

**ANÁLISIS DE LAS CONSECUENCIAS EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES
DEL SECTOR INFORMAL QUE INGRESARON A UN CENTRO ASISTENCIAL
ESPECIALIZADO DE LA CIUDAD DE SANTIAGO DE CALI AL SUFRIR UN
CONTACTO ELÉCTRICO DURANTE LOS AÑOS 2018 Y 2019**

ÁNGELA LORENA FERNÁNDEZ CIFUENTES
CLAUDIA MARCELA MURILLO OREJUELA

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ANTONIO JOSÉ CAMACHO
FACULTAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA Y VIRTUAL
PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL
SANTIAGO DE CALI, ENERO 2021

**ANÁLISIS DE LAS CONSECUENCIAS EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES
DEL SECTOR INFORMAL QUE INGRESARON A UN CENTRO ASISTENCIAL
ESPECIALIZADO DE LA CIUDAD DE SANTIAGO DE CALI AL SUFRIR UN
CONTACTO ELÉCTRICO DURANTE LOS AÑOS 2018 Y 2019**

Trabajo de grado, como requisito para optar al título de Profesional en Salud
Ocupacional

Director: Ferney Valencia Vanegas

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ANTONIO JOSÉ CAMACHO
FACULTAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA Y VIRTUAL
PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL
SANTIAGO DE CALI, ENERO 2021

Nota de aceptación

Jurado

Jurado

Director de Tesis

Dedicatoria:

El presente trabajo lo dedicamos principalmente a Dios, por darnos la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos.

A nuestras familias por haber sido nuestro apoyo a lo largo de toda la carrera universitaria y a lo largo de nuestras vidas. A todas las personas especiales que nos acompañaron en esta etapa, aportando a nuestra formación tanto profesional y como ser humano.

A todos ellos dedicamos el presente trabajo, porque han fomentado en nosotras, el deseo de superación y de triunfo en la vida.

Claudia Marcela Murillo Orejuela
Ángela Lorena Fernández Cifuentes

Agradecimientos:

Agradecemos a Dios por habernos otorgado una familia maravillosa, quienes han creído en nosotras siempre, dándonos ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándonos a valorar todo lo que hacemos.

A la Institución universitaria Antonio José Camacho, a los docentes y en especial a nuestro Director de Proyecto, gracias por su tiempo, por su apoyo y la sabiduría que nos transmitieron en el desarrollo de nuestra formación como Profesionales en Salud Ocupacional.

Claudia Marcela Murillo Orejuela
Ángela Lorena Fernández Cifuentes

Contenido

Nota de aceptación	3
Dedicatoria:	4
Agradecimientos:	5
Resumen:	9
Palabras claves:	10
Abstract:	11
Keys words:	12
Introducción.....	13
1. Descripción del problema	14
1.1 Planteamiento del problema	15
2. Objetivo	16
2.1 Objetivo general	16
2.2 Objetivos específicos:	16
3. Justificación	17
4. Marco referencial.....	18
4.1 Antecedentes.....	18
4.2 Marco Teórico:.....	19
a. Introducción:	19
Tabla: Casos registrados en la base de datos	20
b. Fundamentos sobre electricidad.....	20
1. Intensidad.....	20
2. Fuerza electromotriz.	20
3. Resistencia.	21
4. Conductancia o conductibilidad	21
5. Corriente continua.	21
6. Corriente alterna.....	21
7. Potencia eléctrica.....	21
c. Etiología de las lesiones por electricidad.....	22
d. Efectos locales de la electricidad en el cuerpo.	22
1. Marca eléctrica o lesión electro-específica:.....	22
2. Quemaduras eléctricas:.....	23
e. Efectos generales de la electricidad:.....	23
1. Síndrome de electrocución (Shock eléctrico):.....	23

2. Afectación general o sistémica tardía:	24
➤ Neurológicas:.....	24
➤ Musculares:.....	24
➤ Renales:	25
➤ Cardiacas:	25
➤ Otras lesiones:.....	25
➤ Complicaciones evolutivas:	25
f. RETIE:	25
1. Reglas de Oro:.....	26
2. Maniobras:	27
3. Trabajos en Tensión o con Redes Energizadas	29
Organización del Trabajo	29
Procedimientos de ejecución con redes Energizadas:	30
4. Trabajos en Tensión o con Redes Energizadas	33
g. ¿Cómo se tratan las quemaduras eléctricas?.....	34
➤ Medicamentos:	34
➤ Cirugía:.....	35
➤ Cuidado físico:.....	36
4.3 Marco legal.	36
Tabla: Normatividad Colombiana.	36
5. Metodología.	43
5.1 Enfoque de investigación:	43
5.2 Tipo de estudio:	43
5.3 Diseño de la investigación:.....	43
5.4 Población:	43
5.4.1 Muestra:	43
5.4.2 Criterios de inclusión:.....	44
5.4.3 Criterios de exclusión:.....	44
5.5 Instrumentos, técnicas y procedimientos de la información:	44
5.5.1 Instrumentos de recolección:	44
5.5.2 Procesamiento de la información:	44
5.6. Consideraciones Éticas.....	45
6. Análisis de resultados	45
6.1 Resultado I Primer objetivo específico:.....	46

Gráfica: grados de lesión y % superficie corporal total	46
6.2 Resultado II segundo objetivo específico:	47
Gráfica: Nivel Escolar	47
Gráfica: Estrato Sociodemográfico.....	48
Gráfica: Ocupación u Oficio	49
6.3 Resultado III tercer objetivo específico.	50
7. Discusión.....	51
8. Conclusiones	53
9. Referencias.....	56
10. Anexos.....	57
Tabla: Costos de Hospitalización según grado de lesión y días de hospitalización.	57
Tabla: Facturación de costos por atención médica a pacientes.....	61
a. Cartilla Educativa	62

Resumen:

El presente trabajo tiene como finalidad analizar las consecuencias en la salud de los trabajadores del sector informal al sufrir accidentes eléctricos y ser ingresados a un centro médico asistencial de la ciudad de Santiago de Cali durante los años 2018 y 2019, evidenciando que cuando el cuerpo humano sufre una descarga eléctrica las consecuencias pueden llegar a ser tan graves como mortales; se protegerá la confidencialidad y anonimato del trabajador lesionado, personal médico y centro asistencial. La publicación de los resultados se realizará manteniendo el rigor científico, en la revista de la universidad y se realizará un plan de mejora estandarizado al sector informal para generar un trabajo seguro en las actividades eléctricas.

Teniendo en cuenta el estudio metodológico observacional, descriptivo y retrospectivo se recopiló información basándonos en el historial médico en donde se evidencia que los ingresos al centro asistencial de la ciudad de Santiago de Cali durante los años 2018 y 2019 más frecuentes y crónicos son las quemaduras eléctricas Grado II-A – Grado II-AB y Grado III, las cuales llegan a comprometer según su afectación una o las tres capas de la piel hasta llegar a tener compromiso de tejido musculoso, incluso a tocar partes óseas.

Es importante dar a conocer a los trabajadores del sector informal los aspectos generales de la electricidad, los mecanismos y tipos de lesiones generadas por las mismas, que son poco comprendidas por ellos mismos en el desarrollo de la actividad.

Finalmente, por medio del historial médico de cada uno de los pacientes ingresados por quemaduras eléctricas al centro asistencial se lograron recopilar diferentes aspectos que influyen para que sobrevenga un accidente eléctrico, de los cuales el factor principal se contempla en que el personal quien desarrolla los trabajos eléctricos no tiene un conocimiento técnico de la actividad; ya que realiza el proceso bajo conocimiento empírico de años de labor, creando en el trabajador el exceso de confianza generando un clima de falsa seguridad; seguido del no uso de Elementos de Protección Personal (EPP) y herramientas adecuadas para el desarrollo de la actividad (material dieléctrico), la no preparación adecuada de la zona o campo de trabajo y el no cumplimiento de los

protocolos de seguridad que están establecidos por la norma (RETIE); es por esto que nuestro aporte en este estudio se fundamenta en implementar procesos educativos que contribuyan a la sensibilización con conocimientos técnicos que ayuden a prevenir, proteger y minimizar la tasa de accidentalidad en trabajadores del sector eléctrico.

Palabras claves:

Accidente de trabajo, Riesgo eléctrico, RETIE, Quemaduras corporales, Grado de quemadura, Flictenas, Ungüentos, Analgésicos, Escarectomía, Fasciotomía, Desbridamiento, Injertos, Colgajos.

Abstract:

The purpose of this work is to analyze the consequences on the health of informal sector workers when suffering electrical accidents and being admitted to a medical assistance center in the city of Santiago de Cali during the years 2018 and 2019, showing that when the human body suffers an electric shock the consequences can be as serious as deadly; the confidentiality and anonymity of the injured worker, medical personnel and assistance center will be protected. The publication of the results will be carried out maintaining scientific rigor, in the university magazine and a standardized improvement plan will be carried out for the informal sector to generate safe work in electrical activities.

Taking into account the observational, descriptive and retrospective methodological study, information was collected based on the medical history where it is evidenced that the most frequent and chronic admissions to the healthcare center of the city of Santiago de Cali during the years 2018 and 2019 are electrical burns Grade II-A - Grade II-AB and Grade III, which compromise one or the three layers of the skin, depending on their involvement, until the muscle tissue is compromised, even touching bone parts.

It is important to make workers in the informal sector aware of the general aspects of electricity, the mechanisms and types of injuries generated by them, which are little understood by themselves in the development of the activity.

Finally, through the medical history of each of the patients admitted for electrical burns to the healthcare center, it was possible to collect different aspects that influence the occurrence of an electrical accident, of which the main factor is that the personnel who carry out the work electrical does not have a technical knowledge of the activity; since it carries out the process under empirical knowledge of years of work, creating excess confidence in the worker, generating a climate of false security; followed by the non-use of Personal Protection Elements (PPE) and adequate tools for the development of the activity (dielectric material), the inadequate preparation of the work area or field and the non-compliance with the safety protocols that are established by the standard (RETIE); This is why our contribution in this study is based on implementing educational processes that contribute to raising awareness with technical knowledge that helps prevent, protect and minimize the accident rate in workers in the electricity sector.

Keys words:

Work accident, Electrical risk, RETIE, Body burns, Degree of burn, Flictenas, Ointments, Analgesics, Scarectomy, Fasciotomy, Debridement, Grafts, Flaps.

Introducción

El presente estudio permitirá analizar las consecuencias en la salud de los trabajadores del sector informal que ingresaron a un centro asistencial especializado de la ciudad de Santiago de Cali al sufrir un contacto eléctrico durante los años 2018 y 2019, este análisis se realizara por medio del historial clínico de los pacientes que recibieron atención médica especializada.

Se determinaron de acuerdo al historial médico las variables de persona, tiempo, lugar, los factores de riesgo socio-demográficos, subgrupos poblacionales, costos de atención, características de las lesiones más frecuentes y crónicas registradas en la base de datos (Grado II-A – Grado II-AB y Grado III), el porcentaje de la superficie corporal de la quemadura basada en la regla nueve de Wallace (Wallace, 2020) y el manejo médico especializado que recibieron los pacientes de acuerdo a la lesión sufrida, determinando que la causa principal de los accidentes se basa en .

Se contempla en que la mayoría del personal que desarrolla actividades eléctricas no tiene un conocimiento técnico especializado de la actividad; debido a que vienen realizando esta labor de manera empírica y es en este caso donde el conocimiento empírico crea el exceso de confianza generando una falsa seguridad; es por ello que una de las opciones que brindaremos se formulara por medio de una cartilla educativa que se orientara para que el personal que realice actividades eléctricas, las autoridades correspondientes y la sociedad en general, tomen conciencia del riesgo y las consecuencias a las que se exponen al manipular inadecuadamente la electricidad; sobre la importancia del trabajo seguro, estandarizado y la prevención de accidentes eléctricos, en el hogar y de otra índole.

1. Descripción del problema

Desde la mitad del siglo XX se implementó la energía eléctrica para los hogares, es por ello que podemos deducir que desde esa fecha se presentan los primeros accidentes por contacto eléctrico, los cuales son más comunes en el presente estudio. A nivel internacional no se evidencian estudios específicos que nos ayuden a identificar la problemática que se presenta en el sector eléctrico informal sobre las secuelas que producen los contactos con corriente eléctrica.

En Colombia, entre enero de 2010 y diciembre 2014 se hizo un estudio observacional descriptivo, retrospectivo, a partir de los informes de las necropsias del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. (A., 2017); indicando que se presentaron 899 casos por electrocución de los cuales el 92,8% (834) corresponden a hombres; el 52.4% (471) de las personas estaban trabajando en el momento de la muerte. El 71.5% (643) de los electrocutados fueron del área urbana de Colombia: Bogotá y Medellín tuvieron una tendencia baja y ciudades como Cali, Buenaventura, Cartagena, Barranquilla y Santa Marta han estado por encima de la tasa nacional (34%), con una tendencia fluctuante en este tiempo. El 63.4% (570) de las electrocuciones fueron por alto voltaje. En general, presentaron gran compromiso de superficie corporal quemada, en la que no se identificó el sitio específico de entrada de la corriente y cuando se identificó, fueron los miembros superiores los de mayor proporción.

(Quintero, 2015) En su capítulo 15 (Manejo de pacientes quemados) describe las secuelas que producen las quemaduras eléctricas determinando la probabilidad de mortalidad según las zonas afectadas, ya que estos pacientes se manejan como un quemado del 50% de la superficie corporal total lo cual genera un alto riesgo para su vitalidad.

De acuerdo con el estudio realizado con la base de datos del Centro asistencial de la ciudad de Santiago de Cali, se ha incrementado la tasa de accidentalidad por actividad eléctrica, ya que en entre los años 2016 - 2017 se registraron 69 ingresos de pacientes quemados y recibieron atención médica especializada y en el 2018 - 2019 se registraron 91 personas accidentadas por realizar dicha actividad, los cuales también ingresaron al

centro asistencial para recibir atención médica; confirmando que en el centro médico de donde se realizó la investigación la atención médica especializada que se brindó a pacientes quemados durante los años 2018 - 2019 han ido en aumento comparados a las que se reflejan en la base de datos de la misma entidad durante los años 2016 – 2017, confirmando que actualmente este fenómeno no es controlado completamente por los entes reguladores de la capital vallecaucana.

Es por esto que de no realizar una acción de mejora eficaz y contundente a este fenómeno que durante los años 2018 y 2019 originó 91 accidentados reportados en el centro médico especializado de los cuales se visualiza un incremento del 20% comparado con la atención brindada en los años 2016 y 2017, podemos deducir que el aumento de accidentalidad puede incrementar y sobrepasar el reporte final de esta investigación, teniendo en cuenta que aumentaría la tasa de mortalidad, amputaciones, discapacidad física y de igual manera el desempleo en la sociedad, ya que la mayor parte de los accidentados son trabajadores del sector informal los cuales no cuentan con el pago de seguridad social, el cual es de suma importancia para cubrir los gastos y consecuencias de dicho accidente.

Esperáramos que con este proyecto se logre concientizar a los trabajadores del sector informal eléctrico, sobre el riesgo al que se exponen, cuando se realiza una inadecuada manipulación de corriente eléctrica y las consecuencias físicas, psíquicas y económicas que quedan después de sufrir un accidente eléctrico; es por ello que buscamos sensibilizar por medio de las cartillas educativas prevenir, proteger y minimizar la accidentalidad, resaltando que la certificación de los técnicos electricistas es necesaria y obligatoria a la hora de realizar reparaciones eléctricas.

1.1 Planteamiento del problema

2. ¿Cuáles son las consecuencias en la salud de los trabajadores del sector informal que ingresaron a un centro asistencial especializado de la ciudad de Santiago de Cali al sufrir un contacto eléctrico durante los años 2018 y 2019?

3. Objetivo

3.1 Objetivo general

Analizar las consecuencias en la salud de los trabajadores del sector informal que ingresaron a un centro asistencial especializado de la ciudad de Santiago de Cali al sufrir un contacto eléctrico durante los años 2018 y 2019

3.2 Objetivos específicos:

- 1.** Identificar los diagnósticos en la salud de los trabajadores del sector informal que han sido ingresado a un centro asistencial especializado de la ciudad de Santiago de Cali durante los años 2018 y 2019 al sufrir un contacto eléctrico.
- 2.** Analizar las causas sociodemográficas que provocaron los Accidentes del Trabajo por contacto eléctrico en el sector informal durante los años 2018 y 2019.
- 3.** Construir una cartilla educativa que especifique a los trabajadores del sector informal eléctrico los riesgos a los que se exponen, los pasos a seguir para prevenir y proteger la salud al momento de desarrollar actividades eléctricas y que les oriente a actuar de manera responsablemente con criterios técnicos.

4. Justificación

Los contactos eléctricos han provocado muchos accidentes de este tipo, los cuales se podrían prevenir si se tuviera mayor conocimiento de los factores de riesgo para este evento.

El trabajo propuesto busca mediante la cuantificación y descripción de los principales factores de riesgo, diagnósticos de las historias médicas y sus consecuencias en la salud de los pacientes, explicar las características de los contactos eléctricos ocurridas en la ciudad de Cali. Lo anterior permitirá sensibilizar a los usuarios, técnicos, tecnólogos, empresas de energía y a las autoridades correspondientes, para la prevención de este tipo de eventos.

En nuestra sociedad el trabajo informal relacionado con tareas eléctricas con los años va en aumento, lo cual evidencia que la falta de certificación como técnicos electricistas influye en el aumento de los accidentes a causa de la misma actividad.

Con este proyecto se pretende beneficiar a los trabajadores del sector informal, técnicos, tecnólogos electricistas y los contratistas, a que tomen conciencia sobre el proceso del desarrollo la actividad, que identifiquen el peligro al que están expuestos si realizan actos inseguros o trabajos bajo condiciones inseguras y así mismo puedan concientizarse sobre las consecuencias en la salud al sufrir un contacto eléctrico.

Es necesario extremar los cuidados durante su utilización e incorporar una actitud preventiva a fin de aprovechar sus beneficios. Si, por el contrario, abusamos de ella sin tomar las debidas precauciones, nos enfrentaremos a un escenario en el que es posible que se produzcan accidentes cuyas consecuencias pueden llegar incluso a ser fatales y es por ello que una vez culminado este proyecto se logre sensibilizar a las personas que tienen contacto con la actividades sobre el prevenir, proteger y minimizar la accidentalidad, resaltando que la certificación de los técnicos electricistas es necesaria y obligatoria a la hora de realizar reparaciones eléctricas, por medio de cartillas educativas.

5. Marco referencial

5.1 Antecedentes.

La mala manipulación de las redes y los aparatos eléctricos ha demostrado ser un arma mortal para muchos colombianos. Entre 2013 y primer semestre de 2015 el manejo incorrecto de estos sistemas ha sido la causa de 769 accidentes, 208 de ellos mortales; solo entre enero y junio del 2015 se registraron 109 accidentes, de los cuales 31 dejaron como consecuencia personas fallecidas.

El ministro de Minas y Energía, refiere que lo más lamentable es que muchas de estas muertes se podrían evitar si las personas reflexionaran un poco antes de realizar actividades riesgosas, relacionadas con la manipulación de redes eléctricas.

Según datos oficiales, las personas más vulnerables a este tipo de accidentes son los usuarios de bajos ingresos, los niños, los sectores rurales y los constructores informales. (Energía, 2015)

El CONTE indico en el año 2018 que la falta de certificación de los técnicos electricistas está incrementando las muertes por accidentes eléctricos, para ese año estimaron 220 muertes en actividades efectuadas por personal no calificado; es decir que la certificación de los técnicos electricistas es una necesidad a la hora de realizar reparaciones, en el país solo el 20% de los hogares colombianos cumplen con una excelente instalación eléctrica de resto las instalaciones ya están desactualizadas, el otro factor a la hora de la accidentalidad es la mala calidad de algunos materiales eléctricos. (CONTE, 2018)

Con el objetivo de sensibilizar a la población sobre la importancia de contratar personal idóneo para el desarrollo de actividades eléctricas, el CONTE y el Cuerpo de Bomberos de Bogotá publican las cifras de muertes por electrocución e incidentes por fallas eléctrica, evidenciando que las ciudades más afectadas durante el año 2018 fueron (Antioquia con 21 afectados, Bogotá con 17 afectados y Valle del Cauca con 17 afectados) (CONTE, 2019), recordándole a la ciudadanía la importancia de contratar Técnicos con Matricula Profesional, reduciendo así el riesgo eléctrico.

Según cifras del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, durante el año 2018, se registró la muerte de 180 ciudadanos en todo el país por cuenta de accidentes eléctricos. Antioquia, Bogotá, Bolívar y Atlántico los departamentos con más afectados. (CONTE, 2019)

Por otra parte, durante el pasado año los Cuerpos de Bomberos colombianos reportaron a su central de información y telecomunicaciones, 1.029 casos de incidentes relacionados con fallas eléctricas, de estos solo en Bogotá se registraron 372 casos, que llevaron a 22 muertes en la capital del país. (CONTE, 2019)

Realizando una comparación a nivel nacional, se puede evidenciar que los accidentes, incidentes o muertes no son registradas correctamente, ya que guiándonos en la cantidad de casos que ingresaron al centro asistencial en ese periodo, no son compatibles con las estadísticas a nivel nacional; además también se evidencio que no se lleva un registro exacto de los trabajadores informales que ingresan, es decir se le da poca importancia a este tema basándonos en las estadísticas.

5.2 Marco Teórico:

a. Introducción:

En la actualidad, es muy difícil encontrar alguna actividad humana que se pueda desarrollar sin el uso de la electricidad. Desde que fue descubierta se ha extendido progresivamente, no solo en la industria sino también en el hogar, su producción y su consumo ha llegado a ser un indicador del desarrollo de un país.

En el interior del cuerpo humano muchos procesos fisiológicos están asociados con la actividad eléctrica; debido a su configuración estructural, células como los mocitos y las neuronas son excelentes conductores de la energía eléctrica. La facilidad con la que la corriente eléctrica fluye por el cuerpo, dado la resistencia que este ejerce, lo hace un conductor de corrientes no controladas.

Teniendo en cuenta la información recolectada de los estudios anteriores y los hechos en la presente investigación se evidencia el riesgo a sufrir un accidente por contacto eléctrico se incrementa con el pasar de los tiempos, debido a la falta de conocimiento técnico. Por lo cual los antecedentes se demuestran en la siguiente tabla informativa:

Tabla: Casos registrados en la base de datos

	Casos Nacionales Identificados (A., 2017)	Casos Regionales Identificados en el Centro Asistencial de la Ciudad de Santiago de Cali	
Año	2010 – 2014	2016 – 2017	2018 – 2019
Casos	899	69	91

b. Fundamentos sobre electricidad.

La corriente eléctrica está determinada por un flujo de electrones a través de un conductor que une a dos cuerpos de distinta concentración electrónica, del punto de mayor número de electrones hacia aquel que tiene menos.

- 1. Intensidad.** Es la cantidad de electricidad que atraviesa el conductor en la unidad de tiempo (segundos). Se expresa en *amperios*.
- 2. Fuerza electromotriz.** Es la diferencia de potencial entre los dos extremos del conductor o de metales distintos; el polo de mayor potencial es positivo y el de menor potencial es negativo. Se expresa en *voltios*. Existen varias clasificaciones del tipo de voltaje; sin embargo, se tiene que una intensidad menor de 1000 voltios es considerada de baja tensión y por encima de 1000 voltios es de alta tensión.

La variedad de tensión se debe a los distintos usos que se le da a la corriente eléctrica: la corriente domestica varía entre 120 y 220 voltios; la utilizada en los ferrocarriles varía entre 500 y 600 voltios, y la usada en plantas eléctricas y para las ciudades es de alrededor de 6000 voltios.

3. **Resistencia.** Es la oposición que ofrece el conductor al flujo de electrones. Se expresa en *ohms* o *siemens* (*unidad de conductancia eléctrica*). El conductor es un cuerpo apto para el pasaje de electrones por su masa.
4. **Conductancia o conductibilidad.** Es lo opuesto a la resistencia, que es la facilidad de conducir electrones.
5. **Corriente continua.** Es aquella en que el movimiento de electrones tiene lugar en un mismo sentido. También se llama corriente directa. Es usada, sobre todo, en la industria, debido a sus propiedades electrolíticas. También se emplea para propulsar trenes, tranvías y trolebuses.
6. **Corriente alterna.** Los electrones se dirigen una vez en un sentido (fase negativa) y otra en otro sentido (fase positiva). Una fase positiva y una negativa determinan un ciclo, y el número de ciclos por segundo determinan la frecuencia de esa corriente. Puede ser de baja, mediana o alta frecuencia, y bifásica, trifásica o polifásica.

La corriente alterna es más peligrosa que la corriente continua. De modo general, se considera que el ser humano es de cuatro a seis veces más sensible a la corriente alterna que la continua.

7. **Potencia eléctrica** (*ley de Watt*): si a un cuerpo le aplicamos una fuente de alimentación (es decir, le aplicamos un voltaje) se producirá dentro de él una cierta corriente eléctrica, que será mayor o menor según la resistencia del cuerpo. Este consumo de corriente hace que la fuente este entregando una cierta potencia eléctrica o, dicho de otra forma, el cuerpo está consumiendo una determinada cantidad de potencia. Esta potencia se mide en watt, también se denomina “vatio”. Para calcular la potencia se debe multiplicar el voltaje por la corriente que atraviesa el cuerpo:

Potencia = voltaje x corriente.

Cuando la electricidad llega a la superficie del cuerpo, no sigue el camino más corto, sino el de menor resistencia, representado por el flujo sanguíneo, por el que llega al corazón y al encéfalo.

La forma más frecuente como la corriente eléctrica llega al cuerpo es mediante contacto focal o con un solo polo, esto sucede cuando la víctima toca un conductor y la corriente fluye por el cuerpo debido a su mayor conductividad, para luego derivar hacia la tierra por donde se descarga. Existen otras formas de contacto como el contacto bipolar o por cortocircuito, en el cual el cuerpo se encuentra en el medio de dos conductores y derivando al mismo tiempo hacia la tierra.

El contacto a distancia o por arco eléctrico se presenta cuando la víctima se encuentra cerca de una corriente eléctrica de tensión muy elevada y en forma accidental se establece continuidad entre ambos.

c. Etiología de las lesiones por electricidad.

La gran mayoría de las lesiones y muertes causadas por electricidad se deben a accidentes de trabajo y a accidentes caseros, siendo los hombres los más afectados. En nuestro medio el accidente de trabajo que más frecuente le produce electrocución, es el contacto con cables de alta tensión durante las talas y arreglo de las ramas de los árboles, o durante el paso de tubos o varillas metálicas por la parte externa de edificios en construcción y entre los accidentes caseros el resultante de colgar ropa mojada en la parrilla de la nevera para acelerar su secado.

d. Efectos locales de la electricidad en el cuerpo.

- 1. Marca eléctrica o lesión electro-específica:** Esta quemadura se observa en el sitio por donde entra la corriente y tiene un aspecto típico, representado por una escara gris o negra de bordes netos, centro umbilicado, consistencia dura, no sangrante y sin signos inflamatorios en su periferia con un diámetro promedio de 0.5 cm, a veces puede observarse una erosión de bordes irregulares, muy superficial y de color rosado dado por las micro-hemorragias dérmicas, si en el

sitio hay pelos, estos se encuentran retorcidos en forma de sacacorchos. En ocasiones, no es posible la detección macroscópica del sitio por donde entró la corriente, en estos casos resulta útil el estudio histológico del área sospechosa, ya que se puede encontrar algunos cambios en la piel, en los que se incluyen engrosamiento de la capa córnea, hiperqueratosis laminar, separación del estrato lúcido con fisuras en su interior, desintegración del estrato granuloso, con migración de los gránulos de querato-hialina al estrato de Malpighi. Las células del estrato de Malpighi adoptan una disposición vertical, “en empalizada” y a nivel de la capa basal, los melanocitos desintegrados por el paso de la corriente, liberan el pigmento melánico, que cae hacia la dermis, donde las fibras elásticas y de colágeno adoptan aspecto de rulos.

La corriente eléctrica también provoca el depósito de partículas metálicas fundidas y vaporizadas a nivel de la epidermis que rodea el punto de entrada de la corriente especialmente en los estratos superficiales, ocasionalmente algunos de estas partículas pueden alcanzar la dermis y pueden ser visualizadas en el estudio histológico.

2. **Quemaduras eléctricas:** se debe a la transformación de la energía eléctrica en térmica (efecto joule) y a la ignición de los tejidos convecinos producidos por la corriente.

e. Efectos generales de la electricidad:

La corriente eléctrica en el organismo puede originar tres tipos de lesiones y, con ellas, tres tipos de cuadros clínicos; afección sistémica o general inmediata (síndrome de electrocución); afectación sistémica o general tardía, y afectación local.

1. **Síndrome de electrocución (Shock eléctrico):** puede consistir en una pérdida brusca de conciencia un paro cardio-respiratorio, dolor intenso e intensas contracturas musculares tónico-clónicas (que a veces determinan que el individuo quede “agarrado” al conductor, prolongando el tiempo de exposición y, así, sus posibilidades de morir, salvo cuando el voltaje es muy elevado y es repelido del

conductor). Por ésa y otras circunstancias puede existir traumatismos múltiples asociados. A veces las lesiones óseas, fracturas y luxaciones pueden ser originadas por la contractura muscular violenta.

El cuadro clínico depende de la intensidad de la corriente, superficie de contacto y su trayectoria. El síndrome puede tener gran variabilidad. Si la corriente circula entre las extremidades superiores hay tetanización de los músculos intercostales, pared del tórax y diafragma con paro respiratorio y asfixia con cianosis (electrocutado azul). Si el individuo la deriva a tierra la corriente sigue un eje longitudinal y puede afectar al corazón desencadenando fibrilación ventricular y paro cardíaco (electrocutado blanco). Si la corriente circula de la cabeza a los pies (muerte en la silla eléctrica) puede producirse además de lo anterior, lesiones de los vasos encefálicos con trombosis e infarto cerebral y paro cardio-respiratorio. Frecuentemente se asocian los tres mecanismos.

2. Afectación general o sistémica tardía: se detectan varios tipos de alteraciones.

- **Neurológicas:** puede instaurarse de forma inmediata o tras un cierto tiempo de la electrocución, de intensidad clínica variable, más o menos objetivables o subjetivas. Se puede originar por los daños que la electricidad produce en las neuronas cerebrales o periféricas en forma de rotura de la vaina de mielina de degeneración waleriana o por las alteraciones vasculares que ésta determina, en forma de hemorragias, edema, coágulos y trombos. A nivel medular puede producir parálisis flácida o espástica, paraplejia reversible o no, o síntomas subjetivos como inestabilidad y dolores de causalgia. A nivel encefálico hipertensión intracraneal.
- **Musculares:** como consecuencia de la violenta tetanización muscular, se expresa el músculo haciendo que la mioglobina pase a la sangre. Por eso, en las autopsias de electrocutados los músculos tienen un aspecto blanquecino que los clásicos

han comparado con “carne de pescado”, con fibrosis y contracturas musculares y gangrenas tardías por necrosis de origen vascular.

- **Renales:** aparecen varios días después de la electrocución y se debe al cúmulo masivo de mioglobina, hemoglobina y hemosiderina (debida a la destrucción masiva de grandes cantidades de hematíes en las contracciones violentas) en el túbulo distal del riñón, formando cilindros que los ocluyen y producen necrosis tubular. Hay mioglobinuria e hiperpotasemia. Todo ello determina insuficiencia renal o shock secundario de los quemados.
- **Cardiacas:** se pueden producir infartos de miocardio, ya que a veces queda afectado el riego miocárdico o hipersensibilizado para las arritmias en cualquier área del corazón.
- **Otras lesiones:** en los pulmones se puede apreciar sufusiones hemorrágicas y estallidos alveolares. En el aparato digestivo y en otros órganos pueden producirse lesiones diversas secundarias a las alteraciones vasculares que produce la corriente.
- **Complicaciones evolutivas:** una de las complicaciones en las quemaduras grado III y IV es la infección y gangrena de los tejidos necrosados.

f. RETIE:

Es un documento en el que se establecen las características, los procesos y métodos de producción con ellas relacionados, con inclusión de las disposiciones administrativas aplicables, y cuya observancia es obligatoria.

Un accidente eléctrico es casi siempre previsible y por tanto evitable. Los métodos básicos de trabajo son en redes desenergizadas o en tensión. Para garantizar la

seguridad del operario, en ningún caso el mismo operario debe alternar trabajos en tensión con trabajos en redes desenergizadas.

- 1. Reglas de Oro:** Los trabajos que deban desarrollarse con las redes o equipos desenergizados, deben cumplir las siguientes “Reglas de oro”:
 - a. Efectuar el corte visible de todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores, de forma que se asegure la imposibilidad de su cierre intempestivo. En aquellos aparatos en que el corte no pueda ser visible, debe existir un dispositivo que garantice que el corte sea efectivo.
 - b. Condenación o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte. Señalización en el mando de los aparatos indicando “No energizar” o “prohibido maniobrar” y retirar los portafusibles de los cortacircuitos. Se llama “condenación o bloqueo” de un aparato de maniobra al conjunto de operaciones destinadas a impedir la maniobra de dicho aparato, manteniéndolo en una posición determinada.
 - c. Verificar ausencia de tensión en cada una de las fases, con el detector de tensión apropiado al nivel de tensión nominal de la red, el cual debe probarse antes y después de cada utilización.
 - d. Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión que incidan en la zona de trabajo. Es la operación de unir entre sí todas las fases de una instalación, mediante un puente equipotencial de sección adecuada, que previamente ha sido conectado a tierra.

En tanto no estén efectivamente puestos a tierra, todos los conductores o partes del circuito se consideran como si estuvieran energizados a su tensión nominal.

Los equipos de puesta a tierra se deben manejar con pértigas aisladas, conservando las distancias de seguridad respecto a los conductores, en tanto no se complete la instalación.

Para su instalación, el equipo se conecta primero a tierra y después a los conductores que van a ser puestos a tierra, para su desconexión se procede a la inversa.

Los conectores se deben colocar firmemente, evitando que puedan desprenderse o aflojarse durante el desarrollo del trabajo.

Los equipos de puesta a tierra se conectarán a todos los conductores, equipos o puntos que puedan adquirir potencial durante el trabajo.

Cuando la estructura o apoyo tenga su propia puesta a tierra, se conecta a ésta. Cuando vaya a “abrirse” un conductor o circuito, se colocarán tierras en ambos lados.

Cuando dos o más trabajadores o cuadrillas laboren en lugares distintos de las mismas líneas o equipo, serán responsables de coordinar la colocación y retiro de los equipos de puesta a tierra en sus lugares de trabajo correspondientes.

- e. Señalizar y delimitar la zona de trabajo. Es la operación de indicar mediante carteles con frases o símbolos el mensaje que debe cumplirse para prevenir el riesgo de accidente.

El área de trabajo debe ser delimitada por vallas, manilas o bandas reflectivas. En los trabajos nocturnos se deben utilizar conos o vallas fluorescentes y además señales luminosas.

Cuando se trabaje sobre vías que no permitan el bloqueo del tránsito, se debe parquear el vehículo de la cuadrilla atrás del área de trabajo y señalizar en ambos lados de la vía. (ENERGIAS, 2013)

2. **Maniobras:** Por la seguridad de los trabajadores y del sistema, se debe disponer de un procedimiento que sea lógico, claro y preciso para la adecuada programación, ejecución, reporte y control de maniobras, esto con el fin de asegurar que las líneas y los equipos no sean energizados o desenergizados por error, un accidente o sin advertencia.

Se prohíbe la apertura de cortacircuitos con cargas que puedan exponer al operario o al equipo a un arco eléctrico, salvo que se emplee un equipo que extinga el arco. (ENERGIAS, 2013)

➤ **Verificación en el lugar de trabajo:** El jefe de grupo debe realizar una inspección detenida con base en lo siguiente:

- a. Que los equipos sean de la clase de tensión de la red.
- b. Que los operarios tengan puesto su equipo de protección individual.
- c. Que los operarios se despojen de todos los objetos metálicos.
- d. Cuando se utilice camión canasta, verificar el correcto funcionamiento tanto de los controles en la canasta como los inferiores.
- e. Que se efectúe una inspección de los guantes.
- f. Que los operarios se encuentren en perfectas condiciones técnicas, físicas y psíquicas para el desempeño de la labor encomendada.
- g. Antes de entrar a una cámara subterránea, la atmósfera debe ser sometida a prueba de gases empleando la técnica y los instrumentos para detectar si existen gases tóxicos, combustibles o inflamables, con niveles por encima de los límites permisibles.
- h. Una vez destapada la caja de inspección o subestación de sótano, el personal debe permanecer por fuera de ella, por lo menos durante 10 minutos, mientras las condiciones de ventilación son las adecuadas para iniciar el trabajo.

➤ **Trabajos en altura:** Todo trabajador que se halle ubicado a una altura igual o superior a 1,5 m, bien sea en los apoyos, escaleras, cables aéreos, helicópteros, carros porta bobinas o en la canastilla de un camión, debe estar sujetado

permanentemente al equipo o estructura, mediante un sistema de protección contra caídas, atendiendo la reglamentación del Ministerio del Trabajo (Resolución 1409 de 2012 o la que la modifique o sustituya).

Todos los postes y estructuras deben ser inspeccionados cuidadosamente antes de subir a ellos, para comprobar que están en condiciones seguras para desarrollar el trabajo y que puedan sostener pesos y esfuerzos adicionales. Deben revisarse los postes contiguos que se vayan a someter a esfuerzos. (ENERGIAS, 2013)

3. Trabajos en Tensión o con Redes Energizadas

Organización del Trabajo

Todo trabajo en tensión está subordinado a la aplicación de un procedimiento previamente estudiado, el cual debe comprender:

- a.** Un título que indique la naturaleza de la instalación intervenida, la descripción precisa del trabajo y el método de trabajo.
- b.** Medios físicos (materiales y equipos de protección personal y colectiva) y recurso humano.
- c.** Descripción ordenada de las diferentes fases del trabajo, a nivel de operaciones concretas.
- d.** Croquis, dibujos o esquemas necesarios.
- e.** Todo trabajo en circuitos energizados de más de 450 voltios debe hacerse con un grupo de trabajo de al menos dos (2) personas. Los grupos de trabajos que realicen labores en circuitos por encima de 1000 V deben contar con al menos dos (2) operarios y un (1) jefe que coordine y supervise las labores estando atento del trabajo del grupo para controlar cualquier riesgo que los pueda afectar en el desarrollo del trabajo. Se exceptúan de este requisito, los trabajos de desenergización y energización de transformadores, ramales de redes en MT, cambios de fusibles en

cortacircuitos, maniobra y operación de interruptores o seccionadores que podrá hacerlo un solo operador, siempre que use las herramientas adecuadas y protocolos seguros

Procedimientos de ejecución con redes Energizadas:

- Todo liniero de línea viva, es decir, capacitado para trabajos en tensión, debe haber recibido una formación especial y estar habilitado para tal fin, lo cual deber ser demostrado mediante certificación.
- Todo liniero de línea viva, debe estar afiliado a la seguridad social y riesgos profesionales. Además, debe practicarse exámenes periódicos para calificar su estructura ósea o para detectar deficiencias pulmonares, cardíacas o psicológicas. Enfermedades como la epilepsia, consumo de drogas y alcoholismo también deben ser estudiadas por el médico.
- El jefe del trabajo, una vez recibida la confirmación de que se tomaron las medidas precisas y antes de comenzar el trabajo, debe reunir y exponer a los linieros el procedimiento de ejecución que se va a realizar, cerciorándose que ha sido perfectamente comprendido, que cada trabajador conoce su función y que cada uno comprende cómo se integra en la operación conjunta.
- El jefe del trabajo dirigirá y vigilará los trabajos, siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afecten la seguridad. Al terminar los trabajos, verificará su correcta ejecución y comunicará al centro de control el fin de los mismos.
- Ningún operario podrá participar en un trabajo en tensión si no dispone en la zona de trabajo de sus elementos de protección personal, que comprende:
En todos los casos: Casco aislante y guantes de protección.

En casos particulares, los equipos previstos en los procedimientos de ejecución a utilizar serán, entre otros: Botas dieléctricas o calzado especial con suela conductora para los trabajos a potencial, dos pares de guantes aislantes, gafas de protección contra rayos ultravioleta, manguitos aislantes, herramientas aislantes.

- Cada operario debe cuidar de la conservación de su dotación personal. Estos materiales y herramientas deben conservarse en seco, al abrigo de la intemperie y transportarse en fundas, estuches o compartimientos previstos para este uso. No deben sacarse de los mismos hasta el momento de su empleo.
- Antes de trabajar en un conductor bajo tensión, el operario debe unirse eléctricamente al mismo para asegurar su equipotencialidad con el conductor.
- En el caso de presentarse lluvia o niebla, se pueden realizar los trabajos cuando la corriente de fuga por los elementos aislantes esté controlada y se mantenga por debajo de $1\mu\text{A}$ por cada kV nominal de la instalación. En caso de no realizar control de la corriente de fuga y si la tensión es superior a 34,5 kV, estos trabajos deben ser interrumpidos inmediatamente.
- En caso de tormentas eléctricas, los trabajos no deben comenzarse y de haberse iniciado se interrumpirán. Cuando las condiciones atmosféricas impliquen la interrupción del trabajo, se debe retirar al personal y se podrán dejar los dispositivos aislantes colocados hasta que las condiciones vuelvan a ser favorables.

- Cuando se emplee el método de trabajo a contacto, los operarios deben llevar guantes aislantes revestidos con guantes de protección mecánica y guantes de algodón en su interior.
- Todo operario que trabaje a potencial debe llevar una protección total tipo Jaula de Faraday.
- En trabajos a distancia sobre con tensiones menores o iguales a 230 kV, cuando no se coloquen dispositivos de protección que impidan todo contacto o arco eléctrico con un conductor desnudo, la mínima distancia de aproximación al conductor es 0,8 m cuando las cadenas de aisladores sean menores a 0,8 m y la distancia mínima será igual a la longitud de la cadena cuando esta es mayor a 0,8 m. Esta distancia puede reducirse a 0,60 m para la colocación de dispositivos aislantes cerca de los puntos de fijación de las cadenas de aisladores y de los aisladores en sus soportes. Se entiende por distancia mínima de aproximación la distancia entre un conductor y una parte cualquiera del cuerpo del operario estando éste situado en la posición de trabajo más desfavorable.
- Todo equipo de trabajo en tensión debe ser sometido a ensayos periódicos de acuerdo con las normas técnicas o recomendaciones del productor. A cada elemento de trabajo debe abrirsele y llenársele una ficha técnica.
- Los guantes aislantes deben ser sometidos a una prueba de porosidad por inyección de aire, antes de cada jornada de trabajo y debe hacerseles un ensayo de rigidez dieléctrica en laboratorio, mínimo dos veces al año.
- Para las mangas, protectores, mantas, pértigas, tensores, escaleras, cubridores diseñados para soportar diferentes niveles de tensión, los cuales protegen los miembros superiores de los trabajadores contra descargas eléctricas y demás equipo, se debe hacer mínimo un ensayo de aislamiento al año.

- Los vehículos deben ser sometidos a una inspección general y ensayos de aislamiento a las partes no conductoras, mínimo una vez al año.

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

Existe una regla: “la regla de una sola mano”, que establece que al trabajar con circuitos eléctricos en tensión se debe emplear una sola mano, manteniéndose la otra apartada hacia otro lado. Con ello se evita que la corriente pase de un brazo a otro y por tanto que afecte a los órganos vitales.

Factores personales: además del sexo y la edad, una serie de condiciones personales pueden modificar la susceptibilidad del organismo a los efectos de la corriente eléctrica como por ejemplo el estrés, la fatiga, el hambre, la sed, enfermedades, etc.

4. Trabajos en Tensión o con Redes Energizadas

- a. El RETIE aplica para toda instalación eléctrica, ya sea nueva, ampliación o remodelación de la misma.
- b. El reglamento debe ser tenido en cuenta por todas las personas relacionadas con las instalaciones, desde los fabricantes, hasta los comerciantes y por supuesto aquellos que diseñen, construyan o dirijan la creación de instalaciones eléctricas.
- c. Los principales objetivos del RETIE son la protección a la vida y los bienes materiales; proporcionar seguridad en el servicio de la electricidad en la generación, distribución y uso de la misma.
- d. Las instalaciones eléctricas no deben ser manipuladas por aquellas personas que no cuenten con los conocimientos necesarios, una mala maniobra puede causar

accidentes. Los técnicos electricistas tienen que contar con una matrícula profesional que los autorice a ejercer ese tipo de actividades.

- e. El mantenimiento de las instalaciones eléctricas es responsabilidad del propietario, quien debe programar revisiones y mantenimientos periódicos para evitar fallas (Se recomienda hacer revisiones cada 10 años).
- f. Ser imperativo, respetar las distancias mínimas de seguridad establecidas en el RETIE, para construir edificaciones en relación con las redes de media y alta tensión dedicadas a la prestación del servicio público.
- g. Los productos usados en instalaciones eléctricas (tomacorrientes, cables, alambres, tuberías, entre otros), deben cumplir requisitos establecidos por la norma, al momento de adquirirlos se pueden verificar mediante el Certificado de Producto, el cual es emitido por la Superintendencia de Industria y Comercio.
- h. Los herrajes usados deben tener un diseño con la capacidad de soportar todas las fuerzas a las que puedan estar sometidos durante su vida útil.
- i. Las edificaciones en las que se tenga alta concentración de personal deben tener un sistema integral de protección contra rayos.
- j. Cuando se realicen modificaciones a la instalación, el propietario del inmueble debe asegurarse que el personal sea calificado y documentar las modificaciones.

g. ¿Cómo se tratan las quemaduras eléctricas?

➤ **Medicamentos:**

Ungüentos: Estos medicamentos previenen infecciones y ayudan a sanar su quemadura. El ungüento podría colocarse en su piel o podría ser parte de su venda.

Analgésicos: Es posible que le receten un medicamento para aliviar el dolor severo si los otros medicamentos para el dolor no funcionan. Tome el

medicamento como se le indique. No espere a que el dolor sea muy intenso para tomar el medicamento.

La vacuna Td: es una vacuna de refuerzo para ayudar a prevenir la difteria y el tétano.

El refuerzo Td: se puede administrar a adolescentes y adultos cada 10 años o para ciertas heridas y lesiones.

➤ **Cirugía:**

Desbridamiento: Los médicos remueven el tejido dañado del cuerpo para prevenir infecciones, reducir la inflamación y mejorar la sanación.

Injertos y colgajos cutáneos: Los médicos cubren o sustituyen la piel quemada con piel sana. Un injerto puede ayudar a cerrar sus lesiones, prevenir infección y reducir cicatrices.

Se realiza la cirugía de colgajo de piel para fijar una lesión grande que no es posible de cubrir con un injerto de piel. Un colgajo cutáneo es piel y tejido cerca de la herida que se utilizan para cubrir el área de la herida. Los colgajos cutáneos pueden mejorar la apariencia de su piel.

Escarectomía: Los médicos hacen una incisión en el tejido muerto y adentro de la capa de grasa que se encuentra abajo. Esta cirugía ayuda a aliviar la presión causada por inflamación y mejora el flujo de sangre.

Fasciotomía: La presión causada por los músculos inflamados a causa de la quemadura es liberada por los médicos. Es posible que usted tenga menos probabilidad de sufrir daño adicional a sus nervios, tejidos u órganos.

➤ **Cuidado físico:**

Cuidado de la herida: La quemadura se lavará con agua y jabón o yodados; se cubrirá con el ungüento (sulfaplata), gasa vaselinada, compresas estériles y vendaje elástico, (manteniendo la quemadura húmeda)

Fisioterapia: Es posible que sus músculos y articulaciones no funcionen bien después de una quemadura eléctrica. Es posible que deba consultar con un terapeuta físico para que le enseñe ejercicios que mejorarán su movilidad y reducirán su dolor. La fisioterapia también puede ayudar a mejorar su fuerza y reducir el riesgo de pérdida de función.

5.3 Marco legal.

Tabla: Normatividad Colombiana.

MARCO NORMATIVO	FECHA	TEXTO LEGAL
<i>Resolución 2400</i>	<i>1979</i>	Estatuto de Seguridad Industrial Art. 121 A 152-Electricidad continua y estática. Todas las instalaciones, máquinas, aparatos y equipos eléctricos, serán contruidos, instalados, protegidos, aislados y conservados, de tal manera que se eviten los riesgos de contacto accidental con los elementos bajo tensión (diferencia de potencial) y los peligros de incendio.
<i>Ley 51</i>	<i>1986</i>	Es la norma que regula las profesiones de ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica y

		profesiones afines y se dictan otras disposiciones.
<i>Ley 19</i>	<i>1990</i>	Es la norma que reglamenta la profesión del Técnico Electricista en Colombia.
<i>Constitución Política de Colombia</i>	<i>1991</i>	Artículo 78 que serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios.
		Artículo 88 se señala que la ley regulará las acciones populares para la protección de derechos e intereses colectivos relacionados con el espacio, la seguridad y la salubridad pública, así como las acciones originadas en los daños ocasionados a un número plural de personas.
<i>Ley 142</i>	<i>1994</i>	Establece todo el régimen de los servicios públicos domiciliarios (acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija) y se dictan otras disposiciones.
<i>Ley 143</i>	<i>1994</i>	Establece todo el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en Colombia, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética.

		[normatividad riesgo eléctrico]
Ley 472	1998	Artículo 4° estableció los derechos e intereses colectivos los cuales corresponden, entre otros, a los siguientes: a. El goce de un ambiente sano, de conformidad con lo establecido en constitución, la ley y las disposiciones reglamentarias. b. El goce del espacio público y la utilización y defensa de los bienes de uso público. c. La seguridad y salubridad públicas. d. El acceso a una infraestructura de servicios que garantice la salubridad pública. e. El acceso a los servicios públicos y a que su prestación sea eficiente y oportuna. f. El derecho a la seguridad y prevención de desastres previsibles técnicamente. g. La realización de las construcciones, edificaciones, y desarrollos urbanos respetando las disposiciones jurídicas, de manera ordenada, y dando prevalencia al beneficio de la calidad de vida de los habitantes.

		h. Los derechos de los consumidores y usuarios. Es claro que la seguridad pública es un derecho colectivo, y como tal comporta el interés de todas las personas residentes en Colombia por que se remuevan todas las circunstancias que amenacen o vulneren este derecho.
<i>Resolución 180398</i>	<i>2004</i>	Adopta el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas aplicado a los procesos de Generación, Transmisión, Transformación, Distribución y Utilización de la energía eléctrica en todo el territorio de la República de Colombia, sus aguas territoriales y su plataforma continental, el cual se encuentra contenido en el Anexo General.
<i>Ministerio de Minas y Energía</i> <i>MME expidió la Resolución No. 180398</i>	<i>7 de abril de 2004</i>	afirma que “con el propósito de prevenir riesgos para la vida, la salud y eliminar prácticas que puedan inducir a error a los consumidores, el Ministerio de Minas y Energía inició el proceso de elaboración del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)”
<i>RETIE</i>	<i>30 de agosto de 2013</i>	Estableció que “según lo dispuesto en el literal c del artículo 4 de la Ley 143 de 1994, el Estado en relación con el servicio de electricidad deberá mantener y operar sus instalaciones preservando la integridad de las

<i>adoptada mediante la Resolución MME 90708</i>		personas, de los bienes y del medio ambiente y manteniendo los niveles de calidad y seguridad establecidos. Así mismo, de conformidad con el párrafo del citado artículo, los agentes económicos que participen en actividades de electricidad, deben sujetarse al cumplimiento de este objetivo.
		El artículo 9° señala que el RETIE tiene como principal objetivo el crear conciencia sobre los riesgos existentes en todo lugar donde se haga uso de la energía eléctrica, y con miras a prevenir la incidencia de accidentes, y en consonancia con ello, establece que “el personal que intervenga en una instalación, en función de las características de la actividad, proceso o situación, debe aplicar las medidas necesarias para que no se potencialice un riesgo de origen eléctrico”. Por lo tanto, el numeral 9.2 establece como prioritario la realización de la “evaluación del nivel de riesgo” para lo cual se podrá aplicar la metodología de determinación de una “matriz de análisis de riesgos” de que trata el artículo 9.2.1.
		En su artículo 9.5 (notificación de accidentes) señala la obligación de las empresas prestadoras del servicio público de energía

		eléctrica de investigar y reportar cualquier accidente o incidente que se presente en sus redes de distribución, donde se comprometa el personal directo de la empresa o contratistas. Señala igualmente, que deben reportar al SUI los accidentes de origen eléctrico ocurridos en sus redes y aquellos con pérdida de vidas en las instalaciones de sus usuarios, y su incumplimiento o alteración de la información será considerado como una violación al RETIE.
<i>Resolución 180195</i>	<i>2013</i>	Establece mecanismos transitorios para demostrar la conformidad con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE y se dictan otras disposiciones.
<i>Resolución 90795</i>	<i>2014</i>	Toda instalación eléctrica a la que le aplique el RETIE, debe contar con un diseño realizado por un profesional o profesionales legalmente competentes para desarrollar esa actividad. El diseño podrá ser detallado o simplificado según el tipo de instalación. 10.1.1 Diseño Detallado: El Diseño detallado debe ser ejecutado por profesionales de la ingeniería cuya especialidad esté relacionada con el tipo de obra a desarrollar y la competencia otorgada por su matrícula profesional, conforme a las Leyes 51 de 1986

		y 842 de 2003. Las partes involucradas con el diseño deben atender y respetar los derechos de autor y propiedad intelectual de los diseños. La profundidad con que se traten los temas dependerá de la complejidad.
<i>Decreto 1073</i>	<i>2015</i>	Reglamenta el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía. Es clave en la normatividad riesgo eléctrico.
<i>Resolución 40259</i>	<i>2017</i>	Modifica los numerales 32.1.3 y 38.1 frente a la certificación de competencias de inspectores y directores técnicos de organismos de inspección de instalaciones eléctricas, vigencia de los certificados de competencias y los requisitos sobre la vigencia de los certificados de competencias.
<i>Resolución 5018</i>	<i>2019</i>	Establece los lineamientos en Seguridad y Salud en el Trabajo para todas las actividades que sean ejecutadas en los procesos de generación de energía convencionales y no convencionales, transmisión, distribución y comercialización de la Energía Eléctrica.

6. Metodología.

6.1 Enfoque de investigación:

El enfoque de investigación del presente estudio es mixto, integraremos datos cuantitativos y descriptivo donde se revisarán todos los casos reportados en la base de datos del centro médico asistencial especializado de la ciudad de Santiago de Cali.

6.2 Tipo de estudio:

El tipo de estudio metodológico propuesto en este proyecto es observacional, descriptivo, retrospectivo.

6.3 Diseño de la investigación:

El diseño metodológico propuesto en este estudio es observacional, descriptivo, retrospectivo, de tipo transversal. Se revisarán todos los casos reportados en la base de datos del centro médico asistencial especializado y las historias clínicas, para la tabulación de las variables y análisis estadístico en el programa estadístico Excel del 2016.

6.4 Población:

La población corresponde a los pacientes que han sufrido una quemadura por contacto eléctrico reportados en la base de datos del centro asistencial durante los años 2018 y 2019.

6.4.1 Muestra:

La muestra corresponde a los trabajadores de sector informal que ingresaron a un centro asistencial de la ciudad de Santiago de Cali durante los años 2018 y 2019, por accidentes de quemaduras eléctricas; donde se estudiarán las historias clínicas y diagnósticos de las mismas.

6.4.2 Criterios de inclusión:

Trabajadores del sector informal que realizan actividades eléctricas, los cuales sufrieron lesiones e ingresan al centro médico asistencial especializado en la unidad de quemados entre los años 2018 y 2019

6.4.3 Criterios de exclusión:

Mal pronóstico medico e incluso la muerte, las cuales se evidencian por medio de las historias clínicas, justificándolas en la epicrisis médica.

6.5 Instrumentos, técnicas y procedimientos de la información:

6.5.1 Instrumentos de recolección:

La recolección de información de datos se realizará en un libro de Excel donde logremos descargar los datos de las historias clínicas, hallando información básica del paciente, como epicrisis al momento del ingreso.

Para la cartilla educativa se utilizará CorelDraw Version 2017, donde se diseñará de manera conveniente para ser entregada a los pacientes que son ingresados al centro asistencial de la ciudad de Santiago de Cali.

6.5.2 Procesamiento de la información:

Este tipo de estudio carece de riesgo alguno para la población estudiada; se protegerá la confidencialidad y anonimato del trabajador lesionado, personal médico y centro asistencial. La publicación de los resultados se realizará manteniendo el rigor científico, en la revista de la universidad y se realizará un plan de mejora estandarizado al sector informal para generar un trabajo seguro en las actividades eléctricas.

5.6. Consideraciones Éticas

Conforme con los principios establecidos en el reporte Belmont y la Resolución 008430/1993, se verifica el contenido de dichos documentos, corroborando que el presente proyecto de grado se considera como un trabajo investigativo, en el cual no se manejan consideraciones éticas, ya que es una investigación de carácter documental y no se realizan estudios en el ser humano.

7. Análisis de resultados

Las quemaduras eléctricas son consideradas uno de los traumas más drásticos al cual puede exponerse un individuo; generando un tipo de lesión especial, comprometiendo directa o indirectamente a casi todos los sistemas tejidos y órganos del cuerpo humano. ocasionando compromiso superficial o compromiso multiorgánico.

Por tal motivo es importante conocer los aspectos generales de la electricidad, los mecanismos y tipos de lesiones generadas por las mismas, que son poco comprendidos por los mismos trabajadores.

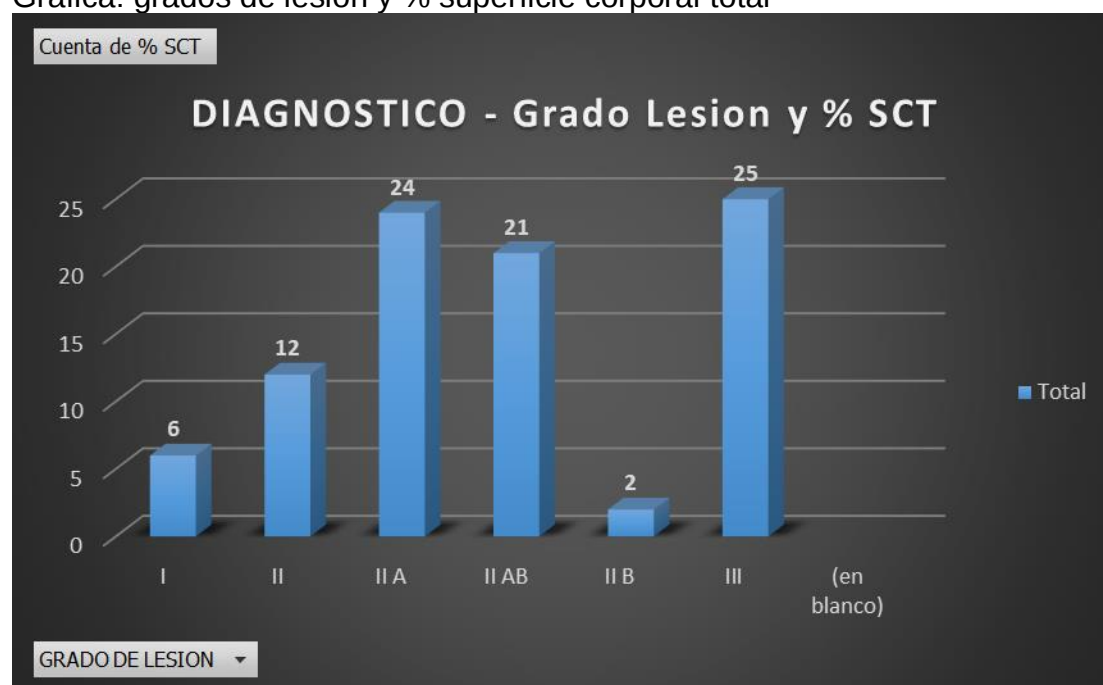
Orientándonos en las Historias Clínicas (anamnesis) del paciente se concluye que el factor determinante para sufrir una quemadura eléctrica, es desarrollar la actividad sin tener el suficiente conocimiento técnico; el exceso de confianza crea un clima de falsa seguridad, el no uso completo de EPPs adecuados para trabajos eléctricos y el no cumplimiento de los protocolos de seguridad que están establecidos por la norma (RETIE).

Con mención de lo anterior se decidió presentar como acción de mejora una cartilla de capacitación en la que se enfatizó la descripción básica del conocimiento técnico en trabajos eléctricos, los protocolo estandarizados, autocuidado y uso de EPPs adecuados, establecidos por la norma.

7.1 Resultado I Primer objetivo específico:

Se Identificaron los diagnósticos y grado de lesión por medio de las historias clínicas de los trabajadores del sector informal que fueron ingresados a un centro asistencial especializado de la ciudad de Cali durante el año 2018 y 2019. Evidenciando que el Grado II-A (Quemadura de la epidermis y formación de flictenas), II-AB (Quemadura de la epidermis y formación de flictenas) y III (Quemadura de la tercera capa de la piel con compromiso muscular) son el grado de lesión más crónico en quemaduras eléctricas y más frecuente en los trabajadores informales.

Gráfica: grados de lesión y % superficie corporal total



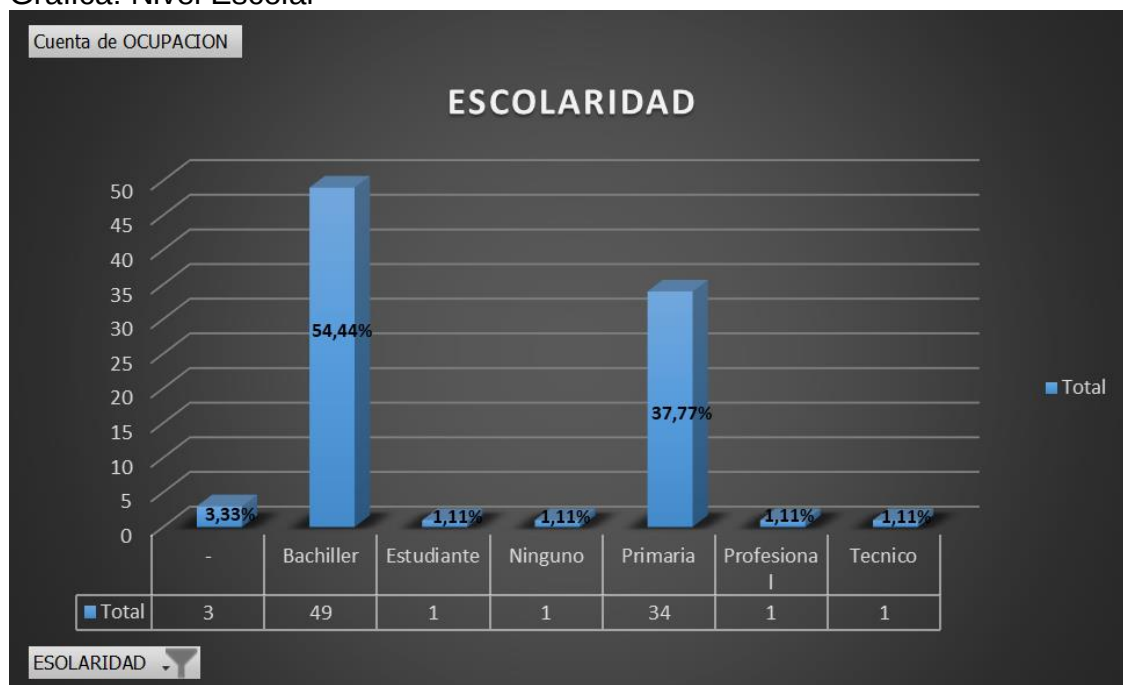
Fuente: Historias clínicas de pacientes ingresados a un centro asistencial

Por medio de la tabla se analizaron dos aspectos importantes los cuales son Grado de Lesión que se distribuyeron según los datos del centro asistencial en los siguientes grados (I, II, IIA, IIAB, IIB y III) y % de la Superficie Corporal Total que se obtiene de la Regla de los nueve de Wallace (Wallace, 2020) que nos permite identificar la cantidad de área de la superficie corporal quemada, las cuales se distribuyen así: Cabeza 9%, Tronco anterior 18%, Tronco posterior 18%, Miembro superior izquierdo 9%, Miembro superior derecho 9%, Miembro inferior izquierdo 18%, Miembro inferior derecho 18%, Ingles y genitales 1%.

7.2 Resultado II segundo objetivo específico:

Por medio de la escolaridad, el estrato sociodemográfico y la ocupación u oficio se evidenciaron cuáles fueron las causas que ocasionaron los Accidentes del Trabajo por contacto eléctrico en el sector informal durante los años 2018 y 2019.

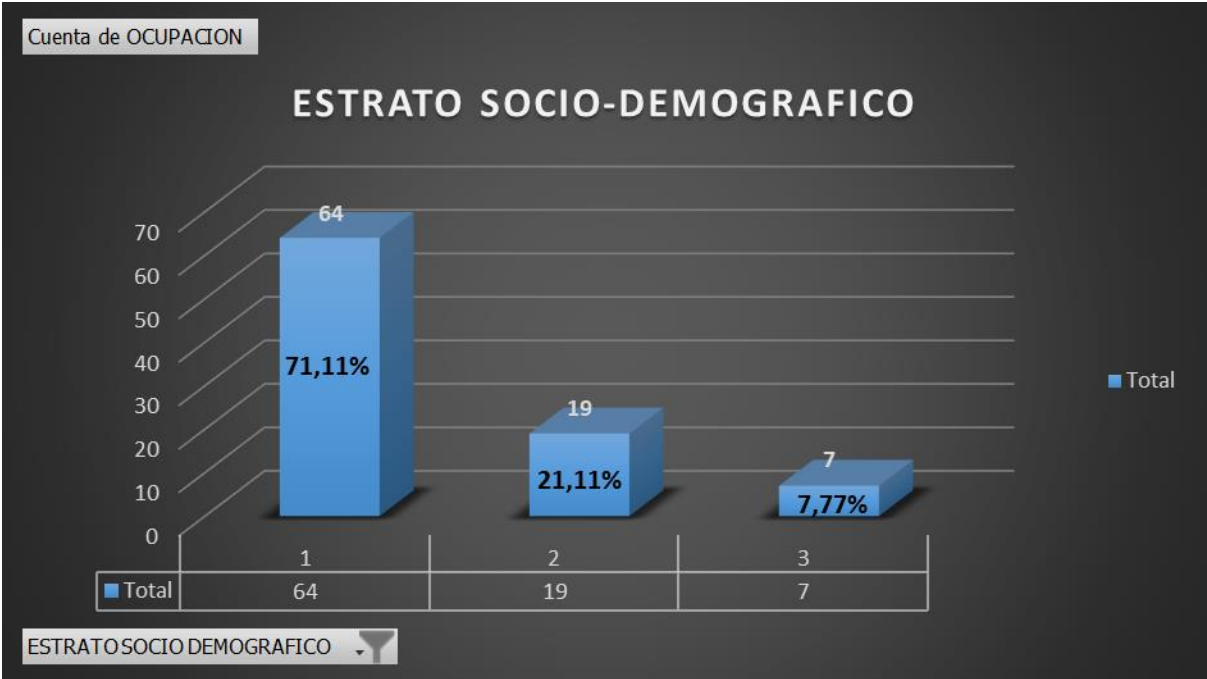
Gráfica: Nivel Escolar



Fuente: Historias clínicas de pacientes ingresados a un centro asistencial

Basándonos en las historias clínicas, se puede decir que de los 90 (100%) trabajadores ingresados al centro asistencial solo 49 (54,44%) de ellos contaban con un nivel escolar básico (Bachiller) y 34 (37,77%) solo contaban con educación (Primaria) es decir no tenían la certificación de técnicos electricistas, es por ello que realizaban su labor de forma empírica, desconociendo los peligros a los cuales están expuestos continuamente, siendo esto la principal causa de accidentalidad ya que ignoran del tema.

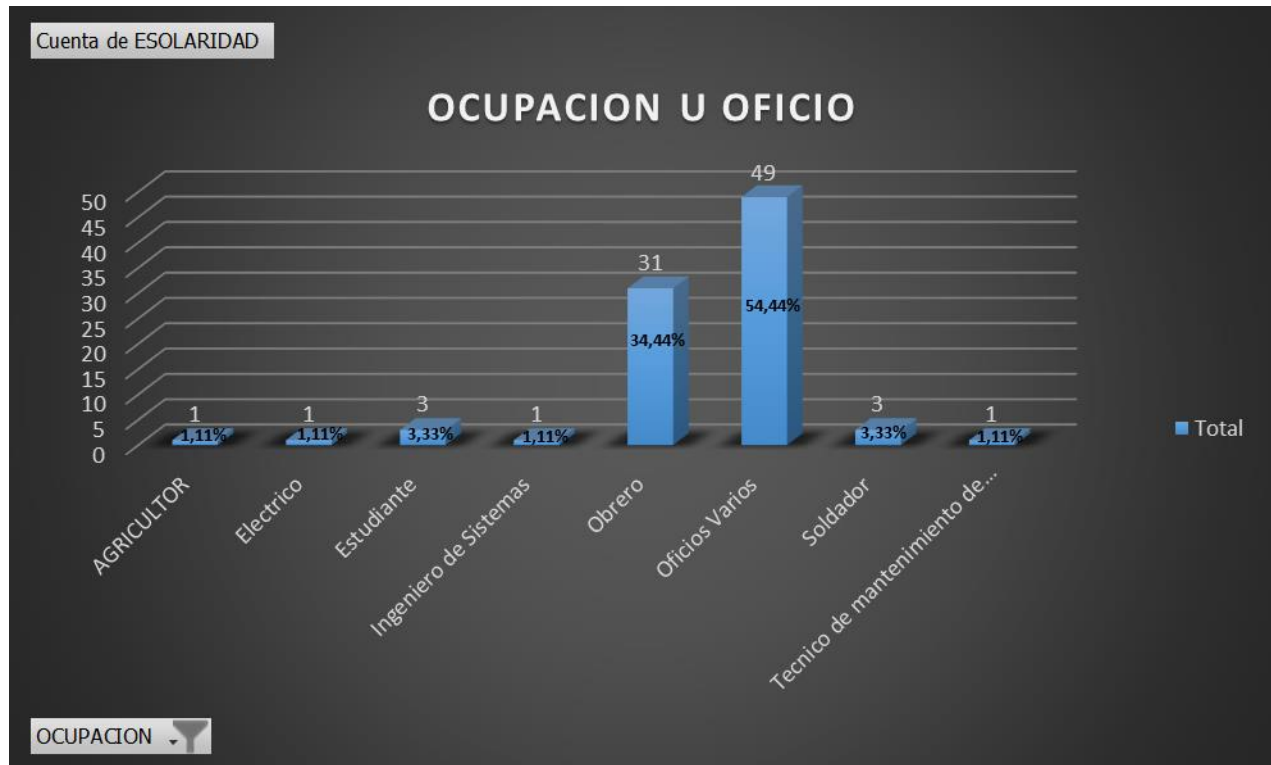
Gráfica: Estrato Sociodemográfico



Fuente: Historias clínicas de pacientes ingresados a un centro asistencial

Por medio de la base de datos se logra evidenciar que de los 91 (100%) trabajadores informales 64 (71,11%) de los trabajadores que pertenecen a el estrato sociodemográfico 1 en la ciudad de Santiago de Cali, siendo una población muy vulnerable, es decir son personas que no poseen suficiente ingreso económico para la compra de sus elementos de protección personal y carecen de conocimiento técnico los cuales son primordiales para el desarrollo de la actividad.

Gráfica: Ocupación u Oficio



Fuente: Historias clínicas de pacientes ingresados a un centro asistencial

Se evidencio por medio de la base de datos que de los 90 (100%) trabajadores ingresados al centro asistencial 49 (54,44%) de ellos realizaban trabajos en Oficios Varios y 31 (34,44%) de ellos eran Obreros en actividades informales, demostrando que son actividades que desarrollan de manera empírica y no exigen un certificado para el desarrollo de la misma.

7.3 Resultado III tercer objetivo específico.

La finalidad del presente proyecto se basó en analizar las consecuencias en la salud de los trabajadores ingresados a un centro asistencial de la ciudad de Santiago de Cali durante los años 2018 y 2019, los cuales sufrieron un accidente por contacto eléctrico, identificando las causas específicas para así brindar un aporte a la solución del problema que día a día se incrementa debido al desarrollo de la labor de manera empírica por la falta de conocimiento técnico, es por ello que por medio de este proyecto brindamos un aporte con criterios técnicos el cual será tipo cartilla educativa “¿Realizas actividades Eléctricas?” siendo entregada a los trabajadores del sector informal eléctrico que ingresan a un centro asistencial de la ciudad, para así recibir atención médica tras sufrir un accidente por contacto eléctrico, con el fin de brindar conocimiento a los trabajadores sobre las condiciones seguras que se deben de tener presentes a la hora de ejecutar un trabajo con electricidad. Con el objetivo de generar conciencia sobre los riesgos que se presentan en el desarrollo de la actividad y sensibilizar a la población trabajadora para que al momento de ejecutar dicha labor lo hagan de manera responsable, minimizando los riesgos que estas conllevan y los cuales hemos expuesto en este proyecto.

Nota: La cartilla educativa se encuentra como anexo al final del documento.

8. Discusión

Todas las personas que tienen contacto con electricidad, tienen el riesgo de sufrir una potencial electrocución.

Basándonos en los estudios realizados frente a los accidentes por electricidad y a los cuales tuvimos acceso en el centro asistencial de la ciudad de Santiago de Cali, se evidencio que las personas afectadas por este fenómeno se encuentran en una edad productiva, las cuales son personas dedicadas a las actividades informales que de alguna forma tienen conexión con la electricidad. La mayoría de personas que sufrieron un accidente eléctrico eran bachilleres y muy pocas contaban con el certificado de técnico en instalaciones eléctricas, es por eso que era incierto el conocimiento sobre la actividad a desarrollar.

Una de las debilidades que se obtuvo al realizar este estudio, es que no se contó con un estudio científico detallado, ya que a nivel nacional y departamental es muy pobre la información sobre las actividades eléctricas que realiza el sector informal sobre sus riesgos, accidentes, y consecuencias; es decir las autoridades competentes aun no visualizan la gravedad de este fenómeno; a eso le sumamos que fue mucho más fácil el detallar los trabajadores informales ya que en la ciudad de Santiago de Cali solo se cuenta con dos (2) centros asistenciales dedicados al manejo del paciente quemado de los cuales escogimos uno (1).

Últimamente las electrocuciones en Colombia han tenido tendencia a ocurrir de manera constante, teniendo en cuenta los últimos estudios y demostrando que uno de los departamentos de mayor impacto es nuestro valle del cauca, siendo muy relevante las quemaduras en las extremidades; ya que la quemadura ingresa por los miembros superiores y la salida de esta frecuentemente son los miembros inferiores, causándole quemaduras grado II y III, siendo este departamento uno de los de mayor accidentalidad eléctrica.

En el centro asistencial, ingresa la mayor población por este fenómeno y aun así los entes reguladores no asumen el control para el desarrollo adecuado de la actividad; es por ello que por medio de una cartilla educativa se procura sensibilizar a las personas que se dedican a esta labor diaria, fomentando el autocuidado y la disminución de la accidentalidad.

9. Conclusiones

Todo trabajador se expone por muchas razones al riesgo eléctrico, teniendo en cuenta que desde que se cuente con corriente eléctrica el peligro está latente, es por esto que queremos concientizar a los trabajadores del sector informal y trabajadores que se exponen al riesgo sobre los peligros de la electricidad y el adecuado manejo para prevenir los accidentes.

1. Identificar los diagnósticos en la salud de los trabajadores del sector informal que han sido ingresado a un centro asistencial especializado de la ciudad de Santiago de Cali durante los años 2018 y 2019 al sufrir un contacto eléctrico.

Se evidencio que todo el campo laboral está expuesto a la energía eléctrica durante sus actividades diarias; pero el trabajador del sector informal es más vulnerable al no contar con el conocimiento técnico, al no poseer permisos y certificaciones del CONTE; tampoco se evidencia el manejo de líneas de polo a tierra y no poseen de los EPPs adecuados completos para el desarrollo de sus actividades.

Es por ello que las lesiones por electricidad, finalmente, están asociadas a negligencia en el hogar, ya que al inspeccionar las historias clínicas los pacientes seguidamente describen los errores, el poco conocimiento sobre la electricidad y los contactos que puede tener en el entorno laboral o por responsabilidad del trabajador.

La gran mayoría de los trabajadores informales no son conscientes de la amenaza potencial que representa la energía eléctrica en sus ambientes de trabajo, realizando actividades bajo conocimiento empírico y desconociendo el alto riesgo que esto genera, ocasionándoles lesiones como quemaduras eléctricas (Grado I) causando enrojecimiento y ardor en la primera capa de la piel la cual es la dermis, (Grado II) causando flictenas, afectando la segunda capa de la piel la cual es la epidermis, (Grado III) causando daño en la tercera capa de la piel, incluyendo tejido muscular y (Grado IV) Causando lesión ósea o mortales, lo cual genera larga estancia hospitalaria con altos

costos de facturación respaldados por la EPS o empresas municipales; ya que son trabajadores informales y no realizan el pago de la seguridad social.

- 2.** Analizar las causas sociodemográficas que provocaron los Accidentes del Trabajo por contacto eléctrico en el sector informal durante los años 2018 y 2019.

Las lesiones por electricidad, finalmente, están asociadas a negligencia en el hogar, ya que al inspeccionar las historias clínicas los pacientes seguidamente describen los errores, el poco conocimiento sobre la electricidad y los contactos que puede tener en el entorno laboral o por responsabilidad del trabajador. Se evidencio que todo el campo laboral está expuesto a la energía eléctrica durante sus actividades diarias; pero el trabajador del sector informal es más vulnerable al no contar con el conocimiento técnico, al no poseer permisos y certificaciones del CONTE; tampoco realizan el manejo de líneas de polo a tierra y no poseen los EPPs adecuados completos para el desarrollo de sus actividades es decir que estos trabajadores informales solo cuentan con educación primaria, sin contar con una certificación de técnicos electricistas, siendo esta una de las principales causas de un accidente, ya que ignoran el tema.

- 3.** Construir una cartilla educativa que especifique a los trabajadores del sector informal eléctrico los riesgos a los que se exponen, los pasos a seguir para prevenir y proteger la salud al momento de desarrollar actividades eléctricas y que les oriente a actuar de manera responsablemente con criterios técnicos.

La mayoría de los trabajadores informales no son conscientes de la amenaza potencial que representa la energía eléctrica en sus ambientes de trabajo, realizando actividades bajo conocimiento empírico y desconociendo el alto riesgo que esto genera, ocasionándoles lesiones como quemaduras eléctricas (Grado I) causando

enrojecimiento y ardor en la primera capa de la piel la cual es la dermis, (Grado II) causando flictenas, afectando la segunda capa de la piel la cual es la epidermis, (Grado III) causando daño en la tercera capa de la piel, incluyendo tejido muscular y (Grado IV) Causando lesión ósea o mortales, lo cual genera larga estancia hospitalaria con altos costos de facturación respaldados por la EPS o empresas municipales; ya que son trabajadores informales y no realizan el pago de la seguridad social.

Es por ello que se aporta una cartilla educativa, que fomenta el auto cuidado, cumplimiento de normatividad y el uso adecuado de EPPs para el desarrollo de la actividad, las cuales se deban entregar a trabajadores del sector informal, para que de manera preventiva y en proceso educativo reconozcan los peligros a los que se exponen, evitando que en adelante se sigan presentando ese tipo de accidentes.

10. Referencias

- <https://onac.org.co/>
- <http://www.scielo.org.co/pdf/iat/v17n1/v17n1a4.pdf>
- <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/ml/article/view/1737>
- <https://safetia.co/normatividad/resolucion-5018-de-2019/>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Regla_de_los_nueves_de_Wallace
- <https://noticias.canal1.com.co/noticias/aumentan-muertes-accidentes-electricos/>
- <https://www.conte.org.co/en-2018-murieron-180-colombianos-por-accidentes-electricos/>
- <https://laureanoquintero.files.wordpress.com/2014/01/1-pautas-generales-de-intervencic3b3n-en-trauma.pdf>
- <https://biblioteca.salamandra.edu.co/MATERIAL%20ACADEMICO/LIBRO%20TRAUMA%20ULTIMO%205%20EDICION/TRAUMA%20COMPLETO%20-%20PEQ.pdf>
- <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/1179442/Anexo+General+del+RETIE+vigente+actualizado+a+2015-1.pdf/57874c58-e61e-4104-8b8c-b64dbabedb13>
- https://www.google.com/search?q=epps+electricos&sxsrf=ALeKk03WOwV0I585JWspg4LRVtQ17XofsQ:1597544227877&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiBptyB1J7rAhWkdN8KHTOCByEQ_AUoAXoECA4QAw&biw=1821&bih=876#imgsrc=x4Thi4-3JqyOFM

11. Anexos

Tabla: Costos de Hospitalización según grado de lesión y días de hospitalización.

Grado de Lesión	% SCT	Días Hospitalización	Estado de Cuenta
III	35%	132	\$ 72.814.685
III	40%	76	\$ 61.848.020
III	40%	62	\$ 59.554.389
III	58%	58	\$ 56.490.333
III	19%	98	\$ 56.274.300
II AB	55%	63	\$ 54.872.558
III	10%	76	\$ 52.640.840
III	65%	45 - Fallecido	\$ 49.344.332
II	8%	55	\$ 48.728.560
III	45%	65	\$ 48.084.575
III	47%	54	\$ 46.556.770
III	20%	25	\$ 45.890.000
III	21%	25	\$ 45.878.526
III	15%	35	\$ 43.545.887
II AB	18%	29	\$ 39.587.258
III	65%	35	\$ 37.254.533
II	25%	28	\$ 36.998.765
III	19%	63	\$ 36.587.256
III	32%	35	\$ 36.254.441
II	20%	48	\$ 33.456.745
II B	32%	68	\$ 32.000.000

III	17%	56	\$ 29.780.690
III	16%	46	\$ 28.479.098
III	18%	48	\$ 27.980.320
III	36%	34	\$ 24.984.054
II AB	9%	64	\$ 20.000.000
III	65%	8	\$ 17.878.250
II AB	18%	17	\$ 17.343.434
II AB	23%	23	\$ 16.464.654
II	5%	24	\$ 15.327.534
III	27%	21	\$ 14.545.848
I	3%	3	\$ 13.456.678
II B	12%	34	\$ 12.456.900
II AB	25%	18	\$ 10.244.251
II AB	16%	12	\$ 9.877.341
II AB	11%	15	\$ 9.875.877
II AB	15%	13	\$ 9.634.849
II AB	18%	16	\$ 9.076.888
II AB	6%	15	\$ 9.058.541
II AB	2%	2	\$ 9.057.541
II	6%	28	\$ 9.000.000
III	28%	17	\$ 8.899.305
II A	26%	26	\$ 8.455.223
I	2%	1	\$ 8.437.452
III	11%	17	\$ 8.435.658

II AB	8%	11	\$	8.258.712
II A	12%	11	\$	8.257.254
II AB	18%	13	\$	8.201.201
II A	8%	13	\$	7.274.964
II A	12%	19	\$	7.076.765
II	15%	12	\$	6.870.570
II A	16%	9	\$	6.254.788
II AB	19%	11	\$	6.212.443
II	12%	11	\$	5.842.670
I	10%	12	\$	5.565.320
II AB	15%	9	\$	5.546.388
II AB	15%	15	\$	4.567.234
II A	15%	9	\$	4.565.548
II AB	13%	8	\$	4.565.434
II A	6%	9	\$	4.444.567
II A	7%	5	\$	3.984.777
III	13%	6	\$	3.894.789
II	9%	7	\$	3.874.369
II A	13%	8	\$	3.865.453
II A	17%	9	\$	3.565.344
II A	12%	6	\$	3.444.498
II A	15%	8	\$	3.258.852
II AB	7%	5	\$	3.099.874
III	5%	9	\$	3.095.432

II	4%	6	\$	3.045.769
II A	12%	9	\$	2.985.673
II A	8%	4	\$	2.875.340
II A	5%	4	\$	2.859.545
II A	8%	6	\$	2.643.454
II AB	9%	5	\$	2.584.778
II A	9%	5	\$	2.544.348
II A	7%	4	\$	2.521.325
II	6%	5	\$	2.432.455
II A	12%	7	\$	2.398.585
II A	10%	7	\$	2.343.445
I	8%	5	\$	2.283.543
II	4%	4	\$	2.200.160
II A	8%	3	\$	2.054.585
I	11%	3	\$	1.998.325
II A	6%	4	\$	1.834.233
II	4%	2	\$	1.453.344
II A	6%	3	\$	1.343.443
II AB	5%	4	\$	1.343.433
I	14%	7	\$	1.234.343
II A	8%	3	\$	834.343
Total de costos en atención a pacientes quemados entre los años 2018 - 2019				\$ 1.514.814.874

Al momento de analizar el trabajo desarrollado se evidencio que los costos de atención para un paciente quemado son muy elevados, teniendo en cuenta que por las

complicaciones que deja una quemadura eléctrica se requiere de cuidados especializados y permanentes durante el proceso los cuales en muchos casos se dan con una hospitalización prologada, lo que genera un incremento en los costos de atención médica.

Es por eso que entre los años 2018 y 2019 se observa un costo total de **\$1.514.814.874** los cuales son cobrados a difrangerentes entidades que se encargan de realizar la cancelación de la atención al centro asistencial, las cuales discriminaremos a continuación:

Tabla: Facturacion de costos por atencion medica a pacientes.

ENTIDAD ENCARGADA DEL PAGO	DIAS	VALOR
ALLIANZ SEGUROS S.A.	1155	\$ 789.519.890
OTRAS ASEGURADORAS	71	\$ 44.444.974
EPS(Medimas-Emssanar-Coosalud-Asmet Salud-Secretaria de Salud del Valle y otras EPS)	717	\$ 680.850.010
TOTAL	1943	\$ 1.514.814.874

Uno de los aspectos por los cuales los costos más altos se evidencian en la Aseguradora Allianz Seguros y diferentes EPS, es porque los pacientes que ingresan a este centro asistencial no cuentan con el pago de seguridad social, teniendo en cuenta que son trabajadores del sector informal.

a. Cartilla Educativa

LISTA DE CHEQUEO - MODELO PARA TRABAJO ELECTRICO

LISTA DE CHEQUEO PARA IDENTIFICAR FACTORES DE RIESGO ELECTRICO

La siguiente lista de chequeo le ayudará a **identificar los factores de riesgo eléctricos** que existen en su empresa y a proponer las medidas de prevención y control.

SITUACIÓN A OBSERVAR	Si	No	No aplica	OBSERVACIONES
¿Las subestaciones y cuartos de controles eléctricos permanecen cerrados y a ellos sólo ingresa personal autorizado, generalmente electricistas?				
¿Las subestaciones y cuartos eléctricos permanecen en perfectas condiciones de orden y aseo y libres de materiales u otros objetos almacenados en ellas?				
¿Todos los factores de riesgo eléctrico están claramente señalizados?				
¿Los alambres y cables de las máquinas están entubados y se han fijado a la pared?				
¿Las cajas eléctricas de fusibles y los tableros de distribución, permanecen cerrados y están claramente señalizados e identificados.				
¿Todos los equipos incluyendo la cubierta de los motores tienen descargas a tierra?				
¿Las personas que trabajan con máquinas eléctricas fijas, están paradas sobre material aislante?				
¿Los alambres y cables de las máquinas están fijos a la pared?				
¿Se evita al máximo el empleo de extensiones e instalaciones provisionales y cuando se presentan están debidamente señalizadas?				
¿Existe un programa de mantenimiento periódico de todos los equipos e instalaciones eléctricas?				
¿Existen estándares de seguridad y procedimientos específicos para trabajos con baja, media y alta tensión?				
¿Las instalaciones eléctricas tienen fusibles u otros sistemas de protección para aquellos casos en los cuales hay cambios en el suministro de corriente?				
¿Los trabajadores reciben entrenamiento sobre qué hacer en caso de accidentes con electricidad y cómo prestar los primeros auxilios?				
¿El mango de agarre de las herramientas de mano está recubierto por material aislante y este no presenta deterioros?				
¿Los trabajadores que realizan trabajos en circuitos abiertos (desenergizados) usan los equipos de protección personal (guantes, herramientas aisladas o plataformas aislante)?				

Recuerde: De una buena planeación depende el éxito de nuestro trabajo

8.

¿Realizas Actividades Eléctricas?

“El riesgo viene de no saber lo que estas haciendo”

Trabajo Seguro

Participantes:
Fórmatez Cifuentes Angela Lorena
Murillo Orjuela Claudia Marcela

1.

Introducción

La presente cartilla “¿Realizas actividades Eléctricas?” será entregada a los trabajadores del sector informal eléctrico que ingresan a un centro asistencial de la ciudad de Santiago de Cali para recibir atención médica tras sufrir una accidente por contacto eléctrico, se hace con el fin de brindar conocimiento a los trabajadores sobre las condiciones seguras que se deben de tener presentes a la hora de ejecutar un trabajo con electricidad. Con el objetivo de generar conciencia sobre los riesgos que se presentan en el desarrollo de la actividad, brindando información y concientizando a la población trabajadora para que al momento de ejecutar dicha labor lo hagan de manera responsable, minimizando los riesgos que estas conllevan.

Objetivo General:

Brindar aportes con criterios técnicos en electricidad que nos permitan a prevenir accidentes y proteger la salud de los trabajadores al momento de desarrollar la actividad.

Objetivo Específicos:

1. Especificar las condiciones convenientes en las que se deben desarrollar los trabajos de alto riesgo.
2. Indicar a los trabajadores los tipos de elementos de protección personal que corresponden utilizar de acuerdo de acuerdo a la labor que se va a ejecutar.
3. Determinar el plan de trabajo e implementar para definir los mecanismos de seguimiento y control asociados a la prevención de accidentes por riesgo eléctrico.

Definiciones:

- * **Riesgo Eléctrico:** Es aquel 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.
- * **Electricidad:** La electricidad es un conjunto de fenómenos producidos por el movimiento e interacción entre las cargas eléctricas positivas y negativas de los cuerpos físicos.
- * **RETIE:** Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.
- * **CONTE:** Consejo Nacional de Técnicos Electricistas.

2.

NORMATIVIDAD Y CERTIFICACIÓN

El objeto fundamental de este reglamento es establecer las medidas tendientes a garantizar la seguridad de las personas, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico. Sin perjuicio del cumplimiento de las reglamentaciones civiles, mecánicas y fabricación de equipos.



Las **personas:** las personas que intervienen en el proceso deben ser personas calificadas para ejecutar dicha actividad y tener certificación por instituciones acreditadas por el CONTEC (Consejo Nacional de Técnicos Electricistas).
El **producto:** el equipo que se va a utilizar debe cumplir con la certificación de calidad, seguridad y características técnicas adecuadas de los equipos eléctricos.



5 REGLAS DE ORO

LAS CINCO REGLAS DE ORO		
LA 1ª REGLA DE ORO	LA 2ª REGLA DE ORO	LA 3ª REGLA DE ORO
ANÁLISIS DE RIESGO	ANÁLISIS DE RIESGO	ANÁLISIS DE RIESGO
ANÁLISIS DE RIESGO	ANÁLISIS DE RIESGO	ANÁLISIS DE RIESGO
ANÁLISIS DE RIESGO	ANÁLISIS DE RIESGO	ANÁLISIS DE RIESGO
ANÁLISIS DE RIESGO	ANÁLISIS DE RIESGO	ANÁLISIS DE RIESGO
ANÁLISIS DE RIESGO	ANÁLISIS DE RIESGO	ANÁLISIS DE RIESGO
ANÁLISIS DE RIESGO	ANÁLISIS DE RIESGO	ANÁLISIS DE RIESGO
ANÁLISIS DE RIESGO	ANÁLISIS DE RIESGO	ANÁLISIS DE RIESGO
ANÁLISIS DE RIESGO	ANÁLISIS DE RIESGO	ANÁLISIS DE RIESGO
ANÁLISIS DE RIESGO	ANÁLISIS DE RIESGO	ANÁLISIS DE RIESGO



Esta entidad permite certificar y confirmar las capacidades técnicas cognitivas de los técnicos en electricidad. Sus actividades deben realizarse de manera proba, siguiendo parámetros éticos. La certificación permite a la persona con estas capacidades, poder ejercer su profesión.

3.

¿CONOCES LAS CAUSAS MAS COMUNES DE LOS ACCIDENTES ELECTRICOS?

Los accidentes eléctricos producidos en este sector suelen ser los más graves, pudiendo ser mortales o bien dejar secuelas que pueden cambiar la vida del accidentado de una forma drástica.

Muchos de estos accidentes se deben a:

- * Falta de conocimiento técnico.
- * Realizar actividades sin corte de suministro eléctrico.
- * Contacto accidental con cables desprotegidos o rotos.
- * Manipulación de tomas de corriente sin conocimientos sobre electricidad.
- * Contacto con líneas de alto voltaje.
- * No uso de herramienta adecuada para el manejo de electricidad.
- * No uso de Elementos de Protección Personal (EPP) adecuados para la tarea.



¿QUÉ HACER EN CASO DE QUE OCURRA UN ACCIDENTE?

En caso de que se produzca un accidente eléctrico, como en cualquier otro tipo de accidente, es de vital importancia saber cómo se debe actuar, por eso te dejamos un paso a paso que puedes seguir:

1. Aislar a la persona del contacto eléctrico cortando la electricidad.
2. No intentar aislarlo sin protegerse.
3. Evaluar estado general de la persona.
4. Solicitar ayuda a cercanos y servicio de urgencias de ser necesario, según la magnitud del contacto eléctrico y estado de la persona que sufrió el accidente.
5. En caso de hemorragia hacer compresión sobre la herida con un paño seco y limpio, como una sábana.
6. Refrescar la zona quemada: Aplicar agua en abundancia, de 20 a 30 minutos, sobre la superficie quemada evitando enfriar al paciente (riesgo de hipotermia).
7. Quitar ropas, joyas y todo aquello que mantenga el calor.
8. Envolver la lesión con gases o paños limpios, humedecidos en agua. Si aplicas vendaje, este debe quedar suelto.
9. Trasladar a la persona afectada a un centro hospitalario, en posición lateral, para evitar las consecuencias de un vómito y el consiguiente ahogo.



"RECUERDA, LA ELECTRICIDAD NO SE PUEDE VER, POR ESO LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DEPENDE DE LA FORMA COMO SE LA MANIPULE"

4.

COMO PREVENIR EL ACCIDENTE ELECTRICO

- * Analizar los riesgos en el sitio y sus alrededores.
- * Planear los mantenimientos con anticipación.
- * Definir equipos y herramientas a utilizar.
- * Seleccionar el equipo de protección personal.
- * Es obligatorio utilizar zapatos dieléctricos.
- * No laves objetos de metal mientras trabajas con electricidad.
- * Utiliza ropa ajustada para evitar contactos y caídas.
- * Trabaja preferiblemente sin suministro de energía.
- * Calcula el amperaje antes de comenzar a trabajar.
- * Evita trabajar con electricidad en lugares húmedos.
- * Analiza el circuito y las conexiones.
- * Siempre que puedas, trabaja con una sola mano.
- * Los fusibles deben quedar bien resguardados para evitar que elementos externos accedan a esta zona.
- * Haz un uso responsable de tus herramientas.
- * Notificar al personal involucrado.



ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y HERRAMIENTAS AISLANTES



Ningún operario podrá participar en un trabajo en tensión si no dispone en la zona de trabajo de sus elementos de protección personal, que comprende:

- * Casco aislante.
- * Guantes de protección.
- * Botas dieléctricas o calzado especial con suela conductora para los trabajos a potencial.
- * Dos pares de guantes aislantes.
- * Gafas de protección contra rayos ultravioleta.
- * Herramientas aislantes.

PARA DISMINUIR LA INTENSIDAD AUMENTE LA RESISTENCIA: UTILICE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y HERRAMIENTAS AISLANTES

6.



IMPORTANCIA DEL ENTRENAMIENTO Y LA CAPACITACIÓN PARA LA SEGURIDAD ELÉCTRICA

La capacitación y el entrenamiento son la base fundamental para la realización de los trabajos eléctricos seguros



PRINCIPALES REFERENCIAS A LA NECESIDAD DE ENTRENAMIENTO

Peligro (situación)	Estrategia de reducción del riesgo	Confirmación (en sitio) Sí/ No
Factores humanos (errores)	Entrenamiento e instrucciones que incluyan detalles relacionados a las situaciones peligrosas que se pudieran originar.	
Factores humanos (desatención voluntaria)	Políticas y supervisión debidamente indicadas de modo de asegurar el cumplimiento de las instrucciones.	
Persona no calificada efectuando trabajo eléctrico	Establecimiento de un sistema de permisos de trabajo para controlar las actividades del personal.	
Inadecuada protección contra sobrecorriente	Instrucciones que incluyan detalles relativos a la selección o reemplazo de fusibles y/o interruptores de circuito.	
Corto circuitos entre cables de prueba	Entrenamiento e instrucciones que incluyan detalles relacionados al cuidado e inspección de los equipos de prueba.	
Mal funcionamiento de medidores	Entrenamiento e instrucciones que incluyan detalles relacionados al cuidado e inspección de los equipos de prueba.	
Aplicación incorrecta de medidores	Entrenamiento e instrucciones que incluyan detalles relacionados al uso de los equipos de prueba.	
Persona calificada efectuando trabajo eléctrico que excede las calificaciones del individuo	Establecimiento de un sistema de permisos de trabajo para controlar las actividades del personal.	

5.

IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO ELÉCTRICO

Hoy en día, el mantenimiento eléctrico es necesario para muchos aspectos de la vida diaria, de una forma u otra, ya sea en talleres, fábricas u oficinas, etc., su equipo necesita mantenimiento. Esto nos lleva a la conclusión de que el mantenimiento eléctrico debe ser continuo.



Tipos de MANTENIMIENTO ELÉCTRICO

- * Mantenimiento rutinario: recogida de datos, inspecciones visuales, limpieza, lubricación y reajuste.
- * Mantenimiento correctivo: consiste en reparar la avería producida.
- * Mantenimiento preventivo: Se realiza retirando la máquina o equipo del servicio operativo para realizar inspecciones y reemplazar (o no) componentes de acuerdo con un programa planificado y organizado con antelación.

FUNCIONES DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO

- * Mantener, reparar y reacondicionar el equipo.
- * Modifique, instale, retire el equipo defectuoso.
- * Desarrollar programas de mantenimiento preventivo y programado.
- * Selección y formación de personal.
- * Asesoramiento en la compra de nuevos equipos.
- * Pedir piezas de repuesto y herramientas.
- * Mantener el equipo de seguridad y otros sistemas de protección.
- * Llevar la contabilidad y el inventario de los equipos.



El Mantenimiento Eléctrico nos permite detectar fallas que están empezando a tomar forma y que pueden producir en un futuro próximo o a medio plazo una parada de una planta y/o un siniestro que afecte a personas e instalaciones. Esto permite reducir el tiempo de inactividad al minimizar la probabilidad de salidas no planificadas y no programadas del servicio, gracias a su contribución a la planificación de las reparaciones y el mantenimiento.

7.