado y el estado de las herramientas utilizadas durante la ejecución de las actividades, adicional se deben supervisar de manera permanente a los trabajadores puesto que una de las fallas fue dejar sin supervisión a los trabajadores.



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

**BIBLIOGRAFÍA**

- Agencia de noticias universidad nacional (2014). Seguridad industrial en Colombia: mucha reglamentación y poca operatividad.
- Agudelo, C. (2017). Mitigación del riesgo de arco eléctrico mediante protecciones adaptables en sistemas eléctricos industriales. Maestría tesis. Medellín. Universidad Nacional de Colombia.
- Asato, A. (2017). Estudio técnico para determinar prendas de protección personal que contribuye a reducir los efectos de los accidentes provocados por arco eléctrico. Tesis. Lima Perú. Universidad nacional mayor de San Marcos.
- Cantalejo, Mercedes, Tejedor y Rivera. Análisis de los accidentes de trabajo mortales en España. (2005). Prevención, trabajo y salud: Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, ISSN 1575-1392, N° 34, 2005, págs. 24-42.
- Cespedes, D., Hermides, D. (2017). Formulación de parámetros a ser considerados en el diseño de una aplicación móvil para el control de riesgo eléctrico como alternativa de control para reducir accidentes de trabajo por contacto eléctrico en la empresa Inmel ubicada en Bogotá. (Trabajo de grado). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá – Colombia.
- Compañía de seguros Positiva, (2018). Como investigar incidentes y accidentes de trabajo en la empresa. Bogotá D. C., Colombia – 2013
- Díaz A, (2013). Causas de electrocución o accidente eléctrico.
- ENEL Codensa, (2020). Factores de riesgo. Seguridad eléctrica.
- Fasecolda. (2019). El sistema de riesgos laborales protege a los trabajadores del país.
- González, J. (2006). Análisis de seguridad laboral. Estudio de los riesgos eléctricos.
- González, J. (2018). Accidente de trabajo grave. Asuntos: legales.
- González, Bonilla, Quintero, Reyes y Chavarro. (2016). Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción. Universidad Cooperativa de Colombia, sede Neiva. Colombia.
- Guía técnica colombiana (GTC) 45, (2012). Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.
- Guevara, María. (2015). La importancia de prevenir los riesgos laborales en una organización.
- Hernández, G. (2019). Seguridad en los riesgos eléctricos. Schneider electric.
- 
-



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

- Hernández, R. (2017). Metodología de la investigación. Sexta edición.
- Hernández, R. (2011). Metodología de la investigación. Universidad Estatal a distancia. Costa Rica. Acontecer digital.
- Henoa, F. (2015). Riesgos eléctricos y mecánicos. Segunda edición. Universidad del Quindío.
- ICONTEC. (2012). Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) Apartado 14237 Bogotá, D.C.
- Luján, J. L. (Ed.) y Echeverría, J. (Ed.). (2014). Gobernar los riesgos: ciencia y valores en la sociedad del riesgo. Biblioteca Nueva.  
<https://elibro.net/es/ereader/poligran/105917?page=1>
- Laverde C, Molina, Delgado, Zulca y Albarracín. (2019). Análisis de causalidad en los accidentes producidos por exposición a actividades eléctricas en la provincia de pichincha, ecuador. Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa (Vol. IV, No. 7, 2019) pp. 1-13
- Ministerio de protección social. (2007). Resolución número 1401 de 2007. por la cual se reglamenta la investigación. diario oficial 46.638.
- Ministerio, T. (1994). Decreto 1295 de 1994. por el cual se determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales.
- Ministerio P, (2005). Resolución número 0156 de 2005. Por la cual se adoptan los formatos de informe de accidente de trabajo y de enfermedad profesional y se dictan otras disposiciones.
- Ministerio, T. (1986). Resolución número 02013 de 1986. por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de medicina, higiene y seguridad industrial en los lugares de trabajo (actualmente comité paritario de salud ocupacional).
- Ministerio, T. (2017). Resolución 0144 de 2017. Por la cual se adopta el Formato de identificación de peligros establecido en el artículo 2.2.4.2.5.2 numerales 6.1 y 6.2. del decreto 1563 del 2016 y se dictan otras disposiciones.
- Muñoz, C. (2015). Estudio de accidentes eléctricos y peligro del arco eléctrico. Introducción a un programa de seguridad eléctrica. Especialista en Seguridad Eléctrica en Asociación Chilena de Seguridad, Chile.
- 
-

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

- NFPA 70 B. (2018). Práctica recomendada para mantenimiento de equipos eléctricos. Edición 2006.
- NFPA 70E. (2020). Código eléctrico Nacional. Edición 2020.
- Paramio, J. (2002). Prevención de riesgos eléctricos. España.
- Paredes Y, Cruz Y, (2019). Programa para la gestión del riesgo eléctrico.
- Rodríguez, S. Ahumada, R. (2010). Caracterización y pronóstico del precio spot de la energía eléctrica en Colombia. Rev. Maestría. derecho económico. Bogotá (Colombia) Vol. 6 N° 6: 293-316, enero-diciembre de 2010.
- Ramon, C. (2015). Estudio de accidentes eléctricos y peligro del arco eléctrico. Introducción a un programa de seguridad eléctrica. Especialista en Seguridad Eléctrica en Asociación Chilena de Seguridad, Chile.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE). (2013). Anexo general del RETIE. Resolución 9 0708 de agosto 30 de 2013.
- Real Decreto 614. (2001). sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Legislación consolidada. Referencia: BOE-A-2001-11881
- Silva, Almeida, Andrade, Mendes y Hurtado. (2018). Accidentes de trabajo y reconectores automáticos en el sector eléctrico: más allá de las causas inmediatas. Centro de Referencia en Salud Ocupacional, Piracicaba, Brasil. Facultad de Medicina de Botucatu. Universidad Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”. Botucatu, Brasil. Facultad de Salud Pública, Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Robledo, F. (2014). Riesgos eléctricos y mecánicos. Segunda edición. Biblioteca Nacional de Colombia. Ediciones (2014). Colección ingeniería y arquitectura. Bogotá 2014.
- Sosa, L, Martínez, Lugo y Rodríguez. (2018). Muerte por electrocución. Hospital Universitario Clínico-Quirúrgico Arnaldo Milián Castro. Santa Clara, Villa Clara. Cuba.
- Sura, ARL. (2020). Los riesgos eléctricos y su prevención.
- Superintendencia, (2019). Metodología para la evaluación de la gestión de riesgos de origen eléctrico (groe) en la infraestructura de distribución de energía eléctrica en Colombia. Superintendencia de servicios públicos domiciliarios. Bogotá D.C.
- Sura ARL. (2018). Como prevenir accidentes por trabajos que impliquen riesgo eléctrico. Aseguradora de riesgos Laborales. Colombia.
- 
-

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

Secretaria, D. (2001). Decreto 2463 de 2001. Reglamenta la integración, financiación y funcionamiento de las juntas de calificación de invalidez. Colombia.

Sura, ARL. (2019). Resolución 0312 de 2019. Por el cual se definen los Estándares mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.

Tibaduiza D. Cely E. (2018). Análisis de los controles implementados para la prevención de eventos por exposición a arcos eléctricos durante los mantenimientos de la subestación eléctrica principal del edificio administrativo de occidental de Colombia.

Urrego, W. (2015). Causas y consecuencias de los accidentes. Cartilla de Salud Ocupacional No. 5. SENA. Cartilla5. Centro de servicios de salud. Antioquía. Colombia.



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S  
ANEXO A. GLOSARIO**

A continuación, se describen algunas palabras relevantes dentro del objeto de estudio de la investigación:

**Accidente de trabajo:** Es “accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte” (Resolución 1401 de 2007. p. 3).

**Accidente grave:** es “Aquel que trae como consecuencia amputación de cualquier segmento corporal; fractura de huesos largos (fémur, tibia, peroné, húmero, radio y cúbito) trauma craneoencefálico; quemaduras de segundo y tercer grado” y también genera “lesiones severas de mano, tales como aplastamiento o quemaduras; lesiones severas de columna vertebral con compromiso de médula espinal; lesiones oculares que comprometan la agudeza o el campo visual o lesiones que comprometan la capacidad auditiva” (Resolución 1401 de 2007. p.2).

**Arco eléctrico:** “Haz luminoso producido por el flujo de corriente eléctrica a través de un medio aislante, que produce radiación y gases calientes” (RETIE, 2013, p 18).

**Causas básicas:** son las “causas reales que se manifiestan detrás de los síntomas; razones por las cuales ocurren los actos y condiciones subestándares o inseguros” por otro lado también establece que son “factores que una vez identificados permiten un control administrativo significativo. Las causas básicas ayudan a explicar por qué se cometen actos subestándares o inseguros y por qué existen condiciones subestándares o inseguras” ((Resolución 1401 de 2007.p.3)

**Causas inmediatas:** se determinan como las “circunstancias que se presentan justamente antes del contacto; por lo general son observables o se hacen sentir, y se clasifican en actos subestándares o actos inseguros” así mismo como “(comportamientos que podrían dar paso a la ocurrencia de un accidente o incidente) y condiciones subestándares o condiciones inseguras (circunstancias que podrían dar paso a la ocurrencia de un accidente o incidente)” (Resolución 1401 de 2007.p.3).

**Causas del accidente o incidente:** Son “las razones por las cuales ocurre el accidente o incidente. En el informe se deben relacionar todas las causas encontradas dentro de la investigación” así mismo “identificando las básicas o mediatas y las inmediatas y



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

especificando en cada grupo, el listado de los actos subestándar o inseguros y las condiciones subestándares o inseguras” (Resolución 1401 de 2007. P. 6).

**Contacto directo:** “Es el contacto de personas o animales con conductores activos o partes energizadas de una instalación eléctrica” (RETIE, 2013, p 20).

**Contacto indirecto:** “Es el contacto de personas o animales con elementos o partes conductivas que normalmente no se encuentran energizadas. Pero en condiciones de falla de los aislamientos se puedan energizar” (RETIE, 2013, p 20).

**Electricidad estática:** “Una forma de energía eléctrica o el estudio de cargas eléctricas en reposo” (RETIE, 2013, p 22).

**Enfermedad laboral:** Es “enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar” (Resolución 1562 de 2012. p.3).

**Investigación de accidente o incidente:** “Proceso sistemático de determinación y ordenación de causas, hechos o situaciones que generaron o favorecieron la ocurrencia del accidente o incidente, que se realiza con el objeto de prevenir su repetición, mediante el control de los riesgos que lo produjeron” (Resolución 1401 de 2007. P.3)

**Sistema General de Riesgos Laborales:** Es “el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan” (Ley 1562 de 2012. p.1).



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S  
ANEXO B. CARTA DE AUTORIZACIÓN**



Bogotá D.C., 20 de enero de 2021

Señorita  
Nidia Nathaly Mendiveiso Manrique  
La ciudad

Cordial Saludo,

Por medio de la presente nos dirigimos a usted la estudiante Nidia Nathaly Mendiveiso Manrique Código 1911982853, vinculada actualmente a la Universidad Politécnico Gran Colombiano, en el programa de Profesional en seguridad y salud laboral, con motivo de su solicitud de permiso para la elaboración de trabajo de grado, "ANÁLISIS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA LIGHGEN INGENIERÍA S.A.", Informamos a usted que autorizamos a que realice la investigación en nuestra empresa.

Cordialmente,

**Nombre de quien solicita**  
Nathaly Mendiveiso  
C.C. 1.031.167.928

**Firma de quien autoriza**  
Bibiana Karina Garcia Cardenas  
C.C. 52.150.175  
SUBGERENTE  
3177002207  
NIT. 830.067.768-7

CALLE 57 No 7 – 35 Torre A Of 404  
Tel 57 1 3002242  
[www.lighgen.com](http://www.lighgen.com) / [info@lighgen.com](mailto:info@lighgen.com)  
Bogotá – Neiva - Villavicencio  
Colombia





**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S  
ANEXO D. ENCUESTA PERCEPCIÓN DE RIESGOS**

**ENCUESTA**

El presente instrumento de recolección de datos ha sido diseñado con el fin dar sustento a la investigación: **Análisis de causas de accidentalidad por peligro eléctrico en la empresa Lighgen Ingeniería S.A.S durante los años 2018 al 2020**, realizada por la estudiante Nidia Nathaly Mendivelso, estudiante del programa Profesional en Gestión de la Seguridad y la Salud Laboral.

El instrumento se basa en la aplicación de una encuesta cuyo objetivo es identificar el conocimiento y las conductas inseguras u omisiones de los trabajadores que tienen cargo de técnicos electricistas y auxiliares de la empresa Lighgen Ingeniería S.A.S con el fin de identificar aspectos relevantes que pueden incidir en el objeto de la investigación.

Se aclara que la información obtenida por medio de esta encuesta será utilizada con fines académicos y posterior aplicación en la empresa objeto de estudio, respetando la privacidad e integridad de las personas participantes de la investigación.

De acuerdo con la Ley 1581 del 2012 y Decreto 1377 del 2013, le informamos que los datos solicitados en el momento de realizar la encuesta tienen como finalidad propender por la salud y bienestar de los trabajadores de la empresa Lighgen Ingeniería S.A.S

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado autoriza que se le realice la siguiente encuesta:

SI  NO

1.Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_

2.Cargo:

- a) Técnico electricista
- b) Auxiliar de electricista

3. Rangos de Edad

- a) 18 a 30 años
- b) 31 a 40 años





**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

c) Mayor de 41 años

4. Estado Civil:

- a) Soltero
- b) Casado
- c) Unión Libre
- d) Separado/ Divorciado

5. ¿Cuál es el tiempo de experiencia en el cargo?

- a) Menos de 6 meses
- b) Entre 1 y 2 años
- c) Mayor a 3 años

6. ¿Cuál es el tiempo que lleva laborando en la empresa?

- a) Menos de 1 año
- b) Entre 1 y 2 años
- c) Mayor a 3 años

7. ¿Tiene conocimiento sobre lo que un accidente de trabajo?

- a) SI
- b) NO

8. ¿Conoce sobre que es el peligro eléctrico?

- a) SI
- b) NO

9. ¿Durante su experiencia como electricista ha presentado algún accidente laboral?

- a) SI
- b) NO

10. Sí su respuesta en la anterior pregunta fue Sí ¿Qué tipo de accidente ha presentado?

- a) Accidente por peligro locativo (golpes, esguinces, caídas, etc.)
- b) Accidente por peligro eléctrico (quemaduras, contacto directo e indirecto, etc.)



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

c) Peligro mecánico (golpes, atrapamiento, fractura, etc.)

d) Otro indique cual: \_\_\_\_\_

11. Seleccione cuáles son las causas que pueden generar un accidente de trabajo por peligro eléctrico:

No uso de elementos de protección

No implementar las reglas de oro

Lugar de trabajo desorganizado

Superficies inestables

No verificar ausencia de tensión

Trabajar solo y sin supervisión del área encargada

12. ¿Seleccione cuál es la norma que reglamenta las distancias de seguridad?

a) Resolución 0312 de 2019

b) Resolución 5018 de 2019

c) Resolución 1409 de 2012

d) No sabe / No responde

13. Utiliza los elementos de protección personal (EPP) al realizar su actividad laboral

a) SI

b) NO

14. ¿Si marco NO en la pregunta anterior indique porque no utiliza elementos de protección personal? \_\_\_\_\_

15. ¿Conoce cuáles son los elementos de protección (EPP) adecuados frente a la exposición al peligro eléctrico? \_\_\_\_\_

16. Aplica las cinco (5) reglas de oro cuando va a realizar trabajos en tensión

a) SI

b) NO

c) Algunas veces

d) No sabe / No responde



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

15. Con que frecuencia recibe capacitación, charlas o inducción cerca del peligro eléctrico en su lugar de trabajo

- a) Diaria
- b) Mensual
- c) Mayor a dos meses

16. ¿En su actividad laboral debe realizar actividades en espacios confinados (tableros, celdas, transferencias, cajas de paso para cableado eléctrico, espacios cerrados, etc.)?

- a) SI
- b) NO
- c) Algunas veces

17. ¿Seleccione cuál es la postura más frecuente para realizar su trabajo?

- a) De pie por más de 1 hora
- b) De pie con las rodillas ligeramente flexionadas
- c) Sentado
- d) Agachado
- e) Arrodillado
- f) En cuclillas o acostado en el piso



**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S  
ANEXO E. VALIDACIÓN DE ENCUESTA PERCEPCIÓN DE RIESGOS TRABAJADORES**

<b>Encuesta Percepción de Riesgos Trabajadores</b>											
<p>El presente instrumento de recolección de datos ha sido diseñado con el fin dar sustento a la investigación: <b>Análisis de causas de accidentalidad por peligro eléctrico en la empresa Lighgen Ingeniería S.A. durante los años 2018 al 2020</b>, realizada por la estudiante Nidia Nathaly Mendivelso, estudiante del programa Profesional en Gestión de la Seguridad y la Salud Laboral.</p>											
ITEM	CRITERIOS PARA EVALUAR										OBSERVACIONES  (Si debe modificarse o eliminar una pregunta refiéralo)
	Claridad de la Redacción		Coherencia Interna		Inducción a la Respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que tiene que medir		
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	X		X			X	X		X		Dejar la opción a) en singular
2	X		X			X	X		X		
3	X		X			X	X		X		Viudo: entra en la opción de soltero
4	X		X			X	X		X		
5	X		X			X	X		X		
6	X		X			X	X		X		
7	X		X			X	X		X		
8	X		X			X	X			X	La intención de la pregunta frente al proyecto es ¿valorar en toda su vida laboral, o solo en el tiempo que lleva con la empresa?
9		X		X		X		X		X	¿Se pregunta por el tipo de accidente de trabajo según la causa o según la consecuencia (efecto en la salud)? Explicar o dar ejemplo sobre qué son tejidos blandos
10	X		X			X	X		X		Complementar en la opción e) Tensión eléctrica


**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

11	X		X			X	X		X		Ajustar: ¿Conoce cuál es la norma... Incluir opción: No sabe / No responde
12	X		X			X	X			X	Dejar la posibilidad de incluir en caso de responder NO, explicar por qué. Se sugiere incluir una pregunta que valora además si conoce cuáles son los EPP adecuados frente a la exposición al peligro eléctrico
13	X		X			X	X		X		Incluir la opción No sabe / No responde
14		X	X			X	X			X	Especificar sobre qué tema
15		X	X			X	X		X		Explicar qué es un espacio confinado
16	X		X			X	X		X		Cambiar la palabra frente por frecuente y aclarar la opción tumbado
<b>Aspectos Generales</b>									<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>*****</b>
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la encuesta.									X		Ajustar signos de interrogación e incluir las instrucciones claras para el diligenciamiento
Las preguntas permiten el logro del objetivo de la investigación									X		
Las preguntas están distribuidas de forma lógica y secuencial									X		
El número de preguntas es suficiente para recoger la información									X		
<b>VALIDEZ</b>											
Aplicable									X		
No Aplicable											
Aplicable atendiendo observaciones									X		

**Validado por: Lisbeth García Guerrero**  
**Profesión: Enfermera y Abogada**  
**Posgrado: Maestría en Salud y Seguridad en el Trabajo**  
**No. Licencia: 4149 de 2019**  
**Fecha: 27/04/2021**  
**Firma:** Lisbeth García Guerrero

Firmado digitalmente por Lisbeth  
García Guerrero  
Fecha: 2021.04.28 12:14:39 -05'00'

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S**

<b>Encuesta Percepción de Riesgos Trabajadores</b>												
<p>El presente instrumento de recolección de datos ha sido diseñado con el fin dar sustento a la investigación: <b>Análisis de causas de accidentalidad por peligro eléctrico en la empresa Lighgen Ingeniería S.A.</b> durante los años 2018 al 2020, realizada por la estudiante Nidia Nathaly Mendivelso, estudiante del programa Profesional en Gestión de la Seguridad y la Salud Laboral.</p>												
ITEM	CRITERIOS PARA EVALUAR										OBSERVACIONES  (Si debe modificarse o eliminar una pregunta referalo)	
	Claridad de la Redacción		Coherencia Interna		Inducción a la Respuesta (Seigo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que tiene que medir			
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No		
1	X		X			X	X	X		X		
2	X		X			X	X	X		X		
3	X		X			X	X	X		X		
4	X		X			X	X	X		X		
5	X		X			X	X	X		X		
6	X		X			X	X	X		X		
7	X		X			X	X	X		X		
8	X		X			X	X	X		X		
9	X		X			X	X	X		X		
10	X		X			X	X	X		X		
11	X		X			X	X	X		X		
12	X		X			X	X	X		X		
13	X		X			X	X	X		X		
14	X		X			X	X	X		X		
15	X		X			X	X	X		X		
16	X		X			X	X	X		X		
<b>Aspectos Generales</b>										Si	No	*****
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la encuesta.										X		
Las preguntas permiten el logro del objetivo de la investigación										X		
Las preguntas están distribuidas de forma lógica y secuencial										X		
El número de preguntas es suficiente para recoger la información										X		
<b>VALIDEZ</b>												
Aplicable										<b>X</b>		
No Aplicable												
Aplicable atendiendo observaciones												
<b>Validado por: Martha Janeth Cifuentes Izquierdo</b> <b>Profesión: Ingeniera industrial</b> <b>Posgrado: Master en prevención de riesgos</b> <b>No. Licencia: 3544</b> <b>Fecha: 27/04/2021</b> <b>Firma:</b> 												

ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA  
LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S  
ANEXO F. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO ELECTRICO

 <p>Lighgen Ingeniería s.a.s</p>	<p>PROCEDIMIENTO SEGURO PARA TRABAJO ELÉCTRICO</p>	<p>CÓDIGO: 02-HSEQ-14 ACTUALIZACIÓN: 1 PÁGINA: 1 DE 1 VIGENTE DESDE: 26 de mayo de 2021</p>
---	--	---

**1. OBJETIVO:**

Definir y documentar la metodología y actividades, para asumir comportamientos seguros al realizar trabajos donde interviene la energía eléctrica.

**2. ALCANCE**

Aplica a todos los cargos participantes (Incluyendo contratistas) en la prestación de servicios de la empresa, que realicen actividades que involucren trabajos eléctricos en media o baja tensión.

**3. GENERALIDADES**

**Acometida:** "Derivación de la red local del servicio respectivo, que llega hasta el registro de corte del inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el registro de corte general" (p. 39).

**Aislador:** "Elemento de mínima conductividad eléctrica, diseñado de tal forma que permita dar soporte rígido o flexible a conductores o a equipos eléctricos y aislarlos eléctricamente de otros conductores o de tierra" (p. 39).

**Aislador:** "Elemento de mínima conductividad eléctrica, diseñado de tal forma que permita dar soporte rígido o flexible a conductores o a equipos eléctricos y aislarlos eléctricamente de otros conductores o de tierra" (p. 39).

**Aislante eléctrico:** "Material de baja conductividad eléctrica que puede ser tomado como no conductor o aislador" (p. 39).

**Arco eléctrico:** "Haz luminoso producido por el flujo de corriente eléctrica a través de un medio aislante, que produce radiación y gases calientes" (p. 39).

**Carga:** "La potencia eléctrica requerida para el funcionamiento de uno o varios equipos eléctricos o la potencia que transporta un circuito" (p. 39).

**Circuito eléctrico:** "Lazo cerrado formado por un conjunto de elementos, dispositivos y equipos eléctricos, alimentados por la misma fuente de energía y con las mismas protecciones contra sobretensiones y sobre corrientes. No se toman los cableados internos de equipos como circuitos" (p. 39).

**Clavija:** "Dispositivo que por inserción en un tomacorriente establece una conexión eléctrica entre los conductores de un cordón flexible y los conductores conectados permanentemente al tomacorriente" (p. 39).

# ANÁLISIS DE CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD POR PELIGRO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA

## LIGHGEN INGENIERÍA S.A.S

### ANEXO G. DIAPOSITIVAS CAPACITACIÓN

#### RIESGO ELECTRICO






#### ¿QUÉ ES EL RIESGO ELÉCTRICO?

Es aquel **RIESGO** susceptible de ser producido por instalaciones eléctricas, partes de las mismas, y cualquier dispositivo eléctrico bajo tensión, con potencial de daño suficiente para producir fenómenos de electrocución y quemaduras.



#### LEGISLACION APLICABLE

**RETE** - Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas contempla las obligaciones y responsabilidades de todos los actores involucrados en los procesos de uso final de la energía eléctrica. Vigente con la Resolución 10708 del 20 de agosto del 2011.

**LEY 1265 DE 2008** - Código de ética de los técnicos electricistas.

**RESOLUCION 1348 DE 2009** - Reglamento de S.O. en los procesos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

**NTC 2059** - Norma Técnica y Código eléctrico colombiano.

**NEC** - El National Electric Code, adoptado por la National Fire Protection Association (NFPA) con su estándar 70 cubre en sus artículos 500-507 los requisitos básicos sobre las buenas prácticas de seguridad en la selección, e instalación apropiada del equipo eléctrico que rigen la mayor parte de los diseños efectuados en nuestras instalaciones.

**API** - Instituto Americano de Petróleos, para instalaciones en campos petroleros ha desarrollado el estándar IP-200 "Clasificación de Areas para instalaciones eléctricas en campos petroleros y tuberías de transporte de Gas".

**ANSI** - American National Standards Institute, promueven el uso de las normas estadounidenses internacionalizadas.

#### CONSIDERACIONES GENERALES

CONSIDERACIONES

Todo conductor eléctrico se debe considerar energizado a menos que se demuestre lo contrario.

Todo trabajo eléctrico debe ser realizado por personal competente.

El ser humano es conductor de corriente eléctrica al estar en contacto directo con elemento energizado no aterrizado.

#### ACCIDENTES PROVOCADOS POR LA ELECTRICIDAD

✦ **CHOQUE ELECTRICO:** Estimulación física que ocurre cuando la corriente eléctrica circula por el cuerpo, se da por el contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo), o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).



#### CHOQUE ELECTRICO

**Contacto directo**

Cuando un conductor energizado puede ser tocado por una persona o por un objeto conductor en contacto con su cuerpo, se facilita la circulación de corriente por todo.



Contacto directo

**Contacto indirecto**

Se da por fallas al interior de los equipos, donde algún conductor energizado queda en contacto con partes metálicas del mismo.



Contacto indirecto

#### ACCIDENTES PROVOCADOS POR LA ELECTRICIDAD

✦ **ARCO ELECTRICO:** Es una corriente que circula entre dos conductores a través de un espacio compuesto por partículas ionizadas y vapor de conductores eléctricos, y que previamente fue aire. La mezcla de materiales a través de la cual circula la corriente del arco eléctrico es llamada plasma. La característica física que hace peligroso al arco eléctrico es la alta temperatura, la cual puede alcanzar 90000 K en la región de los conductores (ánodo y cátodo) y 20000 K en la columna.



#### ACCIDENTES PROVOCADOS POR LA ELECTRICIDAD

✦ **EXPLOSION:** Cuando se forma un arco eléctrico, el aire del plasma se sobrecalienta en un periodo muy corto de tiempo, lo cual causa una rápida expansión del aire circundante, produciendo una onda de presión que puede alcanzar presiones del orden de 1000 kg/m<sup>2</sup>.



Diapositiva 1 de 38    Español (Colombia)


120%