



Reforma; Chiapas
20 de Octubre de 2022

C. CRUZ GABRIEL VALDEZ GÓMEZ

Pasante del Programa Educativo de: INGENIERÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y ECOLOGÍA

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

ANÁLISIS DE CONDICIONES INSEGURAS POR RIESGO ELÉCTRICO EN EL CABLEADO DE ALTA TENSIÓN DE LA COLONIA HUAPAQUE 2ª SECCIÓN MUNICIPIO DE JUÁREZ, CHIAPAS.

En la modalidad de TESIS PROFESIONAL

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores:

MTRO. ORLANDO MIJANGOS HERNÁNDEZ

MTRO. JESÚS OCTAVIO MACIAS MENDOZA

MTRO. MTRO. SAÚL EDUARDO HERNÁNDEZ CANO

Firmas:



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE
CHIAPAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

TESIS

ANÁLISIS DE CONDICIONES
INSEGURAS POR RIESGO ELÉCTRICO
EN EL CABLEADO DE ALTA TENSIÓN
DE LA COLONIA HUAPAQUE 2^a
SECCIÓN MUNICIPIO DE JUÁREZ
CHIAPAS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO EN SEGURIDAD
INDUSTRIAL Y ECOLOGÍA

PRESENTA

CRUZ GABRIEL VALDEZ GÓMEZ

ASESOR

MTRO. SAÚL EDUARDO HERNÁNDEZ
CANO

Reforma, Chiapas

octubre de 2022

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

A DIOS

Por ser mi fortaleza espiritual que siempre me lleva a conseguir mis metas, y por qué en todo momento está presente. Gracias a la virgencita por qué nunca me dejo solo.

A MI MADRE

Ha sido siempre el motor que impulsa mis sueños y la que siempre ha estado conmigo en las buenas y las malas siempre apoyándome y motivándome a cumplir mis metas. Hoy que concluyo mis estudios, te dedico este logro tan importante, como una meta más conquistada. Gracias por ser como eres y por creer en mí.

A MI ESPOSA

Por estar conmigo en esas noches largas de desvelos realizando tareas, investigaciones y que nunca me dejaste solo en ningún momento, formas parte de este logro tan importante en mi vida. Gracias por estar siempre allí.

A MI FAMILIA

A cada uno de mis familiares que me apoyaron en todo momento y animándome a seguir adelante.

A MIS MAESTROS

Por compartir su conocimiento en el desarrollo de mi educación y brindarme las herramientas necesarias para enfrentar los retos futuros en mi vida.

A MIS COMPAÑEROS

A mis compañeros y amigos de viaje, hoy culmina esta maravillosa aventura y no puedo dejar de recordar todas las horas de arduo trabajo durante todo este tiempo durante nuestra formación. Hoy nos toca cerrar un capítulo maravilloso en esta historia de vida y agradezco todo el apoyo brindado durante esas horas de estudio. Gracias por a ver estado siempre.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
OBJETIVOS	4
OBJETIVO GENERAL.....	4
OBJETIVOS ESPECIFICOS	4
HIPÓTESIS	5
MARCO TEÓRICO	6
CAPÍTULO 1: CONDICIONES INSEGURAS	6
1.1 DEFINICIÓN	6
1.2 CARACTERÍSTICAS.....	6
CAPÍTULO 2: CORRIENTE Y RESISTENCIA	10
2.1 CORRIENTE ELÉCTRICA.....	10
2.2 TIPOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA	10
2.3 EFECTOS DE LA CORRIENTE	12
2.4 RESISTENCIA ELÉCTRICA	14
ÁREA DE ESTUDIO	16
MÉXICO	16
CHIAPAS	17
JUÁREZ	18
METODOLOGÍA	20
Método cuantitativo	20

Método cualitativo	20
Método deductivo.....	21
Método analítico	21
TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	22
Investigación documental.....	22
Investigación de campo	22
CONCLUSIÓN	50
PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES	51
BIBLIOGRAFÍA	52
ANEXOS.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa del país de México	16
Figura 2. Mapa del estado de Chiapas.....	17
Figura 3. Mapa del municipio de Juárez	19
Figura 4. Esc. Primaria. Rural. Federal. El chamizal.....	26
Figura 5. Esc. Conafe. Comunitario.....	26
Figura 6. Iglesia católica. Nuestra señora de Guadalupe.....	27
Figura 7. Campo de futbol.....	27
Figura 8. Colonia Huapaque 2ª sección	28
Figura 9: Recabando medidas.....	31
Figura 10. Poste de luz en estado de deterioro.....	32
Figura 11. Cable empatado	32
Figura 12. Poste inclinado.....	35
Figura 13. Cables deteriorados.....	36
Figura 14. Cable reventado.....	37
Figura 15. Cables reventados y reparados	38
Figura 16. Cable deteriorado	39
Figura 17. Cruceta que presenta corrosión.....	40
Figura 18. Cable tensor reventado.....	41
Figura 19. Cable a baja altura	42
Figura 20. Trabajo de reparación de electricidad.....	43
Figura 21. Aplicación de encuesta	49
Figura 22. Encuesta	49
Figura 23. Cable cerca de arbustos	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de riesgo.....	33
Tabla 2. Nivel de riesgo.....	33
Tabla 3. Probabilidad de riesgo.....	34

ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafica 1. Pregunta 1.....	44
Grafica 2. Pregunta 2.....	45
Grafica 3. Pregunta 3.....	45
Grafica 4. Pregunta 4.....	46
Grafica 5. Pregunta 5.....	46
Grafica 6. Pregunta 6.....	47
Grafica 7. Pregunta 7.....	47
Grafica 8. Pregunta 8.....	48
Grafica 9. Pregunta 9.....	48

INTRODUCCIÓN

Cuando hablamos de condiciones inseguras se hace referencia a toda posibilidad que se presente un riesgo, es decir, que pueda ocurrir un accidente en donde se involucra una condición insegura.

La inseguridad, por otra parte, es la falta de seguridad. Este último término se define como todo aquello que está libre de peligro, riesgo o daño. Las condiciones inseguras son de las principales causas de los incidentes o accidentes en áreas de trabajo o lugar de donde encuentre presente el riesgo.

Es importante saber que estas acciones pueden ser realizadas por la misma persona y de igual manera por falta de mantenimiento en las zonas.

Por tal motivo lo que se busca en este trabajo es identificar y analizar el grado del daño que podría ocasionar el peligro que genera la falta de mantenimiento hacia la infraestructura eléctrica, así como a las personas de la colonia Huapaque 2ª sección del municipio de Juárez, Chiapas, de tal manera se cuida la integridad física, mitiga o hasta elimina totalmente los factores de riesgo presentes.

En el capítulo 1 se habla de corriente y resistencia, donde se da a conocer las definiciones correspondientes, además los distintos tipos de corriente que existen. En el capítulo 2 se detallan las condiciones inseguras y los riesgos. En el capítulo 3 se plasma las normativas de seguridad de la compañía Comisión Federal de Electricidad.

El presente análisis en la infraestructura eléctrica de la colonia Huapaque 2ª sección del municipio de Juárez, Chiapas, tiene como finalidad identificar los diferentes factores de riesgos presentes en la red eléctrica que puedan poner en riesgo la integridad física de los habitantes.

El no tomar medidas o acciones para eliminar las condiciones inseguras identificadas podría ser causa de daños irreversibles a la salud.

JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene la importancia en realizar un análisis de condiciones inseguras por riesgo eléctrico en el cableado de alta tensión de la colonia Huapaque 2ª sección municipio de Juárez, Chiapas. El proyecto trata de la elaboración de un plan de análisis de los riesgos eléctricos en los cableados.

Los beneficios que tiene este proyecto de investigación van a ser directamente para los habitantes de la comunidad mediante el conocimiento de cuáles son los riesgos y peligros que existen en la red eléctrica. Ayudará a brindar solución y mitigación de las anomalías que se presentan, no pasemos desapercibido que los factores de riesgos son amenazas que interactúan con el individuo.

Por otro lado, uno de los motivos para llevar a cabo dicha investigación es promover la seguridad en la comunidad, ya que es importante saber trabajar con seguridad y precaución, por esto se considera importante la prevención para poder evitar incidentes o accidentes.

El resultado de este análisis del riesgo eléctrico generará confianza en los habitantes y los que transitan por la calle ya que se demostrarán las condiciones inseguras de los cables de alta tensión y de esta manera tener conocimiento del problema y a si las personas podrán identificar y controlar el riesgo que puede ser causante de algún accidente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la comunidad de Huapaque 2da sección del municipio de Juárez, Chiapas existen diversas problemáticas por el mal estado de la red eléctrica, lo cual genera un riesgo.

En los últimos años los cables de alta y baja tensión han presentado desplome, es decir, se revientan y caen al suelo, por lo tanto, el peligro que representa a las personas que transitan por las zonas es alto. Esta problemática es constante y la compañía a cargo de la red eléctrica no hace nada por mejorar las fallas.

Las personas ajenas a la compañía eléctrica que realiza el trabajo de reparar el cableado que sufre el quiebre se exponen a un riesgo alto, debido a, que no cuentan con las herramientas especializadas y con los equipos de protección personal básicos para estos tipos de trabajos.

La problemática que se presenta se considera muy grave, debido al peligro que representa, además, de los accidentes que sean registrado en tiempos pasados los cuales han cobrado la vida de personas y animales. Es por ello, que esta investigación realiza un análisis de riesgo para poder mitigar los accidentes en un futuro de tal manera salvaguardar la integridad física de las personas y fauna que habitan en la comunidad mencionada.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar análisis de riesgo de red eléctrica de la colonia Huapaque 2ª sección municipio de Juárez, Chiapas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir el área de estudio.
- Analizar normativa de CFE.
- Analizar condiciones inseguras.
- Identificar los factores de riesgos.
- Analizar incidentes eléctricos.

HIPÓTESIS

Existen condiciones inseguras por riesgo eléctrico debido a la falta de mantenimiento preventivo y/o correctivo de la red eléctrica de la colonia Huapaque 2ª sección del municipio de Juárez, Chiapas.

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 1: CONDICIONES INSEGURAS

1.1 DEFINICIÓN

Una condición insegura es una condición física insatisfactoria que existe en un entorno de trabajo inmediatamente antes de ocurrir un accidente, y que fue significativa para iniciar el evento. Es un peligro que tiene el potencial de causar daños a la propiedad, lesiones o la muerte a un trabajador, si no se corrige adecuadamente.

Algunos de estos peligros son procedimientos de seguridad erróneos, equipos o herramientas que funcionan mal o la no utilización del equipo de seguridad necesario, como anteojos y máscaras. En términos generales, es algo que existía anteriormente y es diferente de las condiciones de seguridad normalmente aceptadas.

Estas condiciones existen a nuestro alrededor; por ejemplo, estar en un automóvil y conducirlo a gran velocidad genera una condición insegura en la que se es propenso a sufrir accidentes. Aunque somos vulnerables a tales condiciones, la mayoría las descuida.

Al momento de ser contratado un trabajador, la empresa le debe suministrar toda la información y capacitación que necesita para evitar condiciones inseguras (Corvo, 2021).

1.2 CARACTERÍSTICAS

Las condiciones inseguras generan riesgos en el lugar de trabajo, en el hogar, en actividades al aire libre, etc.

Hay distintas características según el contexto específico, pero en general puede decirse que una condición insegura involucra elementos que pueden ser dañinos para el trabajador, a corto o largo plazo y en distintas medidas.

Estas condiciones inseguras hacen que los trabajadores se expongan a numerosos riesgos. Entre los riesgos más destacados se encuentran los siguientes (Corvo, 2021).

Riesgos físicos:

Estas condiciones inseguras son causantes de muchas lesiones año tras año. Los objetos en el suelo son un ejemplo común.

Cualquier cosa que pueda causar resbalones, tropiezos o caídas, como cableado circulando por el suelo, pisos resbaladizos, desniveles no marcados en superficies para caminar, áreas de trabajo abarrotadas, bordes desprotegidos, etc.

Cualquier cosa que pueda causar caídas, como trabajar desde las alturas, en escaleras, andamios, techos o cualquier área de trabajo elevada.

Maquinaria sin protección con partes en movimiento que un trabajador pueda tocar accidentalmente.

Temperatura excesiva de calor o frío.

Alta exposición a la luz solar / rayos ultravioletas.

Ruido fuerte y constante causado por maquinarias.

Riesgos ergonómicos:

Este riesgo por condición insegura ocurre cuando el cuerpo del trabajador está bajo estrés debido al tipo de labor, a las condiciones de trabajo y la postura en la que está trabajando.

Es muy difícil de detectar, ya que su impacto en la salud es a largo plazo. La exposición a corto plazo puede provocar dolores musculares en los días posteriores a la exposición, pero a largo plazo puede provocar una enfermedad grave.

Por ejemplo, estaciones de trabajo y sillas mal ajustadas, levantamiento frecuente de objetos, movimientos incómodos y repetitivos, tener que usar demasiada fuerza con frecuencia, vibraciones, etc.

Riesgos químicos:

Este tipo de condición insegura se produce cuando se está expuesto a algún tipo de preparación química, sea sólida, líquida o gaseosa.

Emisiones gaseosas de acetileno, propano, monóxido de carbono y helio.

Contacto con líquidos como productos de limpieza, pinturas y ácidos.

Exposición a la gasolina, solventes u otros materiales inflamables.

Riesgos biológicos:

Exposición a daños o enfermedades asociadas con el trabajo, o con personas, animales o material vegetal infectado con el que se tiene contacto.

Entre los lugares de trabajo con este tipo de condiciones inseguras están escuelas, guarderías, universidades, hospitales, laboratorios, hogares de ancianos y ocupaciones al aire libre, entre otros.

El riesgo más común proviene de la sangre u otros fluidos corporales, picaduras de insectos, bacterias y virus, y excrementos de animales y aves (Corvo, 2021).

Riesgos eléctricos:

Entre estos riesgos destacan cables sueltos sin protección o separados, conexiones eléctricas mal hechas, clavijas de tierra faltantes o cableado incorrecto, entre otros (Corvo, 2021).

Se considera riesgo eléctrico cuándo existe una posibilidad de contacto del cuerpo humano con la corriente eléctrica y que puede resultar un peligro para la integridad de las personas.

Hay dos maneras de entrar en contacto con la electricidad, una de forma directa y otra indirecta:

Contacto directo: Cuando se tocan partes activas de una instalación, equipo o aparato que está en tensión. También pueden ser dos conductores o un conductor activo y tierra.

Contacto indirecto: Cuando se tocan partes (generalmente carcasas o partes metálicas de un equipo o instalación) que se han puesto en tensión como resultado de un fallo de aislamiento.

La electricidad tiene diversos tipos de factores de riesgo, por un lado, puede constituir un foco de ignición y provocar un incendio o una explosión, por otro lado, tiene efectos negativos sobre el cuerpo humano.

Hay que ser consciente que, cuando circula la corriente eléctrica a través del cuerpo humano, el cuerpo se comporta como una resistencia, y de acuerdo con la ley de Ohm, la intensidad de corriente de paso vendrá determinada por: $I = V/R$.

Siendo:

- **I:** Intensidad de corriente que pasa por el cuerpo humano (Amperios).
- **R:** Resistencia que opone el cuerpo al paso de la corriente (Ohmios).
- **V:** Tensión de contacto entre el punto de entrada de la corriente y el de salida (voltios) (CTAIMA, 2021).

Por tanto, existen una serie de factores que inciden en la gravedad de un accidente eléctrico, y que, sumados a la intensidad de corriente de paso, determinan la gravedad en caso de accidente. Es cuando a causa de una descarga eléctrica circula por el cuerpo de una persona y, por tanto, forma parte del circuito eléctrico y se pueden distinguir, al menos, dos puntos de contacto: uno de entrada y otra de salida.

Este es uno de los más típicos, ya que el cuerpo humano al componerse en un 70% de agua, es muy buen conductor de la electricidad. Durante el recorrido de la electricidad por el cuerpo, puede haber afectaciones en la piel, vasos sanguíneos, nervios, órganos, etc.

Quemaduras: Generalmente las quemaduras causadas por electrocución son graves y profundas siendo habitualmente de tercer grado.

Los accidentes eléctricos se pueden dar en cualquier lugar donde existan aparatos eléctricos o cables y muchos de ellos se producen por negligencias o por falta de seguridad en las instalaciones y ausencia de mantenimiento de estas (según regulación) (CTAIMA, 2021).

CAPÍTULO 2: CORRIENTE Y RESISTENCIA

2.1 CORRIENTE ELÉCTRICA

De forma general, la corriente eléctrica es el flujo neto de carga eléctrica que circula de forma ordenada por un medio material conductor. Dicho medio material puede ser sólido, líquido o gaseoso y las cargas son transportadas por el movimiento de electrones o iones. Más concretamente:

- En los sólidos se mueven los electrones.
- En los líquidos los iones.
- Y en los gases, los iones o electrones.

Aunque esto es así, el caso más general de corriente eléctrica es el que se produce por el movimiento de los electrones dentro de un conductor, así que suele reservarse este término para este caso en concreto (Fernández J. , 2013).

2.2 TIPOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA

Corriente continúa

También se puede denominar corriente directa. Se caracteriza en que los electrones o cargas siempre están en movimiento dentro de un circuito cerrado y desplazándose en todas ocasiones en el mismo sentido. El sentido de los electrones será moverse del polo negativo al positivo desde la fuente de fuerza electromotriz, que pueden ser pila, baterías, etc.

Las cargas eléctricas están presentes en todos los elementos de la naturaleza, los FEM de estos aparatos solo son los encargados de poner en movimiento a partir de las cargas electromagnéticas. Esto hace que los electrones que se contienen en los cables del circuito se movilicen. Los metales, a través de los cuales las cargas fluyen mejor, se denominan materiales conductores (Arqhys Decoración, 2017).

Corriente alterna

Se diferencia del tipo anterior en que en este caso sí hay cambios en la polaridad, es decir, esta no se mantiene fija según pasan los ciclos de tiempo. Los polos negativos y positivos van cambiando, alternándose a cada momento, siguiendo unos ciclos. Por mucho que se inviertan los polos, la corriente siempre va desde el polo negativo al positivo.

La corriente alterna es la que permite que se puedan utilizar los aparatos electrónicos y electrodomésticos que se encuentran en todos los hogares, así como la responsable de que haya luz en las casas.

Corriente trifásica

Es un tipo de corriente que se obtiene gracias a la unión de tres corrientes alternas con unas frecuencias similares, así como con una misma amplitud. Cada una de estas corrientes que forman el sistema, se denominan fases.

Este sistema para producir y transportar energía permite el funcionamiento de motores eléctricos muy simples, duraderos y económicos utilizados para aplicaciones donde se necesite una potencia baja o media.

Corriente monofásica

Se consigue obtener al juntar una corriente trifásica con un cable neutro. Es un sistema en el que la energía eléctrica se forma a través de una sola corriente alterna, provocando así que todo el voltaje cambie de igual manera.

Es un tipo de corriente que cuenta tan solo con una fase caudal de energía que suele ir entre los 220 y los 110 voltios, según cada país. La corriente monofásica es la encargada de la iluminación, calefacción y de pequeños monitores (Arqhys Decoración, 2017).

Corriente estacionaria

Aquella que necesita aparatos generadores que separan la energía mediante una disipación de los componentes del calor mediante la circulación de los propios electrones. En este tipo de corriente intervienen diferentes factores físicos como la presión y la velocidad. En este tipo de corriente, la cantidad de carga que entra en el material conductor en cada unidad de tiempo, es la misma que sale de él (Arqhys Decoración, 2017).

2.3 EFECTOS DE LA CORRIENTE

Efectos caloríficos

Cuando la corriente eléctrica (los electrones) circula a lo largo de un conductor lo hace con tanta mayor dificultad cuanto mayor es la oposición del conductor a su paso. Esta oposición se llama resistencia del conductor. La resistencia aumenta con la longitud del hilo conductor y con el estrechamiento del mismo; igual que sucede en una carretera con la longitud y estrechez de la misma. En el roce originado por la resistencia al paso de los electrones se origina calor, que el hombre intenta aprovechar en las estufas eléctricas, planchas.

Ejemplo: El continuo choque entre electrones de la corriente y entre los electrones con los átomos del conductor hace que el conductor se caliente. Esta propiedad se aprovecha en estufas, planchas, resistencias, fusibles, etc (Empresa Eléctrica Bayamo, 2012).

Efectos luminosos

Si la resistencia del hilo conductor es muy grande se pone incandescente y emite luz. Basado en este hecho, Edison, en 1878, ideó la lámpara de incandescencia, que aún hoy utilizamos.

Ejemplo: Si el metal se calienta mucho, como en el filamento de una bombilla (hasta 3000 °C), se pone incandescente y emite luz.

Efectos magnéticos

El magnetismo es la propiedad que tienen ciertos cuerpos, llamados imanes, de atraer a ciertos metales. Hay imanes naturales como la magnetita, pero la mayoría son artificiales.

Los imanes modifican las propiedades del espacio que les rodea. Por eso se dice que crean campos magnéticos. La Tierra, que actúa como un imán gigantesco, origina un campo magnético que obliga a la brújula a orientarse en la dirección Sur-Norte.

Ejemplo: La corriente eléctrica produce imanes. Una corriente eléctrica continua crea a su alrededor una zona con propiedades magnéticas. Se puede ver que la aguja de una brújula se desvía al paso de una corriente eléctrica continua.

Efectos químicos

La corriente eléctrica puede inducir cambios químicos en las sustancias. Esto se aprovecha en una pila, que produce electricidad a partir de cambios químicos, o en galvanotecnia, la técnica empleada para recubrir de metal una pieza.

Ejemplo: La corriente eléctrica puede producir reacciones químicas. En la industria se emplea la electrolisis para transformar unas sustancias en otras:

Para proteger una superficie metálica de la corrosión.

Mejorar el aspecto superficial (Ej.: chapados de oro).

Mejorar propiedades eléctricas, ópticas u otras.

Obtener metales a partir de sus minerales (Empresa Eléctrica Bayamo, 2012).

Efectos mecánicos

Como la corriente eléctrica se comporta como un imán, se puede producir un movimiento si situamos imanes cerca de una corriente eléctrica. Esto es lo que sucede en un motor eléctrico.

Ejemplo: Como la corriente eléctrica se comporta como un imán, se puede producir un movimiento si situamos imanes cerca de una corriente eléctrica. Esto es lo que sucede en un motor eléctrico (Empresa Eléctrica Bayamo, 2012).

2.4 RESISTENCIA ELÉCTRICA

Es toda oposición que encuentra la corriente a su paso por un circuito eléctrico cerrado, atenuando o frenando el libre flujo de circulación de las cargas eléctricas o electrones. Cualquier dispositivo o consumidor conectado a un circuito eléctrico representa en sí una carga, resistencia u obstáculo para la circulación de la corriente eléctrica.

Resistencia de los metales al paso de la Corriente eléctrica

Todos los materiales y elementos conocidos ofrecen mayor o menor resistencia al paso de la corriente eléctrica, incluyendo los mejores conductores. Los metales que menos resistencia ofrecen son el oro y la plata, pero por lo costoso que resultaría fabricar cables con esos metales, se adoptó utilizar el cobre, el aluminio y otras aleaciones, que resultan ser buenos conductores y mucho más baratos.

Con alambre de cobre se fabrican la mayoría de los cables conductores que se emplean en circuitos de baja y media tensión. También se utiliza el aluminio en menor escala para fabricar los cables que vemos colocados en las torres de alta tensión para transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

Entre los metales que ofrecen mayor resistencia al paso de la corriente eléctrica se encuentra el alambre nicromo (Ni-Cr), compuesto por una aleación de 80% de níquel (Ni) y 20% de cromo (Cr). Ese es un tipo de alambre ampliamente utilizado como resistencia fija o como resistencia variable (reóstato), para regular la tensión o voltaje en diferentes dispositivos eléctricos. Además, se utilizan también resistencias fijas de alambre nicromo de diferentes diámetros o grosores, para producir calor en equipos industriales, así como en electrodomésticos de uso muy generalizado.

Entre esos aparatos o quipos se encuentran las planchas, los calentadores o estufas eléctricas utilizadas para calentar el ambiente de las habitaciones en invierno, los calentadores de agua, las secadoras de ropa, las secadoras para el pelo y la mayoría de los aparatos eléctricos cuya función principal es generar calor (Fernández J. L., 2021).

Otro elemento muy utilizado para fabricar resistencias es el carbón. Con ese elemento se fabrican resistencias fijas y reóstatos para utilizarlos en los circuitos electrónicos. Tanto las resistencias fijas como los potenciómetros se emplean para regular los valores de la corriente o de la tensión en circuitos electrónicos, como, por ejemplo, las corrientes de baja frecuencia o audiofrecuencia, permitiendo controlar, entre otras cosas, el volumen y el tono en los amplificadores de audio (Fernández J. L., 2021).

ÁREA DE ESTUDIO

MÉXICO

México es un país conocido oficialmente como Estados Unidos Mexicanos. México se encuentra en América del Norte, limita con los Estados Unidos (al norte) y con las naciones de Guatemala y Belice (al sur). Posee además costas en el océano Atlántico, mar Caribe y golfo de México (al este) y con el océano Pacífico (al oeste). Se trata del tercer país americano en cantidad de extensión costera.

La superficie total del territorio mexicano es de 1.964.375 km², lo cual lo convierte en el tercer país más grande de América Latina y el decimocuarto más extenso del mundo. Las condiciones climáticas del territorio mexicano son muy variadas, tanto así que es uno de los países con mayor diversidad climática que se conocen: uno de los 12 países mega diversos del planeta, con 10-12% de la biodiversidad planetaria y 12.000 especies endémicas (Uriarte, 2020).



Figura 1. Mapa del país de México

Fuente: (Uriarte, 2020).

JUÁREZ

Es una ciudad del estado de Chiapas, es la cabecera municipal del mismo nombre. Juárez fue erigido en pueblo y cabecera municipal por decreto de 1861, promulgado por Juan Clímaco Corzo, Gobernador sustituto del Estado de Chiapas. La formación del nuevo pueblo se hizo con las estancias conocidas con el nombre de Lomas del Carmen, situadas en el entonces departamento de Pichucalco; posteriormente, el 7 de enero de 1935, es descendido a la categoría de agencia municipal por carecer de lo indispensable para hacer frente a sus más elementales necesidades políticas, económicas y administrativas, pasando a depender del Municipio de Pichucalco. El 8 de mayo del mismo año de 1935, se le restituye su antigua categoría de Municipio libre, siendo Gobernador del Estado Victorico R. Grajales. Se asienta en la Llanura Costera del Golfo, prevaleciendo el terreno plano.

Limita al norte con el municipio de Reforma y el Estado de Tabasco, al este con el Estado de Tabasco, al sur con Pichucalco y al oeste con el Estado de Tabasco.

Su extensión territorial es de 742.08 km² de los cuales 2.64% corresponden a la superficie de la región Norte y 0.21% de la superficie estatal. La red hidrológica está formada por los ríos Camoapa y Pichucalco y los arroyos Tepate, Manzanilla, San Vicente, Los Arroyos y Mundo Nuevo.

El clima del municipio es cálido húmedo y con lluvias todo el año, en la cabecera municipal la temperatura media anual es de 25° C y una precipitación pluvial de 2,600 milímetros anuales. La vegetación original del municipio es de selva alta y la totalidad de la flora municipal la componen una amplia variedad de especies de las que destacan por su importancia las siguientes: canacoiti, bari, tinto, ceiba, zapote, almendro, amate, bambú, barbasco, cedro, ciruela, guanábana, guayaba, hule, limón, mache, mandarina y naranja. El municipio está constituido geológicamente por terreno terciario mioceno y cuaternario, el tipo de suelo predominante es cambisol y su uso principal es pecuario agrícola y selva, correspondiendo el 70% de la superficie a propiedad privada y el restante son terrenos ejidales y comunales (Enciclopedia de los municipios y delegaciones de Mexico, 2020).

Fauna y Flora

La fauna del municipio está compuesta por una gran cantidad de especies de las que destacan por su importancia las siguientes: mano de piedra, salamandra, sapo, rana, tortuga, caimán, jicote, lagarto, escorpión, iguana, lagartija lisa, masacuata, coral, zorro de agua, zorro platanero, oso hormiguero, ardilla, conejo, mapache, tigrillo y venado (Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, 2020).

El municipio está constituido geológicamente por terreno terciario mioceno y cuaternario, el tipo de suelo predominante es cambisol y su uso principal es pecuario agrícola y selva, correspondiendo el 70% de la superficie a propiedad privada y el restante son terrenos ejidales y comunales (Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, 2020).

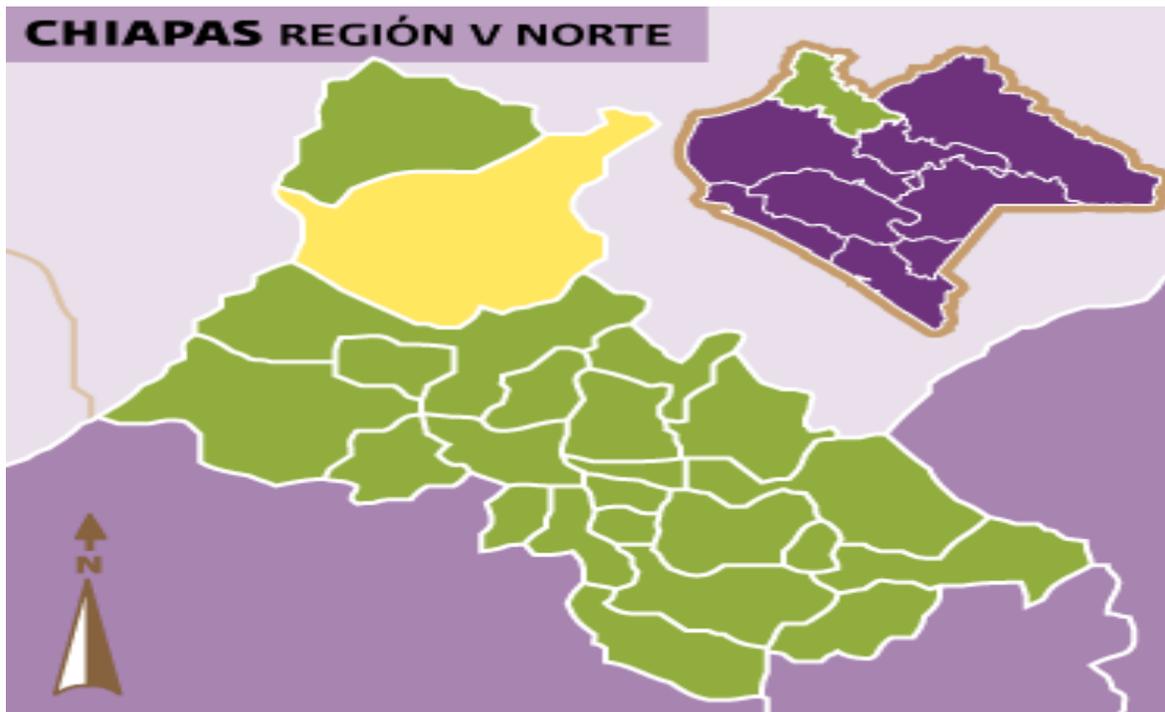


Figura 3. Mapa del municipio de Juárez

Fuente: (Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, 2020).

METODOLOGÍA

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Los métodos de investigación son herramientas para la recolección de datos, formular y responder preguntas para llegar a conclusiones a través de un análisis sistemático y teórico aplicado a algún campo de estudio.

La investigación comprende un número de técnicas de mucha utilidad para sociólogos, psicólogos, historiadores, periodistas, académicos, científicos, escritores, entre otros investigadores.

Cada método de investigación a emplearse dependerá de las características de la situación a estudiar y sus exigencias para entonces poder seleccionar el procedimiento que mejor se adapte a los objetivos planteados en el estudio (Velazco, 2018).

Método cuantitativo

Este método es exponer y encontrar el conocimiento ampliado de un caso mediante datos detallados y principios teóricos.

Requiere una comprensión de la conducta humana y el porqué de ella. En este método el objeto de estudio se considera externo, separado de cualquier pensamiento individual para garantizar la mayor objetividad posible (Velazco, 2018).

Su investigación es normativa, apuntando a leyes generales relacionadas al caso de estudio.

La recolección de datos suele constar de pruebas objetivas, instrumentos de medición, la estadística, test, entre otros. Se divide en investigación participativa, de acción y etnográfica.

Este método se usó para realizar el análisis de la normativa de la CFE, para lograr obtener un mejor resultado en la investigación.

Método cualitativo

Tiene base en el principio positivista y neopositivista y su objetivo es el estudio de los valores y fenómenos cuantitativos para establecer y fortalecer una teoría planteada.

Se enfoca en lo subjetivo e individual desde una perspectiva humanística, mediante la interpretación, la observación, entrevistas y relatos (Velazco, 2018).

En este método se usan modelos matemáticos y teorías relacionadas a las situaciones. Se emplea con regularidad en las ciencias naturales, la biología, la física, entre otras.

Este método fue utilizado para realizar las tablas de la matriz de riesgo, esto para poder llevar a cabo de la mejor manera (Velazco, 2018).

Método deductivo

Se refiere a un método que parte de lo general para centrarse en lo específico mediante el razonamiento lógico y las hipótesis que puedan sustentar conclusiones finales.

Este proceso parte de los análisis antes planteados, leyes y principios validados y comprobados para ser aplicados a casos particulares.

En este método todo el empeño de la investigación se basa en las teorías recolectadas, no en lo observado ni experimentado; se parte de una premisa para esquematizar y concluir la situación de estudio, deduciendo el camino a tomar para implementar las soluciones.

Este método fue utilizado para llevar a cabo la conclusión y propuestas y recomendaciones de la investigación (Velazco, 2018).

Método analítico

Se encarga de desglosar las secciones que conforman la totalidad del caso a estudiar, establece las relaciones de causa, efecto y naturaleza.

En base a los análisis realizados se pueden generar analogías y nuevas teorías para comprender conductas.

Se desarrolla en el entendimiento de lo concreto a lo abstracto, descomponiendo los elementos que constituyen la teoría general para estudiar con mayor profundidad cada elemento por separado y de esta forma conocer la naturaleza del fenómeno de estudio para revelar su esencia.

Este método se utilizó para llevar a cabo la hipótesis, realizando observaciones en el área de estudio para redactarla de forma correcta (Velazco, 2018).

Método sintético

Busca la reconstrucción de los componentes dispersos de un objeto o acontecimiento para estudiarlos con profundidad y crear un resumen de cada detalle.

El proceso de este método se desarrolla partiendo de lo abstracto a lo concreto, para reunir cada segmento que compone una unidad y poder comprenderla.

Mediante el razonamiento y la síntesis se profundiza en los elementos resaltantes del análisis de una forma metódica y concisa para conseguir una comprensión cabal de cada parte y particularidad de lo estudiado.

Este método fue utilizado para realizar el análisis de condiciones inseguras. Para tomar los aspectos más relevantes (Velazco, 2018).

TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Entre las técnicas más utilizadas y conocidas se encuentran:

Investigación documental

La investigación de carácter documental se apoya en la recopilación de antecedentes a través de documentos gráficos formales e informales, cualquiera que estos sean, donde el investigador fundamenta y complementa información por diferente autor.

Esta técnica fue utilizada para obtener información de documentos, para poder realizar el marco teórico y así obtener información adecuada (Velazco, 2018).

Investigación de campo

La investigación de campo es la que se realiza directamente en el medio donde se presenta el fenómeno de estudio. Entre las herramientas de apoyo para este tipo de investigación se encuentran:

- El cuestionario.
- La entrevista.
- La encuesta.
- La observación
- La experimentación.

El cuestionario

Es el documento en el cual se recopila la información por medio de preguntas concretas (abiertas o cerradas) aplicadas a un universo o muestra establecidos, con el propósito de conocer una opinión (Velazco, 2018).

Tiene la gran ventaja que de poder recopilar información en gran escala debido a que se aplica por medio de preguntas sencillas que no deben implicar dificultad para emitir la respuesta; además su aplicación es impersonal y está libre de influencias como en otros métodos.

La entrevista

Es una recopilación verbal sobre algún tópico de interés para el entrevistador. A diferencia del cuestionario, requiere de una capacitación amplia y de experiencia por parte del entrevistador, así como un juicio sereno y libre de influencias para captar las opiniones del entrevistado sin agregar ni quitar nada en la información proporcionada.

La encuesta

Es una recopilación de opiniones por medio de cuestionarios o entrevistas en un universo o muestras específicos, con el propósito de aclarar un asunto de interés para el encuestador. Se recomienda buscar siempre agilidad y sencillez en las preguntas para que las respuestas sean concretas y centradas sobre el tópico en cuestión.

La observación

La observación directa de un fenómeno ayuda a realizar el planteamiento adecuado de la problemática a estudiar. Adicionalmente, entre muchas otras ventajas, permite hacer una formulación global de la investigación, incluyendo sus planes, programas, técnicas y herramientas a utilizar. Entre los diferentes tipos de investigación se pueden mencionar las siguientes:

La observación directa, es la inspección que se hace directamente a un fenómeno dentro del medio en que se presenta, a fin de contemplar todos los aspectos inherentes a su comportamiento y características dentro de ese campo.

Esta técnica de investigación fue de mucha utilidad y ayudo a realizar el análisis de incidentes eléctricos, para obtener datos fundamentales para la investigación (Velazco, 2018).

Descripción de la formula

La encuesta es un procedimiento realizado dentro de los diseños de una investigación descriptiva en el que el investigador recopila datos mediante el cuestionario previamente diseñado.

El objetivo de la encuesta es saber la opinión de las personas del lugar en donde se realiza la investigación acerca del Análisis de condiciones inseguras por riesgo eléctrico en el cableado de alta tensión de la colonia Huapaque 2ª sección municipio de Juárez, Chiapas.

La encuesta realizada es con la finalidad de obtener información del conocimiento que tienen las personas del riesgo que existe en el sistema eléctrico y de esta manera con la información obtenida realizar la presentación y análisis de resultado.

La fórmula indica el tamaño de la muestra para saber a cuantas personas se les realizara la encuesta, tomando en cuenta un total de 323 habitantes de la colonia Huapaque 2ª sección.

$$\underline{n = Z^2 NPQ}$$

$$Ne^2 + Z^2 PQ$$

n=Tamaño de muestra o población

Z=Nivel de confianza 95%=1.96

p=Probabilidad positiva o variabilidad positiva 0.5= 50%

q=Probabilidad negativa o variabilidad negativa 0.5=50%

E= margen de error= 5%

N=población = 323

Tomando los datos arrojados por la formula se prosigue a presentar la encuesta a los habitantes de la colonia.

Desarrollo:

$$\underline{(1.96)^2 * 323 * 0.50 * 0.50}$$

$$(0.05)^2 * (323) + (1.96)^2 * 0.50 * 0.50 = 175$$

De acuerdo con la aplicación de la fórmula se determina la cantidad de personas a encuestar, el resultado es de 175 encuestas a realizar (Velazco, 2018).

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La colonia Huapaque 2ª sección está situada en el municipio de Juárez, Chiapas. Cuenta con 323 habitantes en 67 viviendas con base a la información obtenida en el área de estudio. En infraestructura académica cuenta con una primaria Rural Federal el Chamizal la cual se puede observar en la imagen 4, un preescolar conafe que se observa en la imagen 5. Y también hay una iglesia católica que se puede apreciar en la figura 6, un campo deportivo de fútbol el cual se observa en la figura 7. Colinda con el municipio de Huimanguillo que se encuentra a 17 kilómetros de la colonia con información obtenida mediante GPS también se pudo obtener la colindancia que tiene con otras comunidades y rancherías como lo son;

- Colonia Huapaque 1ª sección.
- Ranchería Mundo Nuevo.
- Ranchería de Aldama municipio de Reforma, Chiapas.



Figura 4. Esc. Primaria. Rural. Federal. El chamizal.

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.



Figura 5. Esc. Conafe. Comunitario.

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.



Figura 6. Iglesia católica. Nuestra señora de Guadalupe.

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.



Figura 7. Campo de futbol

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.

Además, cuenta con una diversa variedad de vegetación y biodiversidad en flora y fauna; la mayor parte de su población se dedica al trabajo de campo, actualmente la población de esta colonia cuenta con el programa de sembrando vida siendo un impulsor de empleo directo e indirecto en la comunidad siendo una fuente de ingreso económico importante.

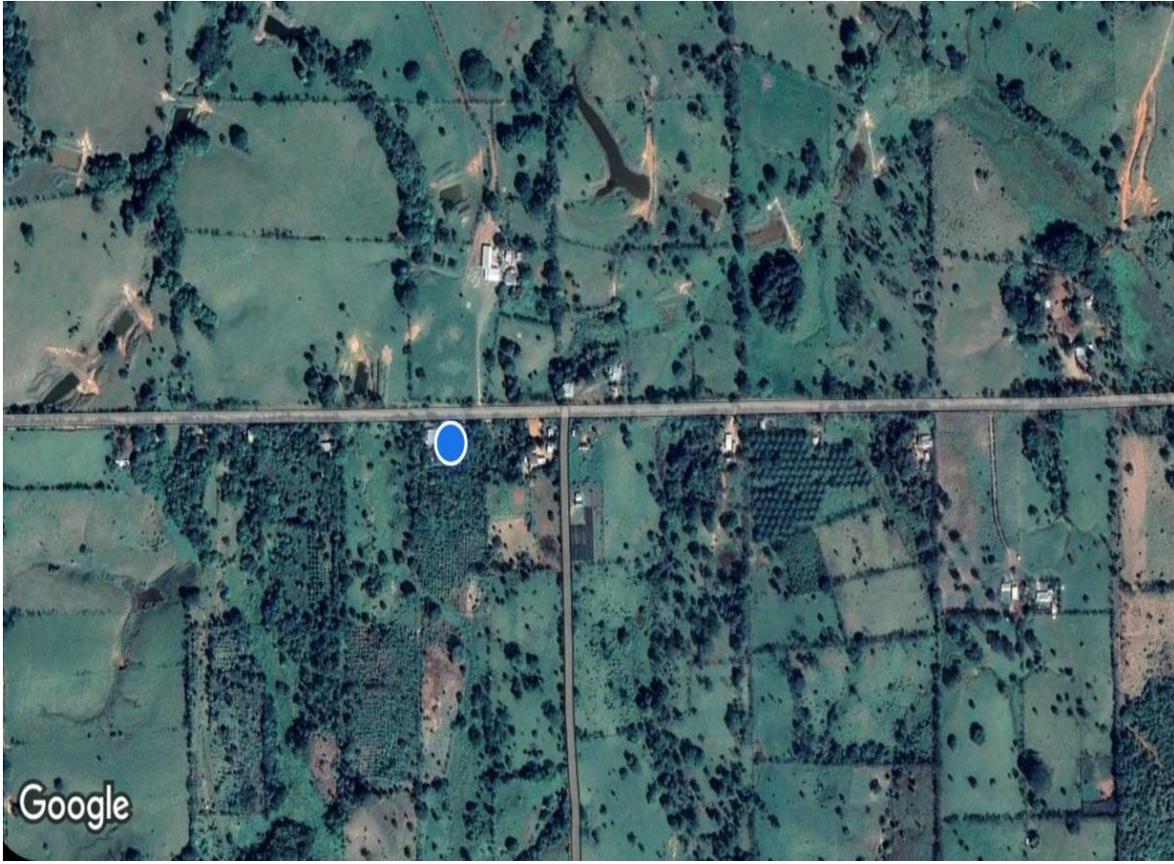


Figura 8. Colonia Huapaque 2ª sección

Fuente: Google Maps

ANÁLISIS DE LA NORMATIVA DE CFE

En la colonia Huapaque 2ª sección municipio de Juárez, Chiapas, se presentan factores importantes de deterioro en el sistema eléctrico que pueden poner en riesgo la integridad física de los habitantes y personas que transitan por la carretera.

Los habitantes desconocen las normas que se aplican a los riesgos eléctricos y la infraestructura de la red eléctrica.

Mediante el análisis de las normas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) se obtuvieron los conocimientos de su aplicabilidad, conocer sus especificaciones, lineamientos técnicos y el campo de aplicación de cada una de ellas.

Es recomendable que se tenga conocimiento de las normas para obtener una mejor condición en el entorno, de esta manera reduciendo y previniendo riesgos.

Estas son las normas que rigen seguridad y que no son aplicadas en el sistema de red eléctrica de la colonia.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-2005, INSTALACIONES ELECTRICAS.

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2005, instalaciones eléctricas, en la colonia Huapaque 2ª sección es importante mencionar que esta norma tiene aplicabilidad en la infraestructura eléctrica ya que se debe tener en cuenta la calidad de las instalaciones, la NOM se encarga de establecer las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a protección contra choque eléctrico, sobretensiones, fenómenos atmosféricos e incendios, entre otros.

El cumplimiento de las disposiciones indicadas en esta NOM garantizará el uso de la energía eléctrica en forma segura. Esta norma cubre a las instalaciones destinadas para la utilización de la energía eléctrica.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-013-ENER-2004, EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA SISTEMAS DE ALUMBRADO EN VIALIDADES Y ÁREAS EXTERIORES PÚBLICAS

Referente a la NOM-013-ENER-2004, en la colonia Huapaque 2ª sección se detecta que no se cumple con la normativa especificada y es importante mencionar que esta NOM es de carácter obligatorio y en la colonia no se está aplicando en la infraestructura eléctrica ya que esta es ineficiente. Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer niveles de eficiencia energética en términos de valores máximos de densidad de potencia eléctrica para alumbrado (DPEA), según se especifique, con los que deben cumplir las nuevas instalaciones para alumbrado público y áreas exteriores públicas en las diferentes aplicaciones que se indican en la presente Norma, con el propósito de que se diseñen o construyan bajo un criterio de uso eficiente de la energía eléctrica, mediante la optimización de diseños y la aplicación. El campo de aplicación de esta Norma Oficial Mexicana comprende todos los sistemas nuevos de iluminación para vialidades, estacionamientos públicos abiertos, cerrados o techados y áreas exteriores públicas, así como las ampliaciones de instalaciones y tiene aplicación en todo el territorio nacional de México.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-029-STPS-2005, MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO-CONDICIONES DE SEGURIDAD.

De acuerdo a la NOM-029-STPS-2005 que habla del mantenimiento de las instalaciones eléctricas y las condiciones inseguras, en la colonia Huapaque 2ª sección no se cumple con esta Norma la cual su aplicabilidad es de carácter obligatorio y esta NOM establece las condiciones de seguridad para las actividades de mantenimiento en las instalaciones eléctricas, a fin de evitar accidentes al personal responsable de llevar a cabo dichas actividades y a personas ajenas a ellas que se pudieran exponer.

Esta Norma aplica en todos los centros de trabajo del territorio nacional que cuenten con instalaciones eléctricas permanentes y provisionales, y para todas aquellas actividades de mantenimiento que se desarrollan en las líneas eléctricas aéreas y subterráneas.

El cumplimiento de esta NOM en la infraestructura eléctrica mejoraría el trabajo de mantenimiento y se generaría un menor riesgo en las personas.

ANÁLISIS DE CONDICIONES INSEGURAS.

Es evidente que la infraestructura de la red eléctrica de la colonia Huapaque 2ª sección del municipio de Juárez, Chiapas, presenta falta de mantenimiento, a simple vista se observan muchos de los cables deteriorados, se realizó un recorrido para detectar las condiciones inseguras en las líneas de alta tensión que pueden ser factor importante de peligro que provoquen incidentes y accidentes a las personas.

Durante el recorrido realizado se detectaron condiciones inseguras en las líneas de suministro eléctrico, se presentaron generadores de riesgos, se apreció los cables de alta tensión que presentó empates que representan peligro de volver a reventar y provocar un accidente.

En la estructura de los postes de luz se presenta deterioro, uno de los factores que se analizó fue que tienen muchos años sin ser remplazados, otros factores importantes que se aprecio es la inclinación de muchos de los postes que sostienen los cables de electricidad, de igual manera se observó corrosión en las bases donde los cables están sujetos.

Un factor importante que se observó y analizó fue la distancia que tienen los postes de electricidad, estos presentan una distancia de 150 metros de distancia entre un poste al otro con la medida obtenida, en las especificaciones generales para la construcción de líneas aéreas de distribución eléctrica, la distancia máxima es de 90 metros.



Figura 9: Recabando medidas

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.

En la figura 10 se observa un poste de luz en estado de deterioro que presenta partes desprendidas de su estructura quedando expuesto su interior y de los cuales se encuentran cuatro postes en estas mismas condiciones.



Figura 10. Poste de luz en estado de deterioro

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.

En la figura 11 se aprecia el cable empatado el cual ya ha presentado una reparación por lo cual se encuentra en estas condiciones, de igual manera se encuentran siete tramos de cables de alta tensión.

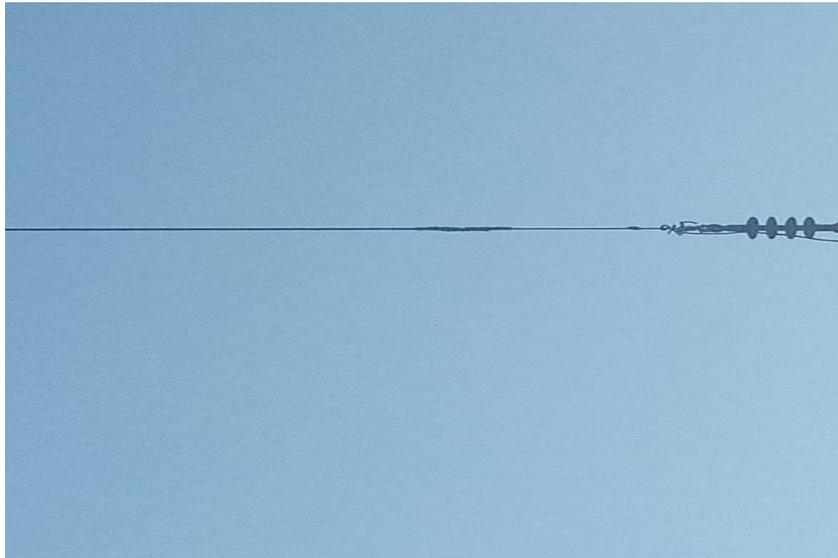


Figura 11. Cable empatado

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.

		MATRIZ DE RIESGO				
		Probabilidad				
		Improbable	Posible	Ocasional	Moderada	Constante
Severidad		2	4	6	8	10
Insignificante	1	2	4	6	8	10
Menor	2	4	8	12	16	20
Moderado	3	6	12	18	24	30
Critico	4	8	16	24	32	40
Catastrófico	5	10	20	30	40	50

Tabla 1. Matriz de riesgo

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.

Color	Nivel de riesgo
2 a 8	Riesgo Aceptable
10 a 18	Riesgo Tolerable
20 a 24	Riesgo Alto
30 a 50	Riesgo Extremo

Tabla 2. Nivel de riesgo

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.

La matriz de riesgo es una herramienta de gestión que permite determinar objetivamente cuáles son los riesgos relevantes para la seguridad y salud de los trabajadores. En la matriz, un riesgo se considera por dos criterios: su probabilidad de que ocurra y la severidad que tiene. Al evaluar un riesgo que es una amenaza, determinamos el nivel de probabilidad y severidad, la matriz utilizará las filas y columnas para determinar la gravedad del riesgo, que puede ser bajo, medio, alto y extremo. De igual forma cada nivel de riesgo se le aplica un color en donde:

- Verde para aceptable
- Amarillo para tolerable
- Anaranjado para alto
- Rojo para extremo

A continuación, en la tabla 3 se muestran los resultados de los riesgos analizados en la matriz. En donde el nivel de riesgo de cada uno varea según su severidad y probabilidad.

Riesgo	Severidad	Probabilidad	Nivel de Riesgo
Caída de cables	Critico	Constante	40
Caída de postes de luz.	Moderado	Ocasional	18
Incendios en pastizales.	Critico	Moderada	32
Descargas eléctricas.	Catastrófico	Posible	20
Cables a baja altura.	Critico	Posible	16
Árboles cerca de los cables de alta tensión.	Catastrófico	Constante	50

Tabla 3. Probabilidad de riesgo

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.

IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS

Un factor de riesgo puede estar presente en cualquier sitio, podemos denominarlo como objetos o situaciones que no se encuentran en la manera o posición correcta que puede causar accidentes o incidentes en un área determinada.

En la colonia Huapaque 2ª sección del municipio de Juárez, Chiapas, se detectaron ciertas anomalías en la infraestructura de la red eléctrica, que pone en riesgo la integridad física de los habitantes.

Estos son los factores de riesgos identificados.

En la figura 12 se observa un poste en estado de deterioro que presenta una inclinación considerable que genera un riesgo eléctrico y físico debido a que puede caer en cualquier momento y provocar un accidente generando lesiones físicas en las personas que transitan por el área y de igual forma ser víctima de sufrir una electrocución.



Figura 12. Poste inclinado

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.

En esta figura 11 se observa los cables deteriorados que presentan falta de mantenimiento, los cuales generan un riesgo de acuerdo a la NOM-029-STPS-2005, MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICA. La cual establece las condiciones de seguridad para la realización de actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas, a fin de evitar accidentes al personal responsable de llevarlas a cabo y a personas ajenas a dichas actividades que pudieran estar expuestas. La presente Norma aplica en todos los centros de trabajo del territorio nacional en donde se realicen actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas permanentes o provisionales, las que se desarrollen en las líneas eléctricas aéreas, así como las que se lleven a cabo con líneas energizadas.



Figura 13. Cables deteriorados

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.

Cable de alta tensión reventado en donde se observa reparación con el cable añadido el cual representa un riesgo eléctrico en los habitantes, siendo un riesgo importante ya que derivado de la condición en la que se encuentra el cable puede desprenderse y provocar un daño grave en las personas como descarga eléctrica y también provocando incendio en los pastizales.



Figura 14. Cable reventado

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.

Cable reventado que presenta una reparación casera el cual genera un riesgo eléctrico en los habitantes de la colonia Huapaque 2ª sección, estas reparaciones son inseguras debido a que no son recomendables realizarlas de esta forma y derivado de estos tipos de trabajos se puede generar accidentes irreversibles en las personas que transitan cerca de estas líneas eléctricas provocando serias afectaciones físicas como, descarga eléctrica, quemaduras y golpes.



Figura 15. Cables reventados y reparados

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.

Cables de alta tensión en riesgo de caer, que requiere mantenimiento de acuerdo a la NOM-029-STPS-2005, MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS. La cual establece las condiciones de seguridad para la realización de actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas, a fin de evitar accidentes al personal responsable de llevarlas a cabo y a personas ajenas a dichas actividades que pudieran estar expuestas. La presente Norma aplica en todos los centros de trabajo del territorio nacional en donde se realicen actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas permanentes o provisionales, las que se desarrollen en las líneas eléctricas aéreas, así como las que se lleven a cabo con líneas energizadas.



Figura 16. Cable deteriorado

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.

La cruceta que sostiene la cuchilla presenta corrosión, por lo cual está generando un riesgo físico que representa un peligro a las personas que caminan por el área donde se encuentra la afectación y esto al caer puede ocasionar algunas lesiones físicas como, golpes, quemaduras, electrocución, también al caer se ocasionaría el desprendimiento de la cuchilla provocando a si también un corto circuito.



Figura 17. Cruceta que presenta corrosión

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.

Cable tensor reventado de poste de electricidad, el tensor es de importancia ya que este es utilizado para absorber el esfuerzo angular resultante en el poste, el cable tensor al estar inservibles el poste comienza a mostrar una inclinación que al caer va causar daños físico y eléctrico graves en los habitantes de la colonia Huapaque 2ª sección y también en las personas que transitan por la carretera en donde se encuentra este poste.



Figura 18. Cable tensor reventado

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.

Cable de electricidad a baja altura que representa un riesgo físico y eléctrico ya que las personas que viven cerca de estas líneas y pasan por dicho lugar están expuestas a sufrir una descarga eléctrica también estos cables chocan en los arbustos siendo esto a un más peligroso porque al tocar estos arbustos provocarían serias lesiones al generar una descarga eléctrica. De acuerdo a la NOM-001-SEDE, INSTALACIONES ELECTRICAS, establece que en los cruces de caminos y calles la altura mínima sobre el suelo debe de ser de 5.5 metros. El objetivo de esta Norma es establecer las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades.



Figura 19. Cable a baja altura

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.

Trabajo de restauración eléctrica sin equipo de protección personal genera un riesgo físico y de igual forma un riesgo eléctrico en la imagen se observa una persona realizando dicha maniobra sin equipo de protección personal básico y de acuerdo a la NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. Establece los requisitos mínimos para que se adquiriera el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud. Equipo de protección personal (EPP): conjunto de elementos y dispositivos, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados por agentes o factores generados con motivo de sus actividades de trabajo y de la atención de emergencias y en la imagen se observa que la persona carece del equipo de protección personal.



Figura 20. Trabajo de reparación de electricidad

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.

ANÁLISIS DE INCIDENTES ELÉCTRICOS

Los incidentes o accidentes eléctricos producidos en este sector se suelen caracterizar por dos factores: no son frecuentes, pero sin embargo son los más graves, pudiendo ser mortales o bien dejar secuelas que pueden cambiar la vida del accidentado de una forma drástica.

Uno de los motivos de los incidentes provocados ha sido por las malas condiciones de la infraestructura eléctrica y también es derivado por la falta de procedimientos de trabajo seguro y normas de operación que permite garantizar al trabajador o las personas que realizan el trabajo de reparar los cables cuando estos revientan estar protegido y minimizar los posibles daños en caso de accidente eléctrico.

En la colonia Huapaque 2ª sección del municipio de Juárez, Chiapas con base a la información obtenida mediante una encuesta en esta colonia se han presentado diversos incidentes derivado de la falta de mantenimiento de la red eléctrica de alta tensión, de los incidentes eléctricos más frecuentes presentes son las caídas de cables de alta tensión que a causa de esto se han presentado incendios, descargas eléctricas en personas de la colonia y también en una ocasión cobro la vida de una persona.

1.- ¿Sabes que es un riesgo?

El 97% de la población sabe lo que es un riesgo y un 3% no sabe lo que es un riesgo.

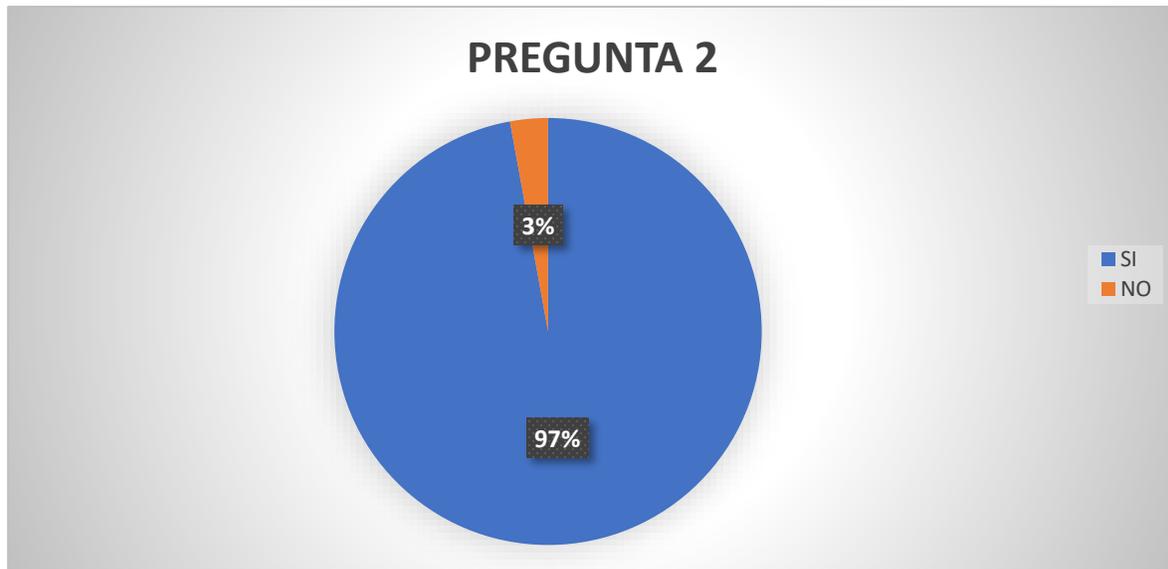
Grafica 1. Pregunta 1



2-. ¿Sabes que es una condición insegura?

El 97% de las personas encuestadas, indican saber lo que es una condición insegura y el 3% indica no saber.

Grafica 2. Pregunta 2



3-. ¿Sabes que es un incidente o accidente?

El 97% indica que la población identifica que es un incidente y un accidente y el 3% lo desconoce.

Grafica 3. Pregunta 3



4-. ¿Qué tan segura consideras la red eléctrica?

El 100% de los encuestados considera que la red eléctrica no es segura.

Grafica 4. Pregunta 4



5-. ¿Existen riesgos o condiciones inseguras en la red eléctrica?

El 100% indican que si se encuentran condiciones inseguras en la red eléctrica.

Grafica 5. Pregunta 5



6.- ¿Has sufrido incidente o accidente a causa de la red eléctrica?

El 57% de la comunidad indica que ha sufrido incidentes o accidentes a causa de la red eléctrica.

Grafica 6. Pregunta 6



7.- ¿Consideras en óptimas condiciones los postes de luz?

El 100% de la población indica que no se encuentran en óptimas condiciones esto no genera confiabilidad en los habitantes de la colonia puesto que en cualquier momento se está expuesto a un accidente.

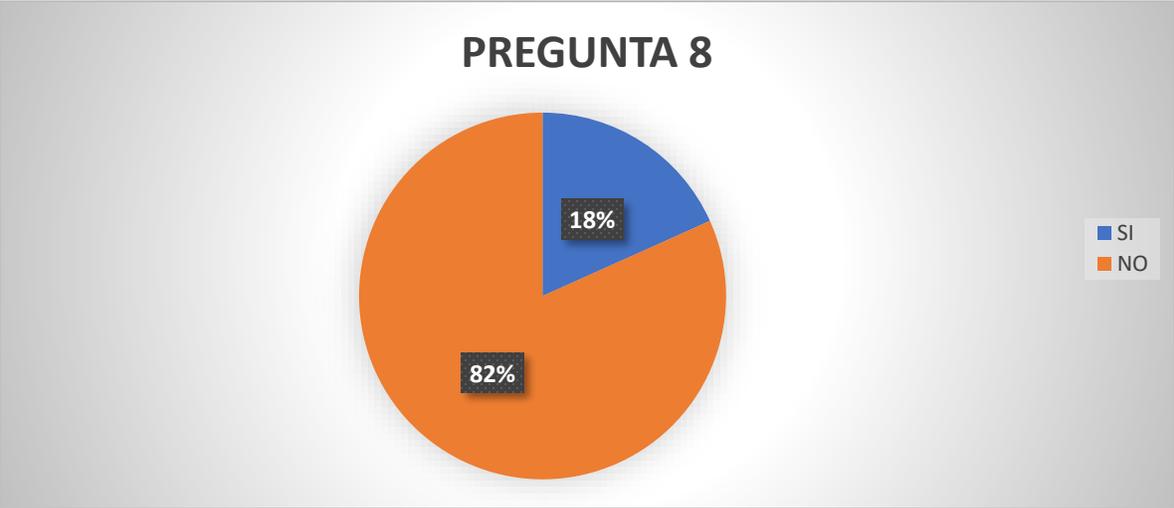
Grafica 7. Pregunta 7



8-. ¿Sabes de qué manera actuar en caso de un siniestro en la red eléctrica?

El 91% de la población de la colonia indica no saber cómo actuar en caso de un siniestro en la red eléctrica.

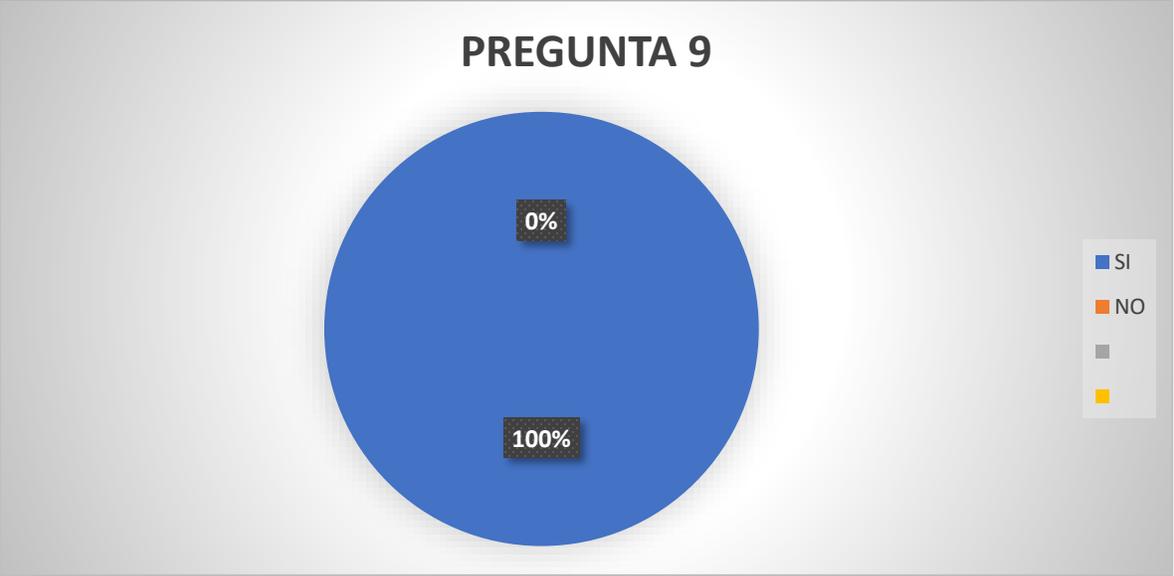
Grafica 8. Pregunta 8



9-. ¿Consideras importante realizar un análisis de condiciones inseguras en la infraestructura eléctrica?

El 100% de la comunidad afirma la necesidad de realizar un análisis de condiciones inseguras en la infraestructura eléctrica.

Grafica 9. Pregunta 9



La encuesta fue aplicada a 175 personas de la colonia Huapaque 2ª sección del municipio de Juárez, Chiapas, indica que la mayor parte de la población encuestada afirma conocer el termino de riesgos y que se presentan condiciones inseguras las cuales son los cables de electricidad alta tensión que se encuentran deteriorados, mucho de ellos se encuentran empataados, postes de luz que no se encuentra en las óptimas condiciones, que la infraestructura de la red eléctrica no está en buenas condiciones y que esto representa potencial de riesgo. Muchos de los habitantes dicen saber lo que es un incidente y un accidente lo que es favorable para la comunidad, de igual manera se manifiesta que la red eléctrica no es segura y genera desconfianza en los habitantes.

De manera contundente se afirmó que es necesario llevar a cabo un análisis de condiciones insegura en la infraestructura de la red eléctrica.



Figura 21. Aplicación de encuesta

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.

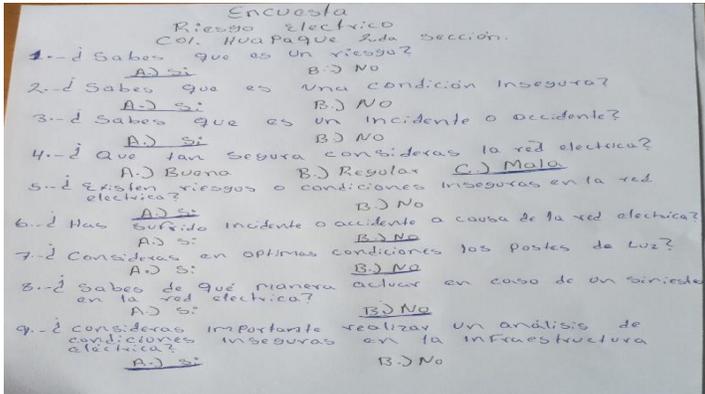


Figura 22. Encuesta

Fuente: Con base a la información obtenida, 2022.

CONCLUSIÓN

De acuerdo con el trabajo de investigación del análisis de condiciones inseguras por riesgo eléctrico en el cableado de alta tensión de la colonia Huapaque 2ª sección municipio de Juárez, Chiapas, se pudo detectar condiciones inseguras, que pueden provocar incidentes o accidentes y daños a la salud, información obtenida a través de la investigación de campo (observación) y el método analítico (encuesta).

Es evidente que todas estas condiciones inseguras detectadas se derivan de la falta de mantenimiento en la infraestructura eléctrica, postes de luz, cables de alta tensión debido a que las dependencias municipales, estatales, federales no brindan la intención adecuada a la problemática. Esto puede ser ocasionado por falta de interés, recursos económicos o desconocimiento en el tema, creando una imagen de total descuido.

Este trabajo de investigación permite concluir que la hipótesis es verdadera porque se pudo detectar diversas condiciones inseguras que generan riesgo derivado de la falta de mantenimiento en los cables de alta tensión, que pueden provocar incidentes o accidentes en los habitantes.

PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

Con el análisis de riesgo obtenido, se proponen las siguientes recomendaciones:

- En coordinación con delegado municipal, protección civil y CFE realizar un programa de capacitaciones constantes y/o periódicas para la población de la colonia Huapaque 2^a sección.
- Monitoreo constante de la calidad de la red eléctrica.
- Colocación y/o sustitución de nuevos postes, crucetas de concreto de acuerdo a la NOM-029-STPS-2005, MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.
- Reemplazo de cables en malas condiciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Obtenido de <https://www.tipos.co/tipos-de-metodos-de-investigacion/>
- Arqhys Decoración. (s/f de 08 de 2017). *tipos de corriente electrica*. Obtenido de https://www.arqhys.com/decoracion/tipos_de_corriente_electrica.html
- Corvo, H. S. (16 de ABRIL de 2021). *Lifeder* . Obtenido de <https://www.lifeder.com/condicion-insegura/>
- CTAIMA. (21 de JULIO de 2021). *CTAIMA*. Obtenido de <https://www.ctaima.com/blog/que-es-el-riesgo-electrico-y-que-factores-causan-accidentes/>
- Empresa Eléctrica Bayamo. (JUNIO de 2012). *Efecto de la corriente eléctrica*. Obtenido de https://www.ecured.cu/index.php/Anexo:Efectos_de_la_corriente_el%C3%A9ctrica
- Enciclopedia de los municipios y delegaciones de Mexico. (2020). *inafed*. Obtenido de <http://inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM07chiapas/municipios/07048a.html>
- Energía, C. R. (11 de julio de 2013). *Comisión Reguladora de Energia* . Obtenido de <https://www.gob.mx/cre/articulos/normas-oficiales-mexicanas-y-normas-mexicanas-en-materia-de-electricidad>
- Fernández, J. (ABRIL de 2013). *FISICALAB*. Obtenido de <https://www.fiscalab.com/apartado/movimiento-de-cargas>
- Fernández, J. L. (11 de AGOSTO de 2021). ingeniero de telecomunicaciones . <https://www.fiscalab.com/apartado/resistencia-electrica-conductor>. Obtenido de <https://www.fiscalab.com/apartado/resistencia-electrica-conductor>
- NORMAS OFICIALES MEXICANAS. (11 de julio de 2013). *Comision Reguladora de Energia* . Obtenido de <https://www.gob.mx/cre/articulos/normas-oficiales-mexicanas-y-normas-mexicanas-en-materia-de-electricidad#:~:text=Norma%20Oficial%20Mexicana%20NOM-009-ENER-2014%2C%20Eficiencia%20energ%C3%A9tica%20en%20sistemas,seguridad%20y%20eficiencia%20energ%C3%A9tica>
- PARATODOMÉXICO. (01 de MAYO de 2018). Obtenido de <https://paratodomexico.com/estados-de-mexico/estado-chiapas/index.html#a2>
- QuestionPro. (s.f.). Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/metodo-analitico>
- Tipos. (s.f.). *tipos de metodos de investigacion*. Obtenido de <https://www.tipos.co/tipos-de-metodos-de-investigacion/>
- Uriarte, J. M. (10 de marzo de 2020). *Características*. Obtenido de <https://www.caracteristicas.co/mexico/#:~:text=México%20es%20el%20tercer%20país%20más%20grande%20de,Latina%20y%20el%20decimocuarto%20más%20extenso%20del%20mundo>

Velazco, Y. (2018). ANALISIS DE CONDICIONES INSEGURAS EN LA UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS SUBSEDE REFORMA. (*TESIS DE LICENCIATURA*). UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS, REFORMA, CHIAPAS.

ANEXOS



Figura 23. Cable cerca de arbustos

NORMAS DE SEGURIDAD DE CFE

NORMAS APLICABLES

NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización) (Continúa en la Segunda Sección)

Objetivo

El objetivo de esta NOM es establecer las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a la protección contra:

- Las descargas eléctricas,
- Los efectos térmicos,
- Las sobre corrientes,
- Las corrientes de falla y
- Las sobretensiones.

El cumplimiento de las disposiciones indicadas en esta NOM promueve el uso de la energía eléctrica en forma segura; asimismo esta NOM no intenta ser una guía de diseño, ni un manual de instrucciones para personas no calificadas.

1.2 Campo de aplicación

1.2.1 Esta NOM cubre a las instalaciones destinadas para la utilización de la energía eléctrica en:

a) Propiedades industriales, comerciales, de vivienda, cualquiera que sea su uso, públicas y privadas, y en cualquiera de los niveles de tensión de operación, incluyendo las utilizadas para el equipo eléctrico conectado por los usuarios. Instalaciones en edificios utilizados por las empresas suministradoras, tales como edificios de oficinas, almacenes, estacionamientos, talleres mecánicos y edificios para fines de recreación.

b) Casas móviles, vehículos de recreo, construcciones flotantes, ferias, circos y exposiciones, estacionamientos, talleres, lugares de reunión, lugares de atención a la salud, construcciones agrícolas, marinas y muelles.

c) Todas las instalaciones del usuario situadas fuera de edificios;

d) Alambrado fijo para telecomunicaciones, señalización, control y similares (excluyendo el alambrado interno de aparatos);

e) Las ampliaciones o modificaciones a las instalaciones, así como a las partes de instalaciones existentes afectadas por estas ampliaciones o modificaciones.

Los equipos eléctricos sólo están considerados respecto a su selección y aplicación para la instalación correspondiente.

1.2.2 Esta NOM no se aplica en:

a) Instalaciones eléctricas en embarcaciones.

b) Instalaciones eléctricas para unidades de transporte público eléctrico, aeronaves o vehículos automotores.

c) Instalaciones eléctricas del sistema de transporte público eléctrico en lo relativo a la generación, transformación, transmisión o distribución de energía eléctrica utilizada exclusivamente para la operación del equipo rodante o de señalización y comunicación.

d) Instalaciones eléctricas en áreas subterráneas de minas, así como en la maquinaria móvil autopropulsada de minería superficial y el cable de alimentación de dicha maquinaria.

e) Instalaciones de equipo de comunicaciones que esté bajo el control exclusivo de empresas de servicio público de comunicaciones donde se localice.

- **NOM-032-ENER-2013, Límites máximos de potencia eléctrica para equipos y aparatos que demandan energía en espera. Métodos de prueba y etiquetado.**

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos de potencia eléctrica de los equipos y aparatos que demandan energía en espera. Asimismo, establece el tipo de información de la etiqueta de eficiencia energética que deben llevar los productos objeto de esta Norma Oficial Mexicana, que se comercialicen dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos y de igual forma, atiende la necesidad de que dichos productos propicien el uso eficiente y el ahorro de energía.

2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana aplica a los siguientes aparatos y equipos electrónicos: adaptadores de televisión digital, decodificadores con recepción de señales de televisión vía cable, satélite o Protocolo de Internet (PI), equipos para la reproducción de imágenes como impresoras, escáneres, copiadoras y multifuncionales, hornos de microondas, equipos para la reproducción de audio independientes, separables o no separables, para una o más funciones de sonido, equipos para la reproducción de video o cine en casa en formato de Disco Versátil Digital (DVD) o Disco Digital de Alta Definición (Blu-Ray Disc) y televisores con pantalla de Diodos Emisores de Luz (LED), Cristal Líquido (LCD), Panel de Plasma (PDP) y Diodos Emisores de Luz Orgánicos (OLED), en tensiones monofásicas de alimentación de 100 V a 277 V c.a. y 50 Hz o 60 Hz, que se fabriquen o importen, para ser comercializados en el territorio nacional.

2.1 Excepciones

Esta Norma Oficial Mexicana no aplica a los equipos y aparatos que estén comprendidos en el campo de aplicación de otra Norma Oficial Mexicana de eficiencia energética, así como a los equipos y aparatos que requieran para su funcionamiento una fuente de alimentación externa o que por su naturaleza de operación no cuenten con la condición de funcionamiento en modo de espera.

Las copiadoras, las impresoras y los equipos multifuncionales con peso mayor a 15 kg, declarados por el fabricante, quedan exentos del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana.

Los equipos y aparatos altamente especializados que no se vendan directamente al público y cuya comercialización está destinada para usos especiales de acuerdo con las necesidades expresadas en un contrato donde se incluya la información comercial, garantía e instalación, quedan exentos del cumplimiento por ser instalados por personal técnico especializado del proveedor.

Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEDE/ENER-2014, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución.

Objetivo y campo de aplicación

Aplica a transformadores de distribución de tipo: poste, subestación, pedestal y sumergible, auto enfriados en líquido aislante; a equipos nuevos o de reparación, reconstrucción o reinstalación con el propósito de comercializarse en territorio nacional.

Clasificación

Se clasifican de acuerdo con:

I. Su tipo de alimentación eléctrica:

a) Monofásico.

b) Trifásico.

II. Su capacidad nominal:

a) De 10 a 167 kVA para monofásicos.

b) De 15 a 500 kVA para trifásicos.

III. Su nivel básico de aislamiento:

a) Hasta 95 kV (Clase 15 kV).

b) Hasta 150 kV (Clase 18 y 25 kV).

c) Hasta 200 kV (Clase 34.5 kV).

3. Especificaciones

En cuestiones de seguridad deben cumplir con las especificaciones de cortocircuito establecidas en el numeral 5.8, de la Norma Mexicana NMX-J-116-ANCE2005 y la Preservación del líquido aislante (Hermeticidad).

Norma Oficial Mexicana NOM-022-ENER/SCFI-2014, Eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario para aparatos de refrigeración comercial autocontenidos. Límites, métodos de prueba y etiquetado.

Objetivo y campo de aplicación

Esta norma oficial mexicana establece los límites de consumo máximo de energía eléctrica por litro de volumen refrigerado útil para todos los aparatos de refrigeración comercial.

Aplica a los aparatos de refrigeración comercial autocontenidos, Clase I alimentados con energía eléctrica, nuevos, usados y reconstruidos

Método de prueba La prueba

Consiste en determinar el consumo de energía por litro en 24 h, referido al volumen refrigerado útil del aparato, con todos los accesorios con los que fue diseñado funcionando y en condiciones ambientales y temperaturas de la carga de prueba que se definen y en condiciones estables.

1. Etiquetado y marcado

Etiquetado

Los aparatos objeto de esta norma que se comercialicen en los Estados Unidos Mexicanos deben llevar una etiqueta que proporcione información relacionada con su consumo de energía y la indicación de que el aparato cumple con los requisitos de seguridad al usuario. Marcado

Los aparatos de refrigeración comercial autocontenidos que se fabriquen, importen y comercialicen en los Estados Unidos Mexicanos, deben llevar marcado en forma permanente el tipo y cantidad de refrigerante y agente espumante con que fueron fabricados.