

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**SUBSEDE REFORMA**

**TESIS**

**ANÁLISIS DE RIESGO POR EL CABLEADO ELÉCTRICO  
DEL EJIDO LA ARENA MUNICIPIO DE JUÁREZ, CHIAPAS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y  
ECOLOGÍA**

**PRESENTA**

**NANCY DEL CARMEN CASTILLO LÓPEZ**

**DIRECTOR DE TESIS**

**MTRO. SAÚL EDUARDO HERNÁNDEZ CANO**



REFORMA, CHIAPAS

MAYO 2022



**Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas**  
**Dirección de Servicios Escolares**  
**Departamento de Certificación Escolar**  
Autorización de impresión



Reforma, Chiapas  
26 de abril del 2022

C. NANCY DEL CARMEN CASTILLO LÓPEZ

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

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

ANÁLISIS DE RIESGO POR EL CABLEADO ELÉCTRICO DEL EJIDO LA ARENA 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**

ING. CARLOS FRANCISCO ACUÑA MARTÍNEZ

MTRO. ORLANDO MIJANGOS HERNÁNDEZ

MTRO. SAÚL EDUARDO HERNÁNDEZ CANO

**Firmas:**

Ccp. Expediente

# **AGRADECIMIENTO**

## **A Dios**

Gracias a dios por haberme acompañado en este trayecto de mis estudios y poder terminar un ciclo más de mi vida. A pesar de los obstáculos que tuve en el trayecto de esta etapa él nunca me dejo sola, el me dio la fuerza suficiente para poder seguir adelante y poder tener la oportunidad de un aprendizaje que me dieron mis maestros. GRACIAS DIOS por darme la dicha de nacer en una estupenda familia llena de bendiciones por brindarme las herramientas necesarias para poder estar bien por darme amor´, cariño , paciencia , sabiduría e inteligencia y así concluir con una meta más en mi vida.

## **A MIS PADRES**

Sr. Agustín Castillos Morales y Sra. María López Gómez por ser unos grandes padres y el motor de mi vida por darme la oportunidad de estudiar, le doy gracias por ser los mejores padres, por inculcarme valores y siempre ser humilde a pesar de los triunfos. Agradezco por cada uno de sus esfuerzos, desvelos y su apoyo incondicional en cada momento por no dejarme sola

A mi madre gracias por haberme brindado tu apoyo una vez más cuando lo necesite y me convertí en madre y fuiste mi sostén al cuidar de mi hija y así yo no abandonar mis estudios te lo agradezco desde el fondo de mi corazón gracia los amo.

## **ESPOSO E HIJA**

Este trabajo va dedicado a las personas que creyeron en mi uno de ellos mi esposo Ramón López Jiménez porque siempre estuvo ahí apoyándome en momentos de tristeza y alegrías porque él sabe lo que me ha costado y con qué esfuerzo estoy terminando mi carrera gracias porque siempre fuiste perseverante conmigo por los buenos consejos que siempre me diste.

Mi hija Yazmin Yumey López Castillo por ser mi motivación día a día, eres lo mejor que tengo en mi vida y mi motor para salir adelante le doy gracias a dios por haber llegado a mí y tenerte para darme alegrías y felicidad en cada uno de los momentos de mi vida, te amo hija mía

## **A MIS HERMANOS**

Por ser parte importante de mi vida y representar la unión familiar. Marly, Edrei, Dulce y mi hermanito Agustín gracias por creer en mí y apoyarme siempre y darme el ánimo para seguir adelante, los quiero mucho.

## **A MIS MAESTROS**

Por el esfuerzo y tiempo que dedicaron en compartir sus conocimientos, por explicarme cada vez que no le entendía, por darme las herramientas necesarias para dar un paso más en mi vida a esta experiencia nueva que se viene en mi vida muchas gracias por todo el apoyo. A todos mis maestros a lo largo de este camino.

<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>PÁG.</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I RIESGO.....</b>	<b>11</b>
1.1 Definición de Riesgos.....	11
1.2 Tipos de Riesgo.....	12
1.2.1 Riesgo Físico.....	13
1.2.2 Riesgo Químico.....	27
1.2.3 Riesgo Eléctrico.....	34
1.3 Análisis de Riesgo.....	38
<b>CAPÍTULO II SEGURIDAD.....</b>	<b>40</b>
2.1 Concepto de Seguridad.....	40
2.2 Fundamentos de La Seguridad.....	41
2.3 Condiciones de Trabajo.....	42
2.4 Riesgos laborales y daños derivados del Trabajo.....	43
<b>CAPÍTULO III ENERGÍA ELÉCTRICA.....</b>	<b>45</b>
3.1 Definición de Energía Eléctrica.....	45
3.2 Formas de Energía Eléctrica.....	48
3.3 Usos de Energía Eléctrica.....	51
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>52</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>53</b>

Objetivo General.....	53
Objetivos Específicos.....	53
<b>HIPÓTESIS.....</b>	<b>54</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>55</b>
Área de Estudio.....	55
Métodos.....	58
<b>PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>59</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>73</b>
<b>PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>74</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>76</b>

# ÍNDICE DE FIGURAS

PÁG.

Imagen 1 Mapa De México.....	55
Imagen 2 Mapa De Chiapas.....	56
Imagen 3 Mapa De Juárez, Chiapas.....	57
Imagen 4 Área De Estudio.....	59
Imagen 5 Reparación De Cables.....	60
Imagen 6 Postes De Luz Entre El Monte.....	66
Imagen 7 Desprendimientos De Cables En Postes De Luz.....	67
Imagen 8 Riesgos Latentes En El Kínder.....	68
Imagen 9 Bajantes De Luz Para Casa Enredados.....	69
Imagen 10 Cables Atravesando Patios Dentro De Terrenos De Las Casas.....	70
Imagen 11 Animales Pastando En Cables Caídos Entre Patios .....	76
Imagen 12 Cables Rotos Entre Patios .....	76
Imagen 13 Cables Reventados del Poste de Luz .....	76
Imagen 14 Cables Reventados Entre Patio.....	76
Imagen 15 Cables Atravesando Campos.....	77
Imagen 16 Cables Remendados.....	77
Imagen 17 Cables con Separadores.....	77

# ÍNDICE DE TABLAS

PÁG.

Tabla 1. Distancias De Trabajo.....	64
-------------------------------------	----

# INTRODUCCIÓN

El análisis de riesgo, es una disciplina que combina la evaluación de la ingeniería y el estado actual del proceso con técnicas matemáticas que permiten realizar estimaciones de frecuencia y consecuencias de accidentes.

Los resultados del análisis de riesgo se utilizan para la toma de decisiones, ya que sea mediante la jerarquización de las estrategias de reducción de riesgo o mediante la comparación con, dos niveles de riesgo.

En la evaluación de riesgo se clasifican las actividades de trabajo para obtener la información necesaria. Se identifican los peligros con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo por los temas eléctricos.

Esta tesis consta de tres capítulos definiendo cada concepto.

El primer capítulo lleva por título riesgo en este capítulo se verá lo que significa y todas sus ramas y clasificaciones.

El capítulo dos seguridad en la cual se encontrará el desarrollo de la seguridad y sus clasificaciones

El capítulo tres energías eléctricas donde se desarrollará los usos de la energía para tener un conocimiento claro y preciso del adecuado manejo de la luz eléctrica.

## JUSTIFICACIÓN

La principal razón para llevar a cabo este trabajo de investigación es para dar a conocer la situación actual en cuanto al riesgo del cableado eléctrico del ejido LA ARENA, y los impactos que puede provocar especialmente a los habitantes de dicha comunidad

La realización de este trabajo de investigación permitirá traer beneficios a los habitantes de la comunidad porque se tendrá la oportunidad de realizar medidas necesarias para poder reestructurar el cableado eléctrico y así contar con una mejor red de luz.

En términos de seguridad la población tendrá conocimiento de los riesgos que puede provocar sino se toman en cuenta las medidas necesarias para la mejora del cableado eléctrico

Los principales beneficiarios por esta investigación serán los habitantes del ejido LA ARENA municipio de Juárez Chiapas ya que se llevará a cabo un mejor conocimiento para beneficiar al poblado a que tengan en cuenta que accidentes puede ocasionar el cableado eléctrico debido a su mala infraestructura y así tomar las medidas necesarias en caso de un suceso.

# MARCO TEÓRICO

## CAPÍTULO I RIESGOS

### 1.1 Definición De Riesgo

La palabra riesgo es tan antigua como la propia existencia humana. Podemos decir que con ella se describe, desde el sentido común, la posibilidad de perder algo (o alguien) o de tener un resultado no deseado, negativo o peligroso.

El riesgo de una actividad puede tener dos componentes: la posibilidad o probabilidad de que un resultado negativo ocurra y el tamaño de ese resultado. Por lo tanto, mientras mayor sea la probabilidad y la pérdida potencial, mayor será el riesgo.

Cada vez que tomamos una decisión y valoramos la relación costos-beneficios, no estamos sino evaluando los riesgos que corremos con esa decisión y las ventajas o desventajas que esta nos puede traer. Es decir, funcionamos cotidianamente con la noción de riesgos, aunque no seamos conscientes de ello en todo momento.

Por lo tanto, ni la palabra riesgo ni el fenómeno que se describe con ella son nuevos para nuestro entendimiento, al contrario, el ser humano desde sus inicios como especie convivía naturalmente con los riesgos y reaccionaba intuitivamente ante ellos. solo a partir de determinado momento en el desarrollo de las sociedades humanas el riesgo se convirtió en una preocupación consciente de las personas. Mucho después, con el desarrollo tecnológico y científico, esta definición fue introduciéndose en el terreno de la ciencia y se convirtió actualmente en un "concepto dinámico y multifacético con ramificaciones científicas, económicas, sociales y políticas", lo cual quiere decir que profesionales de las más diversas ramas del saber han hecho suyo el estudio de las distintas facetas del riesgo más allá de las consideraciones cotidianas.

Actualmente la preocupación de la sociedad por el riesgo está muy relacionada con la complejidad que se vive. La aceleración de los cambios sociales, económicos y políticos, la globalización y la progresiva industrialización traen aparejadas la contaminación ambiental, la escasez de recursos naturales vitales como el agua, accidentes industriales que han socavado la seguridad pública, la proliferación de determinadas enfermedades (tanto en humanos como en animales y plantas), transformaciones irreversibles del medioambiente, entre otras.

El ritmo actual de cambios reduce la estabilidad social e institucional a largo plazo afecta la facultad de predecir el futuro y, por tanto, aumenta la incertidumbre. Ha aumentado también la conciencia sobre el riesgo, y en consecuencia, la intolerancia hacia este. Pero también las personas se esfuerzan por protegerse de las catástrofes y del efecto de esos riesgos ilocalizables, indefinidos y con dimensiones no previstas. (Echemendía Tocabens, B. (2011)

## **1.2 Tipos De Riesgo**

Tipos de Riesgos Laborales y sus características de forma global o general los riesgos pueden presentarse de dos formas:

- **Objetivamente:** propio de la tarea que se realiza (electricidad, altura, etc.), no se puede eliminar, pero si minimizar o controlar (equipos de protección personal, etc.),
- **Subjetivamente:** es el que la gente siente y tiene que ver con los temores e inseguridades individuales y grupales, más allá de las medidas de seguridad adoptadas.

Centrando el análisis un poco más en los riesgos objetivos, pero sin olvidar la importancia de la confianza hacia la labor desempeñada, podemos clasificar los riesgos de dos formas:

- **Riesgos comunes o de sentido común:** son los obvios tanto en las tareas del trabajo como en vida cotidiana. (Ej. Caídas al mismo nivel)
- **Riesgos tecnológicos:** son aquellos riesgos de difícil identificación con el sentido común de los propios trabajadores. (Ej. Radiaciones ionizantes).

“Ambas clasificaciones presentan determinados tipos de riesgos, los cuales siendo comunes o tecnológicos pueden representar, si se materializan, significativos daños y pérdidas, tanto al hombre como a materiales y herramientas, incluyendo instalaciones”.

De forma general, los riesgos se pueden clasificar en cinco grandes grupos como se muestra a continuación:

- Riesgos Físicos (ruido, vibraciones, ventilación, presión, temperatura, iluminación, radiaciones ionizantes y no ionizantes).
- Riesgos Químicos (polvos, vapores, líquidos, gases, humos, nieblas, disolventes etc.)
- Riesgos Eléctricos: Baja tensión y Alta tensión El riesgo eléctrico se puede definir como la posibilidad de circulación de corriente eléctrica a través del cuerpo.

### **1.2.1 Riesgo Físico**

Este asociado a la probabilidad de sufrir un daño corporal. Existen diversas actividades y tareas que presentan un elevado riesgo físico ya que su desarrollo puede acarrear lesiones de diferente tipo e incluso, en caso de un error o accidente, provocar la muerte.

#### **Ruido**

El sonido consiste en un Movimiento ondulatorio producido en un medio elástico por una fuente de vibración. La onda es de tipo longitudinal cuando el medio elástico en que se propaga el sonido es el aire y se regenera por variaciones de la presión atmosférica por, sobre y bajo el valor normal, originadas por la fuente de vibración.

La velocidad de propagación del sonido en el aire a 0 °C es de 331 metros por segundo y varía aproximadamente a razón de 0.65 metros por segundo por cada °C de cambio en la temperatura.

Existe un límite de tolerancia del oído humano. Entre 100-120 db, el ruido se hace inconfortable. A las 130 db se sienten crujidos; de 130 a 140 db, la sensación se hace dolorosa y a los 160 db el efecto es devastador. Esta tolerancia no depende mucho de la frecuencia, aunque las altas frecuencias producen las sensaciones más desagradables.

.Los efectos del ruido en el hombre se clasifican en los siguientes:

- Efectos sobre mecanismo auditivo.
- Efectos generales

.Los efectos sobre el mecanismo auditivo pueden clasificarse de la siguiente forma:

- Debidos a un ruido repentino e intenso.
- Debidos a un ruido continuo.

Los efectos de un ruido repentino e intenso, corrientemente se deben a explosiones o detonaciones, cuyas ondas de presión rompen el tímpano y dañan, incluso, la cadena de huesillos; la lesión resultante del oído interno es de tipo leve o moderado.

El desgarramiento timpánico se cura generalmente sin dejar alteraciones, pero si la restitución no tiene lugar, puede desarrollarse una alteración permanente. Los ruidos esporádicos, pero intensos de la Industria Metalúrgica pueden compararse por sus efectos, a pequeñas detonaciones.

Los efectos de una exposición continua, en el mecanismo conductor puede ocasionar la fatiga del sistema osteomuscular del oído medio, permitiendo pasar al oído más energía de la que puede resistir el órgano de Corti. A esta fase de fatiga sigue la vuelta al nivel normal de sensibilidad.

De esta manera el órgano de Corti está en un continuo estado de fatiga y recuperación.

Esta recuperación puede presentarse en el momento en que cesa la exposición al ruido, o después de minutos, horas o días. Con la exposición continua, poco a poco se van destruyendo las células ciliadas de la membrana basilar, proceso que no tiene reparación y es por tanto permanente; es por estas razones que el ruido continuo es más nocivo que el intermitente.

Existen, además, otros efectos del ruido, a parte de la pérdida de audición:

- Trastornos sobre el aparato digestivo.
- Trastornos respiratorios.
- Alteraciones en la función visual.
- Trastornos cardiovasculares: tensión y frecuencia cardíaca.
- Trastorno del sueño, irritabilidad y cansancio

Los estudios de ruidos que se presentan en la práctica son por lo general de tres tipos diferentes:

- Investigaciones Sumarias para una primera aproximación a un problema dado. Con este objeto se utilizan instrumentos simples, de sensibilidad limitada
- Estudio de las Características del ruido para determinar sus posibles efectos nocivos. Los instrumentos requeridos para este tipo de trabajo son el decibelímetro y el analizador de bandas de octavas.
- Estudios de Investigación o con fines de control del ruido. Se requieren en este caso, además del decibelímetro y analizador de bandas, otros equipos e instrumentos accesorios según la naturaleza de los factores que se desean precisar, especialmente si se trata de un estudio exhaustivo de la fuente de ruido.

Además de esto se debe evaluar el riesgo del ruido, y para esto se requieren tres tipos de información:

- Niveles de ruido de una planta y maquinaria.
- El modelo de exposición de todas las personas afectadas por el ruido.
- Cantidad de personas que se encuentran en los distintos niveles de exposición.

## **Presiones**

Las variaciones de la presión atmosférica no tienen importancia en la mayoría de las cosas. No existe ninguna explotación industrial a grandes alturas que produzcan disturbios entre los trabajadores, ni minas suficientemente profundas para que la presión del aire pueda incomodar a los obreros. Sin embargo, esta cuestión presenta algún interés en la construcción de puentes y perforaciones de túneles por debajo de agua.

Actualmente se emplea un sistema autónomo de respiración; el buzo lleva consigo el aire a presión en botellas metálicas, pero tiene el inconveniente del peso del equipo y de la poca duración de la reserva del aire.

La experiencia ha demostrado que se puede trabajar confortablemente hasta una profundidad de 20 metros, ya que a profundidades mayores se sienten molestias.

Como ya se sabe el aire comprimido es empleado en diversos aparatos para efectuar trabajos bajo el agua, en los cuales la presión del aire es elevada para que pueda equilibrar la presión del líquido. Uno de los aparatos más usados para trabajar bajo el agua son las llamadas "Escafandras", que reciben el aire del exterior a través de una válvula de seguridad colocada en el casco metálico, por intermedio de un tubo flexible conectado a una bomba

La presión del aire en el interior del casco es siempre igual o superior a la presión del agua. Cualquiera que sea la profundidad lograda, la cantidad de aire requerida por el buzo debe ser aumentada en proporción al aumento de presión.

## Temperatura

Existen cargos cuyo sitio de trabajo se caracteriza por elevadas temperaturas, como en el caso de proximidad de hornos siderúrgicos, de cerámica y forjas, donde el ocupante del cargo debe vestir ropas adecuadas para proteger su salud.

En el otro extremo, existen cargos cuyo sitio de trabajo exige temperaturas muy bajas, como en el caso de los frigoríficos que requieren trajes de protección adecuados. En estos casos extremos, la insalubridad constituye la característica principal de estos ambientes de trabajo.

La máquina humana funciona mejor a la temperatura normal del cuerpo la cual es alrededor de 37.0 grados centígrados. Sin embargo, el trabajo muscular produce calor y éste tiene que ser disipado para mantener, tal temperatura normal. Cuando la temperatura del ambiente está por debajo de la del cuerpo, se pierde cierta cantidad de calor por conducción, convección y radiación, y la parte en exceso por evaporación del sudor y exhalación de vapor de agua. La temperatura del cuerpo permanece constante cuando estos procesos compensan al calor producido por el metabolismo normal y por esfuerzo muscular.

Cuando la temperatura ambiente se vuelve más alta que la del cuerpo aumenta el valor por convección, conducción y radiación, además del producido por el trabajo muscular y éste debe disiparse mediante la evaporación que produce enfriamiento. A fin de que ello ocurra, la velocidad de transpiración se incrementa y la vasodilatación de la piel permite que gran cantidad de sangre llegue a la superficie del cuerpo, donde pierde calor.

En consecuencia, para el mismo trabajo, el ritmo cardíaco se hace progresivamente más rápido a medida que la temperatura aumenta, la carga sobre el sistema cardiovascular se vuelve más pesada, la fatiga aparece pronto y el cansancio se siente con mayor rapidez.

Se ha observado que el cambio en el ritmo cardíaco y en la temperatura del cuerpo de una estimación satisfactoria del gasto fisiológico que se requiere para realizar un trabajo que involucre actividad muscular, exposición al calor o ambos.

Cambios similares ocurren cuando la temperatura aumenta debido al cambio de estación. Para una carga constante de trabajo, la temperatura del cuerpo también aumenta con la temperatura ambiental y con la duración de la exposición al calor. La combinación de carga de trabajo y aumento de calor puede transformar una ocupación fácil a bajas temperaturas en un trabajo extremadamente duro y tedioso a temperaturas altas.

## **Iluminación**

Cantidad de luminosidad que se presenta en el sitio de trabajo del empleado. No se trata de iluminación general sino de la cantidad de luz en el punto focal del trabajo. De este modo, los estándares de iluminación se establecen de acuerdo con el tipo de tarea visual que el empleado debe ejecutar: cuanto mayor sea la concentración visual del empleado en detalles y minucias, más necesaria será la luminosidad en el punto focal del trabajo.

La iluminación deficiente ocasiona fatiga a los ojos, perjudica el sistema nervioso, ayuda a la deficiente calidad del trabajo y es responsable de una buena parte de los accidentes de trabajo.

El higienista industrial debe poner su interés en aquellos factores de la iluminación que facilitan la realización de las tareas visuales; algunos de estos conceptos son: Agudeza visual; Dimensiones del objeto; Contraste; Resplandor; Velocidad de percepción: color, brillo y parpadeo.

La agudeza visual es la capacidad para ver. Como los ojos son órganos del cuerpo, esa capacidad está relacionada con las características estructurales y la condición física de esos órganos y así como las personas difieren en peso, estatura y fuerza física, en igual forma difieren de su habilidad para ver. Por lo general disminuye por uso prolongado, por esfuerzos arduos o por uso en condiciones inferiores a las óptimas. Los resultados de esos esfuerzos se pueden limitar a fatigas o pueden presentarse daños más serios.

La agudeza visual de un individuo disminuye con la edad, cuando otros factores se mantienen iguales, y esto se puede contrabalancear, en gran parte, suministrando iluminación adicional.

No debe deducirse, sin embargo, que un aumento progresivo en la cantidad de iluminación dé siempre, como resultado, mejores ejecuciones visuales; la experiencia ha demostrado que, para determinadas tareas visuales, ciertos niveles de iluminación se pueden considerar como críticos y que un aumento en la intensidad conduce a una mejor ejecución, como una diferencia importante.

Los factores económicos que incluyan para que se suministren niveles más altos de iluminación, sobre aquellos necesarios, se puede considerar más bien como de lujo que como una necesidad y, en algunos casos, la sobre iluminación puede constituir un verdadero problema que se pone en evidencia por fatigas visuales y síntomas similares.

Las recomendaciones de iluminación en aulas son de 300 a 700 luxes, para que no reflejen se puede controlar con un reóstato. Existen áreas que por el tipo de actividad que se realiza, se requiere una agudeza visual alta y una sensibilidad al contraste necesita altos niveles de iluminación

. Un sistema de iluminación debe cumplir los siguientes requisitos

- Ser suficiente, de modo que cada bombilla o fuente luminosa proporcione la cantidad de luz necesaria para cada tipo de trabajo.
- Estar constante y uniformemente distribuido para evitar la fatiga de los ojos, que deben acomodarse a la intensidad variable de la luz. Deben evitarse contrastes violentos de luz y sombra, y las oposiciones de claro y oscuro.

Niveles mínimos de iluminación para tareas visuales (en Lúmenes)

### **Clase Lúmenes**

- Tareas visuales variables y sencillas 250 a 500
- Observación continua de detalles 500 a 1000
- Tareas visuales continuas y de precisión 1000 a 2000
- Trabajos muy delicados y de detalles + de 2000

### **La distribución de luz puede ser:**

- Iluminación directa. La luz incide directamente sobre la superficie iluminada. Es la más económica y la más utilizada para grandes espacios.
- Iluminación Indirecta. La luz incide sobre la superficie que va a ser iluminada mediante la reflexión en paredes y techos. Es la más costosa. La luz queda oculta a la vista por algunos dispositivos con pantallas opacas.
- Iluminación Semi indirecta. Combina los dos tipos anteriores con el uso de bombillas traslúcidas para reflejar la luz en el techo y en las partes superiores de las paredes, que la transmiten a la superficie que va a ser iluminada (iluminación indirecta). De igual manera, las bombillas emiten cierta cantidad de luz directa (iluminación directa); por tanto, existen dos efectos luminosos.
- Iluminación Semidirecta. La mayor parte de la luz incide de manera directa con la superficie que va a ser iluminada (iluminación directa), y cierta cantidad de luz la reflejan las paredes y el techo.
- Estar colocada de manera que no encandile ni produzca fatiga a la vista, debida a las constantes acomodaciones.

Para adecuar el número, distribución y la potencia de las fuentes luminosas a las exigencias visuales de la tarea, se ha de tener en cuenta la edad del observador.

Establecer programas de mantenimiento preventivo que contemplen:

- El cambio de luces fundidas o agotadas.
- La limpieza de luces, las luminancias, las paredes y el techo

El nivel de iluminación es la cantidad de luz que recibe cada unidad de superficie, y su medida es el Lux.

La luminancia es la cantidad de luz devuelta por cada unidad de superficie. Es decir, la relación entre el flujo de luz y la superficie a iluminar. La unidad de medida es la candela (cd) por unidad de superficie ( $m^2$ ).

## **Vibraciones**

Las vibraciones se definen como el movimiento oscilante que hace una partícula alrededor de un punto fijo. Este movimiento, puede ser regular en dirección, frecuencia y/o intensidad, o bien aleatorio, que es lo más corriente.

Será frecuente encontrar un foco que genere, a la vez, ruido y vibraciones. Los efectos que pueden causar son distintos, ya que el primero centra su acción en una zona específica: El Oído, y las vibraciones afectan a zonas extensas del cuerpo, incluso a su totalidad, originando respuestas no específicas en la mayoría los casos.

Los trabajadores ferroviarios sufren diariamente una prolongada exposición a las vibraciones que produce el ferrocarril, que si bien son de muy baja frecuencia no dejan por ello de ser un tipo de vibración. Este tipo de vibración no tiene efectos demasiados perniciosos, lo más común es que se produzcan mareos en los no acostumbrados.

En función de la frecuencia del movimiento oscilatorio y de la intensidad, la vibración puede causar sensaciones muy diversas que irían desde la simple des confort, hasta alteraciones graves de la salud, pasando por la interferencia en la ejecución de ciertas tareas como la lectura, la pérdida de precisión al ejecutar ciertos movimientos o la pérdida de rendimiento a causa de la fatiga.

Podemos dividir la exposición a las vibraciones en dos categorías en función de la parte del cuerpo humano que reciban directamente las vibraciones. Así tendremos:

Las partes del cuerpo más afectadas son el segmento mano-brazo, cuando se habla de vibraciones parciales. También hay vibraciones globales de todo el cuerpo.

- Vibraciones Mano-Brazo (vibraciones parciales): A menudo son el resultado del contacto de los dedos o la mano con algún elemento vibrante (por ejemplo: una empuñadura de herramienta portátil, un objeto que se mantenga contra una superficie móvil o un ando de una máquina).

Los efectos adversos se manifiestan normalmente en la zona de contacto con la fuente vibración, pero también puede existir una transmisión importante al resto del cuerpo.

- Vibraciones Globales (vibraciones en todo el cuerpo)

La transmisión de vibraciones al cuerpo y los efectos sobre el mismo dependen mucho de la postura y no todos los individuos presentan la misma sensibilidad, es decir, la exposición a vibraciones puede no tener las mismas consecuencias en todas las situaciones.

Los efectos más usuales son:

- Traumatismos en la columna vertebral.
- Dolores abdominales y digestivos.
- Problemas de equilibrio.
- Dolores de cabeza.
- Trastornos visuales.

## **Radiaciones Ionizantes y No Ionizantes**

Las radiaciones pueden ser definidas en general, como una forma de transmisión espacial de la energía. Dicha transmisión se efectúa mediante ondas electromagnéticas o partículas materiales emitidas por átomos inestables.

Una radiación es Ionizante cuando interacciona con la materia y origina partículas con carga eléctrica (iones). Las radiaciones ionizantes pueden ser

- Electromagnéticas (rayos X y rayos Gamma).
- Corpusculares (partículas componentes de los átomos que son emitidas, partículas Alfa y Beta).

Las exposiciones a radiaciones ionizantes pueden originar daños muy graves e irreversibles para la salud. Respecto a las radiaciones No Ionizantes, al conjunto de todas ellas se les llama espectro electromagnético.

Ordenado de mayor a menor energía se pueden resumir los diferentes tipos de ondas electromagnéticas de la siguiente forma:

- Campos eléctricos y magnéticos estáticos.
- Ondas electromagnéticas de baja, muy baja y de radio frecuencia.
- Microondas (MO).
- Infrarrojos (IR).
- Luz Visible.
- Ultravioleta (UV).

Los efectos de las radiaciones no ionizadas sobre el organismo son de distinta naturaleza en función de la frecuencia. Los del microondas son especialmente peligrosos por los efectos sobre la salud derivados de la gran capacidad de calentar que tienen.

## **Temperaturas Extremas (Frío, Calor)**

El hombre necesita mantener una temperatura interna constante para desarrollar la vida normal. Para ello posee mecanismos fisiológicos que hacen que ésta se establezca a cierto nivel, 37 °C, y permanezca constante.

Las variables que interviene en la sensación de confort son:

- El nivel de activación.
- Las características del vestido.
- La temperatura seca.
- La humedad relativa.
- La temperatura radiante media.
- La velocidad del aire.

Mediante la actividad física el ser humano genera calor, en función de la intensidad de la actividad. La magnitud del calor será mayor o menor.

Para evitar que la acumulación de calor producido por el cuerpo y/o ganado del ambiente descompense la temperatura interna hay mecanismos físicos y fisiológicos.

**Los mecanismos físicos** son los siguientes:

- Radicación.
- Conducción.
- Convección.
- Evaporación.

**Los mecanismos fisiológicos:**

- Ante el frío: reducción del flujo sanguíneo e incremento de la actividad física.
- Ante el calor: aumento del sudor y del flujo sanguíneo y la disminución de la actividad física.

Las relaciones del ser humano con el ambiente térmico definen una escala de sensaciones que varían del calor al frío, pasando por una zona que se puede calificar como térmicamente confortable.

Los efectos a exposiciones a ambientes calurosos más importantes son:

- El golpe de calor
- Desmayo.
- Deshidratación.
- Agotamiento.

En cambio, los efectos de los ambientes muy fríos son:

- La hipotermia.
- La congelación.

### **Radiación Infrarroja y Ultra violeta**

Radiaciones Infrarrojas o Térmicas: Estos rayos son visibles pero su longitud de onda está comprendida entre 8,000 Angstroms; y 0.3 MM. Un cuerpo sometido al calor (más de 500 °C) emite radiaciones térmicas, las cuales se pueden hacer visibles una vez que la temperatura del cuerpo es suficientemente alta. Debemos precisar que estos rayos no son los únicos productores de efectos calóricos. Sabemos que los cuerpos calientes, emiten un máximo de infrarrojos; sin embargo, todas las radiaciones pueden transformarse en calor cuando son absorbidas.

Justamente a causa de su gran longitud de onda, estas radiaciones son un poco enérgicas y, por tanto, poco penetrantes. Desde el punto de vista biológico, sólo la piel y superficies externas del cuerpo se ven afectadas por la radiación infrarroja.

Particularmente sensible es la córnea del ojo, pudiendo llegar a producirse cataratas. Antiguamente, se consideró dicha enfermedad como típica de los sopladores de vidrio.

Las personas expuestas a radiación infrarroja de alta intensidad deben proteger la vista mediante un tipo de anteojos especialmente diseñado para esta forma de radiación y el cuerpo mediante vestimentas que tiene la propiedad de disipar eficazmente el calor

Las radiaciones infrarrojas se encuentran en algunas exposiciones como, por ejemplo, la soldadura al oxiacetileno y eléctrica, la operación de hornos eléctricos, de cúpula y la colada de metal fundido, el soplado de vidrio, etc.

**Radiaciones Ultravioleta:** En la escala de radiaciones, los rayos ultravioletas se colocan inmediatamente después de las radiaciones visibles, en una longitud de onda comprendida entre 4,000 Angstroms y unos 100 Angstroms. Las radiaciones ultravioletas son más energéticas que la radiación infrarroja y la luz visible. Naturalmente, recibimos luz ultravioleta del sol y artificialmente se produce tal radiación en las lámparas germicidas, aparatos médicos y de investigación, equipos de soldadura, etc.

Sus efectos biológicos son de mayor significación que en el caso de la luz infrarroja. La piel y los ojos deben protegerse contra una exposición excesiva. Los obreros más expuestos son los que trabajan al aire libre bajo el sol y en las operaciones de soldadura de arco. La acción de las radiaciones ultravioleta sobre la piel es progresiva, produciendo quemaduras que se conocen con el nombre de "Efecto Eritémico".

Muchos de los casos de cáncer en la piel se atribuyen a excesiva exposición a la radiación ultravioleta solar. Los rayos ultravioletas son fácilmente absorbidos por las células del organismo y su acción es esencialmente superficial. Ellos favorecen la formación de VitaminaD.

El efecto Eritémico se puede medir tomando como base arbitraria el enrojecimiento de la piel, apenas perceptible, que se denomina "Eritema Mínimo Perceptible" (EMP). La piel puede protegerse mediante lociones o cremas que absorben las radiaciones de las longitudes de onda que producen quemaduras. Los ojos deben protegerse mediante cristales oscuros que absorben preferentemente las radiaciones más nocivas (Villalva, 2006).

## 1.2.2 Riesgos Químicos

### Polvos

El problema del polvo es uno de los más importantes, ya que muchos polvos ejercen un efecto, de deterioro sobre la salud; y así aumentar los índices de mortalidad por tuberculosis y los índices de enfermedades respiratorias. Se sabe que el polvo se encuentra en todas partes de la atmósfera terrestre, y se considera verdadero que las personas expuestas a sitios donde existe mucho polvo son menos saludables que los que no están en esas condiciones, por lo que se considera que existen polvos dañinos y no dañinos.

Existe una clasificación simple de los polvos, que se basa en el efecto fisiopatológico de los polvos y consta de lo siguiente:

- Polvos, como el plomo, que producen intoxicaciones.
- Polvos que pueden producir alergias, tales como la fiebre de heno asma y dermatitis.
- Polvos de materias orgánicas, como el almidón.
- Polvos que pueden causar fibrosis pulmonares, como los de sílice
- Polvos como los cromatos que ejercen un efecto irritante sobre los pulmones y pueden producir cáncer.
- Polvos que pueden producir fibrosis pulmonares mínimas, entre los que se cuentan los polvos inorgánicos, como el carbón, el hierro y el bario.

Se puede decir que los polvos están compuestos por partículas sólidas suficientemente finas para flotar en el aire. Como por ejemplo los producidos por la Industria que se deben a trituraciones, perforaciones, molidos y dinamizaciones de rocas.

El polvo es un contaminante particular capaz de producir enfermedades que se agrupan bajo la denominación genérica de neumoconiosis. Esta enfermedad es la consecuencia de la acumulación de polvo en los pulmones y de la reacción de los tejidos a la presencia de estos cuerpos exógenos.

Si se consideran sus efectos sobre el organismo es clásico diferenciar las partículas en cuatro grandes categorías:

- Partículas Tóxicas.
- Polvos Alérgicos.
- Polvos Inertes
- Polvos Fibrógenos

.Las partículas tóxicas entre las que se pueden citar las de origen metálico, como plomo, cadmio ,mercurio, arsénico, berilio, etc., capaces de producir una intoxicación aguda o crónica por acción específica sobre ciertos órganos o sistemas vitales. La rapidez de la manifestación dependerá en gran parte de la toxicidad específica de las partículas, así como de su solubilidad. Por otra, como la absorción de una sustancia depende de la vía de entrada en el organismo, muchos tóxicos pasarán rápidamente en forma ionizada a la sangre, si su estado de división es adecuado, mientras que si se detienen en las vías respiratorias superiores la absorción puede ser mucho más lenta.

Los polvos alérgicos, de naturaleza muy diversa capaces de producir asma, fiebre, dermatitis, etc., preferentemente en sujetos sensibilizados mientras que otros no manifiestan reacción alguna. Su acción depende, por tanto, más de la predisposición del individuo, que de las características particulares del polvo. En esta categoría se pueden citar el polen, polvo de madera, fibras vegetales o sintéticas, resina, etc.

.Los polvos inertes, que al acumularse en los pulmones provocan después de una exposición prolongada una reacción de sobrecarga pulmonar y una disminución de la capacidad respiratoria.

Su acción es consecuencia de la obstaculización de la difusión del oxígeno a través de la membrana pulmonar. Los depósitos inertes son visibles por los rayos X si el material es opaco y no predisponen a tuberculosis. Dentro de este grupo se pueden mencionar: el carbón, abrasivos y compuestos de bario, calcio, hierro y estaño.

Los Polvos fibrógenos, que por un proceso de reacción biológica originan una fibrosis pulmonar o neumoconiosis evolutiva, detectable por examen radiológico y que desarrolla focos tuberculosos preexistentes con extensión al corazón en los estados avanzados.

A esta categoría pertenece el polvo de sílice, amianto, silicatos con cuarzo libre (talco, coalín, feldespatos, etc.) y los compuestos de berilio.

Existen igualmente polvos que sin alcanzar las vías respiratorias inferiores pueden producir una marcada acción irritante de las mucosas. Dentro de esta categoría merecen gran interés las nieblas ácidas o alcalinas, sin olvidar las sustancias clasificadas en los apartados precedentes, pero con reconocidas propiedades cancerígenas (amianto, cromo, partículas radioactivas, etc.).

La exposición al polvo no tiene siempre como consecuencia el desarrollo de una neumoconiosis, ya que esto ocurre solamente en ciertas condiciones, dependiendo, por una parte, de la naturaleza de las partículas inhaladas, y por otra parte, del potencial defensivo del organismo en relación con las características anatómicas y los mecanismos fisiológicos de defensa, que el aparato respiratorio hace intervenir para defenderse de la agresión.

## **Vapores**

Son sustancias en forma gaseosa que normalmente se encuentran en estado líquido o sólido y que pueden ser tornadas a su estado original mediante un aumento de presión o disminución de la temperatura. El benceno se usa ampliamente en la industria, en las pinturas para aviones, como disolvente de gomas, resinas, grasas y hule; en las mezclas de combustibles para motores, en la manufactura de colores de anilina, del cuerpo artificial y de los cementos de hule, en la extracción de aceites y grasas, en la industria de las pinturas y barnices, y para otros muchos propósitos.

En muchos de los usos del benceno, incluyendo su manufactura, la oportunidad de un escape como vapor sólo puede ser el resultado de un accidente, y en estos casos, cuando la exposición es severa, se puede producir una intoxicación aguda por benceno.

Cuando el benceno se emplea como disolvente, en líquidos para lavado en seco, o como vehículo para pinturas, se permite que este hidrocarburo se evapore en la atmósfera del local de trabajo.

Si es inadecuada la ventilación del local, la inhalación continua o repetida de los vapores de benceno puede conducir a una intoxicación crónica.

Observada clínicamente, la intoxicación aguda por benceno ofrece tres tipos, según su severidad, pero en las tres predomina la acción anestésica.

La inhalación de muy altas concentraciones de vapor de benceno puede producir un rápido desarrollo de la insensibilidad, seguida, en breve tiempo, de la muerte por asfixia.

Con concentraciones algo más bajas es más lenta la secuencia de los sucesos y más extensa la demostración, colapso e insensibilidad; estos síntomas, comunes a todos los anestésicos, pueden ser sustituidos por una excitación violenta y presentarse la muerte, por asfixia, durante la inhalación de los vapores.

El tercer tipo de intoxicación es en el que el deceso ocurre después de transcurridas varias horas o varios días, sin recuperación del estado de coma.

Al producir intoxicación crónica, la acción del benceno o de sus productos de oxidación se concentra, principalmente, en la médula de los huesos, que es el tejido generador de elementos sanguíneos importantes; Glóbulos rojos (eritrocitos), Glóbulos blancos (leucocitos) y Plaquetas (trombocitos) los cuales son esenciales para la coagulación de la sangre; inicialmente el benceno estimula la médula, por lo que hay un aumento de leucocitos, pero, mediante la exposición continuada, esta estimulación da lugar a una depresión y se reducen estos elementos en la sangre.

La disminución es más constante en los eritrocitos, menos marcada y más variable en los leucocitos; cuando es intensa la disminución de los eritrocitos, se producen los síntomas típicos de la anemia, debilidad, pulso rápido y cardialgias. La disminución en el número de Leucocitos puede venir acompañada por una menor resistencia a la infección, debilidad y úlceras en la boca y la garganta. La reducción de plaquetas conduce a un tiempo mayor de coagulación de la sangre lo que puede dar lugar a hemorragias de las membranas mucosas, hemorragias subcutáneas y a otros signos de púrpura.

Cuando se sabe que un empleado tiene síntomas como los mencionados anteriormente es recomendable la hospitalización inmediata para que se le aplique el tratamiento necesario y así poder eliminar la posibilidad de una muerte. Por eso es necesario que se tomen todas las medidas de seguridad para así poder evitar este tipo de enfermedades ocupacionales.

## **Líquidos**

La exposición o el contacto con diversos materiales en estado líquido puede producir, efecto dañino sobre los individuos; algunos líquidos penetran a través de la piel, llegan a producir cánceres ocupacionales y causan dermatitis. A continuación, se dan los factores que influyen en la absorción a través de la piel:

- La transpiración mantenida y continua que se manifiesta en las perspiraciones alcalinas priva a la piel de su protección grasosa y facilita la absorción a través de ella.
- Las circunstancias que crean una hiperemia de la piel también fomentan la absorción.
- Las sustancias que disuelven las grasas, pueden por si mismas entrar en el cuerpo o crear la oportunidad para que otras sustancias lo hagan.
- Las fricciones a la piel, tales como la aplicación de ungüentos mercuriales, producen también la absorción.
- La piel naturalmente grasosa ofrece dificultades adicionales a la entrada de algunas sustancias.
- Cuanto más joven es la piel mayor es la posibilidad de absorción a través de ella, con excepción de los años de la senilidad o la presencia de padecimientos cutáneos.
- Las interrupciones en el integumento, como las provocadas por dermatitis o traumas, favorecen la entrada al cuerpo,
- Aunque, en realidad, no constituyen una verdadera absorción de la piel.
- La negligencia en evitar el contacto con materiales que pueden penetrar a través de la piel conduce a la absorción de tóxicos industriales.
- La cataforesis puede hacer que penetren a través de la piel sustancias que de otra manera no se absorberían.

Existen varias sustancias que son absorbibles cutáneamente y se consideran las siguientes:

- El aceite de anilina Cianuros
- Benceno Cloroformos
- Bencina Compuestos cianógenos
- Bisulfuro de carbono Dimetilanilina
- Tetracloruro de carbono Algunas anilinas
- Formaldehido Gasolina
- Querosina Nafta
- Nitranilina Nitrobenzol
- Fenol Disolvente de Standoz
- Nitroglicerina Tolveno
- Tricloretileno Aguarrás
- Xileno Tetraetilo de Plomo

En la mayoría de los países la causa más frecuente de la dermatosis es el aceite y la grasa del petróleo. Estas sustancias no son, necesariamente, irritantes cutáneos más poderosos que otros productos químicos, pero por lo común de su uso, ya que todas las máquinas usan lubricantes o aceites de distintas clases.

Existen irritantes primarios en los cuales hay varios ácidos inorgánicos, álcalis y sales, lo mismo que ácidos orgánicos y anhídridos que se encuentran en estado líquido. Los irritantes primarios afectan la piel en una o más de las siguientes formas:

- Los ácidos inorgánicos, los anhídridos y las sustancias higroscópicas actúan como agentes deshidratantes.
- Los agentes curtientes y las grasas de los metales pesados precipitan las proteínas.
- Algunos ácidos orgánicos y los sulfuros son agentes reductores.
- Los disolventes orgánicos y los detergentes alcalinos disuelven la grasa y el colesterol.

- Los álcalis, jabones y sulfuros disuelven la queratina.

## **Disolventes**

Se puede decir que raras son las actividades humanas en donde los disolventes no son utilizados de una manera o de otra, por lo que las situaciones de exposición son extremadamente diversas

A pesar de su naturaleza química tan diversa, la mayoría de los disolventes posee un cierto número de propiedades comunes. Así casi todos son líquidos liposolubles, que tienen cualidades anestésicas y actúan sobre los centros nerviosos ricos en lípidos. Todos actúan localmente sobre la piel. Por otra parte, algunos a causa de su metabolismo pueden tener una acción marcada sobre los órganos hematopoyéticos, mientras que otros pueden considerarse como tóxicos hepáticos o renales.

La determinación de las concentraciones de disolventes en el aire de las áreas donde se está manipulando los disolventes, permite una apreciación objetiva de la exposición, ya que la cantidad de tóxico presente en los receptores del organismo depende necesariamente de la concentración de disolvente inhalado. Sin embargo aun cuando la concentración del disolvente en el aire aspirado no alcance los valores recomendados, la cantidad de tóxico acumulada en los sitios de acción puede ser suficientemente elevada como para crear una situación peligrosa. Esto puede suceder si existen otras vías de absorción que la pulmonar, cuando hay una exposición simultánea a varios disolventes, o si el trabajo efectuado exige un esfuerzo físico particular.

**Absorción de los Disolventes:** Los disolventes pueden penetrar en el organismo por diferentes vías, siendo las más importantes la Absorción Pulmonar, cutánea y gastrointestinal. Esta última, es la forma clásica de intoxicación accidental. La mayoría penetran fácilmente a través de la piel. Algunos como el benceno, tolueno, xileno, sulfuro de carbono y tricloroetileno, lo hacen tan rápidamente que pueden originar en un tiempo relativamente corto, dosis peligrosas para el organismo.

La absorción pulmonar es la principal vía de penetración. Por medio de la respiración el disolvente es transportado a los alvéolos, desde donde por simple difusión pasa a la sangre atravesando la membrana alveolo capilar. Después el disolvente se distribuye en la circulación sanguínea y se va acumulando en los diferentes tejidos del organismo, en función de la liposolubilidad y de la perfusión del órgano considerado. Una parte sufrirá una serie de biotransformaciones produciendo diversos metabolitos, que serán eliminados sobre todo en la Heces, la bilis y los pulmones. Cuando la exposición cesa, el disolvente acumulado pasa nuevamente a la circulación y según el porcentaje de metabolización, una parte más o menos importante será excretada en el aire expirado, siguiendo el mismo mecanismo que durante su retención.

El proceso general depende de un gran número de factores, tanto fisiológicos, metabólicos como físico-químicos, que determinan un estado de equilibrio entre cuatro compartimientos interdependientes; el de biotransformación, el receptor que reacciona con el disolvente o sus metabolitos, el correspondiente a los órganos de depósito y el compartimiento de excreción (Villalva, 2006).

### **1.2.3 Riesgos Eléctricos:**

Baja tensión y Alta tensión El riesgo eléctrico se puede definir como la posibilidad de circulación de corriente eléctrica a través del cuerpo.

#### **Riesgos más comunes**

Los choques eléctricos pueden ocurrir de dos formas que a los efectos preventivos se pueden clasificar en contactos directos e indirectos.

- Contacto directo: La persona entra en contacto con una parte activa de la instalación.
- Contacto indirecto: La persona entra en contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que en condiciones normales no deberá tener tensión.

## Técnicas de protección

- **Alejamiento de las partes activas:** Consiste en alejar las partes activas de la instalación a una distancia tal de llegar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, que sea imposible un contacto fortuito con las manos, o por la manipulación de objetos conductores, cuando éstos se utilicen habitualmente cerca de la instalación.
- **Aislamiento o recubrimiento de las partes activas de la instalación:** Consiste en recubrir las partes activas por medio de un aislamiento apropiado capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.
- **Interposición de obstáculos:** Consiste en la interposición de obstáculos, pantallas, barreras que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Los obstáculos de protección deben estar fijados de forma segura y resistir a los esfuerzos mecánicos usuales que pueden presentarse en su función.

### Protección contra contactos indirectos

Los sistemas de protección se agrupan en dos clases: A y B. Los sistemas de protección de clase A, reducen el riesgo por sí mismos impidiendo el contacto entre masas y elementos conductores y haciendo que los contactos no sean peligrosos.

Los sistemas de clase B, se consideran como sistemas activos y desconectan o cortan la alimentación cuando se detectan condiciones peligrosas, estos tipos de sistemas se basan en la puesta a tierra directa o la puesta a neutro de las masas de los receptores, asociando un dispositivo de corte automático que asegura la desconexión de la instalación en un tiempo lo más rápido posible.

### **Sistemas de protección contra contactos eléctricos indirectos: Clase A**

- Separación de circuitos.
- Empleo de pequeñas tensiones de seguridad.
- Separación entre partes activas y masas accesibles por medio de aislamiento de protección.
- Inaccesibilidad de elementos conductores y masas.
- Recubrimiento de las masas con aislamiento de protección.
- Conexiones equipotenciales.

### **Sistemas de protección contra contactos eléctricos indirectos: Clase B**

- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.
- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por tensión de defecto.
- Puesta a tierra a neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

### **Riesgos en la manipulación de instalaciones de Alta Tensión**

Lo primero que debemos definir es que una instalación de alta tensión es todo el conjunto de aparatos y circuitos asociados en previsión de un fin particular: producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica, cuyas tensiones nominales sean superiores a 1.000 voltios para corriente alterna y 1.500 voltios para corriente continua.

Los riesgos que se derivan de la manipulación coinciden básicamente en los descritos para Baja Tensión y siempre refiriéndose a la corriente eléctrica, es decir, entrar en contacto con parte o partes de la instalación que tengan tensión, habitualmente o no, y formar parte del circuito por donde circula una determinada corriente eléctrica.

De forma general, podemos decir que estos riesgos se derivan del trabajo en dos grandes campos:

- Subestaciones y centros de transformación.
- Líneas aéreas / subterráneas de Alta Tensión.

El riesgo del que tratamos es el contacto directo con una instalación eléctrica de alta tensión, a continuaciones indicaremos unas prescripciones generales. Cuando deban efectuarse trabajos en una instalación de alta tensión, o en su proximidad podrá ser considerada sin tensión, si no ha sido señalada como tal o realmente está en descarga y se ha verificado la ausencia de tensión. El manipular directamente los puntos de alta tensión en tensión quedará totalmente prohibido, aun utilizando guantes aislantes, así como el efectuar trabajos sobre los mismos, incluso si se utilizan herramientas aisladas.

Para el aislamiento eléctrico del personal que maniobre en alta tensión, aparatos de corte incluidos los interruptores, se emplearán al menos, y a la vez, dos de los siguientes elementos de protección:

- Pértiga aislante
- Guantes aislantes
- Banqueta o alfombra aislante
- Conexión equipotencial del mando manual del aporte de corte y plataforma de maniobras.

Si los aportes de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo (enclavamiento). En los mandos de los aparatos de corte se colocarán letreros que indiquen, cuando proceda que no pueden maniobrarse.

### **Protección personal para la prevención de riesgos eléctricos**

Como ya es conocido por todo el mundo el material de protección, individual o personal deberá ser la última barrera entre el riesgo y el operario.

**A continuación, se hace referencia a las principales protecciones de este tipo de riesgo.**

- Uso de gafas y pantallas faciales para proteger al trabajador de los riesgos del calor intenso, las radiaciones y los impactos de partículas.
- Uso de guantes aislantes para la protección de manos y brazos.
- Uso de cascos dieléctricos para la protección de la cabeza.
- Uso de calzado aislante para proteger al trabajador de los efectos del paso de la corriente por el cuerpo.

### **1.3 Análisis De Riesgo**

Los objetivos de análisis son separar los riesgos menores aceptables de los riesgos mayores, y proveer datos para asistir en la evaluación y tratamiento de los riesgos. El análisis de riesgos involucra prestar consideración a las fuentes de riesgos, sus consecuencias y las probabilidades de que puedan ocurrir esas consecuencias. Pueden identificarse los factores que afectan a las consecuencias y probabilidades. Se analiza el riesgo combinando estimaciones de consecuencias y probabilidades en el contexto de las medidas de control existentes. Se puede llevar a cabo un análisis preliminar para excluir del estudio detallado los riesgos similares o de bajo impacto. De ser posible los riesgos excluidos deberían listarse para demostrar que se realizó un análisis de riesgos completo. (AUSTRALIANO, E. (1999).

#### **Tipos De Análisis**

El análisis de riesgos puede ser llevado con distintos grados de refinamiento dependiendo de la información de riesgos y datos disponibles. Dependiendo de las circunstancias, el análisis puede ser cualitativo, semi-cuantitativo o cuantitativo o una combinación de estos. El orden de complejidad y costos de estos análisis en orden ascendente, es cualitativo, semi-cuantitativo y cuantitativo. En la práctica, a menudo se utiliza primero el análisis cualitativo para obtener una indicación general del nivel de riesgo. Luego puede ser necesario llevar a cabo un análisis cuantitativo más específico. El detalle de los tipos de análisis es el siguiente:

#### **Análisis cualitativo**

El análisis cualitativo utiliza formatos de palabras o escalas descriptivas para describir la magnitud de las consecuencias potenciales y la probabilidad de que esas consecuencias ocurran. Estas escalas se pueden modificar o ajustar para adaptarlas a las circunstancias, y se pueden utilizar distintas descripciones para riesgos diferentes. de tamiz, para identificar los riesgos que requieren un análisis más detallado; cuando el nivel de riesgo no justifica el tiempo y esfuerzo requerido para un análisis más completo; o cuando los datos numéricos son inadecuados para un análisis cuantitativo.

### **Análisis semi-cuantitativo**

En el análisis semi-cuantitativo, a las escalas cualitativas, tales como las descritas arriba, se les asignan valores. El número asignado a cada descripción no tiene que guardar una relación precisa con la magnitud real de las consecuencias o probabilidades. Los números pueden ser combinados en cualquier rango de fórmula dado que el sistema utilizado para priorizar confronta el sistema seleccionado para asignar números y combinarlos.

El objetivo es producir un ordenamiento de prioridades más detallado que el que se logra normalmente en el análisis cualitativo, y no sugerir valores realistas para los riesgos tales como los que se procuran en el análisis cuantitativo. Se debe tener cuidado con el uso del análisis semi-cuantitativo porque los números seleccionados podrían no reflejar apropiadamente las relatividades, lo que podría conducir a resultados inconsistentes. ( AUSTRALIANO, E. (1999).

# CAPÍTULO II SEGURIDAD

## 2.1 Concepto De Seguridad

La seguridad tiene un significado muy amplio, y el clásico, de acuerdo con la teoría liberal, es que constituye la esencia y el deber ser del Estado. Esta visión se dividió en dos áreas: la defensa frente a amenazas externas al Estado -representadas principalmente por otros Estados- que es materia de la seguridad nacional, y la seguridad interior, que es responsabilidad del gobierno y forma parte de la seguridad pública.

Sin embargo, en un contexto histórico en el que las amenazas a la seguridad ya no son producto de la lucha entre Estados, donde no existe una separación clara, sino una relación cada vez más fuerte entre asuntos internos y externos o locales y globales, y donde los nuevos riesgos provienen de actores que buscan permanecer ocultos, han surgido nuevas propuestas para el término identificadas, sobre todo, en la seguridad interior, la humana y la democrática.

la seguridad es un concepto que nace junto al liberalismo, y se refiere a una forma de gobernar con el objetivo de garantizar que los individuos o la colectividad estén expuestos lo menos posible a los peligros", lo que lleva a la implementación de procedimientos de control, coacción y coerción en torno a la salud (control de enfermedades e higiene), el crimen, así como el combate a las conductas "antisociales" y la defensa frente a amenazas externas al Estado, identificadas principalmente en la acción de otros Estados.

Dicha definición se mantuvo vigente hasta el final de la guerra fría. La configuración geopolítica posterior impulsó la lucha por los derechos humanos, la democracia y el desarrollo, y llevó a la construcción de otras definiciones. Al mismo tiempo, los grupos terroristas y del crimen organizado han constituido nuevos fenómenos que obligan a la reconfiguración del significado. (Montero Bagatella, J. C. (2013)

Estos temas, junto con los derechos humanos y el desarrollo han buscado ser prioritarios para la seguridad; la discusión se encuentra en determinar qué elemento tiene prioridad sobre los demás, según su importancia en el corto o largo plazo, y los recursos disponibles por parte del gobierno. Esto ha originado sus definiciones contemporáneas: la "seguridad" como producto del uso de la fuerza y como producto de la paz y del funcionamiento del Estado de derecho (Michel Foucault 2010, 86),

En el primer caso, para lograr el control, ubica a las fuerzas armadas y a los cuerpos de policía en una posición determinante, para enfrentar al terrorismo o al crimen organizado; en cambio, el segundo implica la existencia funcional del conjunto de instituciones del gobierno, para buscar la universalización de los derechos humanos y el desarrollo. (Barbé y Perni 2001, 4).

## **2.2 Fundamentos De La Seguridad**

### **Concepto, Objetivos y Fundamentos de la Seguridad**

Como en toda disciplina, antes de adentrarse en ella, conviene precisar desde el principio los principales conceptos y términos que se utilizan, con el lógico objetivo de conseguir el mejor entendimiento posible.

No obstante, es necesario advertir que los conceptos y términos que a continuación se intentan definir y describir, en muchas ocasiones pueden estar utilizados bien bajo otra denominación, como también ocurre a veces que el término aquí empleado tenga otro significado en otro contexto o medio.

La imposibilidad de encontrar una terminología tan precisa como en el campo de las ciencias matemáticas, la medicina o el derecho, por ejemplo, alcanzadas por su sólida, larga y, consecuentemente, general implantación, no deja más solución que escoger unas referencias avaladas por instancias de mayor autoridad y aguardar que el análisis y la propia experiencia aporten la seguridad en el entendimiento necesario de toda actividad.

(Mario Grau Ríos Ingeniero industrial, Profesor asociado de la UNED)

### 2.3 Condiciones De Trabajo

El trabajo es un componente esencial de la vida humana. Representa las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza, que producen bienes y dan forma a las interacciones sociales, proporcionando las bases de la producción económica que se refleja en la vida social y política. El trabajo es, además, un concepto central para entender la manera en que la sociedad distribuye la riqueza y el poder e integra o excluye a ciertas poblaciones, encauzando una distribución de bienes y acceso a recursos que puede ser más o menos justa. Este es el origen de la estratificación socioeconómica que involucra no solo los patrones de consumo sino también los estilos de vida y el comportamiento.

El papel central del trabajo resulta evidente cuando se usa la ocupación como estatus socioeconómico o como componente para medir la clase social. Sin embargo, las condiciones de trabajo se han ido deteriorando históricamente y se transformaron en uno de los principales determinantes de la salud, la discapacidad, la enfermedad y el padecimiento en todo el mundo. En un estudio comparativo mundial sobre riesgo, realizado para la Organización Mundial de la Salud, informaron que el 37% de los dolores de espalda, el 16% de la pérdida de audición, el 13% de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el 2% de las leucemias estaban vinculados a carcinógenos, partículas aéreas, riesgos de lesiones, estresores ergonómicos y ruidos relacionados al trabajo. En total, estas exposiciones son responsables de aproximadamente 800.000 muertes y más de 22 millones de años de vida saludable perdidos. Las razones del deterioro de la salud de los trabajadores son complejas y su comprensión involucra determinantes macroeconómicos, políticos y sociales, que aumentan los riesgos biológicos, químicos, físicos y ergonómicos, y los estresores psicosociales en los lugares de trabajo. La carga económica de las enfermedades y lesiones laborales ha sido estimada en un 4% del producto interno bruto en los países desarrollados, llegando hasta el 11% en países pobres. Gran parte de esta carga, sin embargo, no se puede medir; esto es, el dolor emocional de los trabajadores y sus familias resultante de las discapacidades y de la pérdida de vidas. La manera en que la sociedad regula efectivamente las relaciones entre el empleador y el empleado y que moviliza recursos para mantener lugares de trabajo salubres y seguros, y sistemas adecuados de salud y seguridad laboral son fundamentales para el bienestar de los trabajadores. (ECONOMICOS, D empleo, condiciones de trabajo y salud)

## 2.4 Riesgos Laborales Y Daños Derivados Del Trabajo

“Se considerarán como daños derivados del trabajo las enfermedades patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo.

Dentro de los efectos negativos que el trabajo puede tener para la salud, los accidentes de trabajo son los indicadores inmediatos y más evidentes de unas malas Condiciones de Trabajo y, dada su gravedad, la lucha contra los accidentes es siempre el primer pasó en toda actividad preventiva, Por tanto, ¿qué es un accidente de trabajo? Legalmente se considera accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena.

Esta definición legal se refiere tanto a las lesiones que se producen en el centro de trabajo como a las producidas en el trayecto habitual entre aquél y el domicilio del trabajador. Estos últimos serían los accidentes llamados “in itinere” También tienen la consideración de accidentes de trabajo: Los que sufra el trabajador con ocasión o como consecuencia del desempeño de cargos de representación, así como los ocurridos al ir o al volver del lugar en que se ejerciten las funciones propias de dichos cargos.

(artículo 4.3 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales)

La salud está relacionada con todos esos aspectos y cuando en una empresa cambia el proceso de trabajo o los elementos técnicos, materiales u organizativos, hay que tener en cuenta que también pueden cambiar, para bien o para mal, las condiciones de seguridad y salud. Esos cambios, hoy tan frecuentes en la empresa, están dirigidos en gran medida a aumentar la eficacia productiva, y frecuentemente nos proporcionan la ocasión de mejorar las condiciones de trabajo.

Ahora bien, en algunas ocasiones puede conllevar modificaciones que, directa o indirectamente, perjudiquen la salud de los trabajadores. Se debe prestar especial atención a los factores organizativos y psicosociales que pueden pasar más desapercibidos, ya que generalmente sus consecuencias (fatiga mental, estrés laboral,) no suelen ser tan llamativas como las de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales.

Controlar el proceso productivo es una exigencia de la calidad y de la competitividad. Ello requiere conocer los Elementos que pueden influir, positiva o negativamente, en el desarrollo del trabajo y, por supuesto en el trabajo encargado del mismo. Entre los elementos que pueden influir negativamente vamos a comentar a continuación los relacionados con la salud del trabajador, también denominados “riesgos laborales”

Veamos a continuación una serie de definiciones que aparecen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales:

**RIESGOS LABORALES:** Posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo.

**DAÑOS DERIVADOS DEL TRABAJO.** Enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo y ocasión del trabajo. (Laborales, R., & DEL TRABAJO, D. D. (2012)

# CAPITULO III ENERGÍA ELÉCTRICA

## 3.1 Definición De Energía Eléctrica

Tradicionalmente en México la generación de energía eléctrica se ha realizado mediante plantas generadoras centralizadas, es decir, grandes plantas generadoras ubicadas normalmente en lugares distantes del punto de consumo, y transportada al usuario final, a través de líneas de alta tensión que recorren cientos de kilómetros de distancia, generando esto muchas pérdidas.

Actualmente debido al creciente desarrollo de la tecnología electrónica, y al uso cada vez más frecuente de las energías renovables tal como la energía solar fotovoltaica, ahora es posible que los usuarios puedan generar parte de la energía que consumen y en su caso enviar a la red del suministrador algún excedente, logrando esto a través de la interconexión de la planta generadora a la red eléctrica del suministrador. Con este tipo de plantas ha surgido el concepto de generación distribuida, el cual puede entenderse como aquella que se realiza por un generador que no requiere ni cuenta con permiso para generar energía eléctrica (generador exento), y que se encuentra interconectada a un circuito de distribución que contenga alta concentración de centros de carga y se encuentre ubicado lo más cercano al punto de consumo.

Los objetivos consisten en asegurar la sustentabilidad y sostenibilidad energética del país, reduciendo los efectos contaminantes y difundiendo el uso masivo de las energías renovables como medios alternativos para minimizar los efectos nocivos al medio ambiente. Podemos concluir que la generación distribuida fotovoltaica puede ser la solución a varios problemas energéticos actuales que enfrenta México, de cara a cumplir su meta de reducción de gases efecto invernadero del 22%, la reducción de los altos costos de la energía eléctrica, así como el retiro del subsidio eléctrico, que empobrece al país.

La energía eléctrica es una de las diversas formas de la energía utilizada en la mayor parte de los quehaceres del hogar, la oficina, el comercio, el transporte, la industria, podemos decir que si carecemos de energía eléctrica, los procesos de producción, de servicios, se detienen, trayendo considerables pérdidas económicas, de producción e inclusive hasta pérdidas humanas por no proporcionar atención médica a quien lo requiera en momentos críticos.

Así, tenemos que para generar energía eléctrica utilizando la fuerza mecánica del agua mediante turbinas, y acopladas con un generador eléctrico se genera electricidad en las llamadas plantas hidroeléctricas, o en grandes plantas que utilizan vapor para mover precisamente turbinas de vapor, las cuales al estar acopladas a un generador eléctrico producen electricidad.

La característica de este tipo de generación centralizada, radica en la ubicación de las plantas generalmente alejadas de los puntos de consumo, por lo cual se requiere de enormes sistemas de transporte de la energía cubriendo grandes distancias y consecuentemente con enormes pérdidas de energía, siendo necesario el uso de plantas de enlace para amplificar la señal eléctrica y asegurar que llegue con los niveles de calidad requerida por el usuario.

Dada esta problemática y con la finalidad de reducir las pérdidas considerables de energía en la transportación, actualmente debido al creciente desarrollo de la tecnología electrónica, y al uso cada vez más frecuente de las energías renovables tal como la energía solar fotovoltaica, ahora es posible que los usuarios puedan generar parte de la energía que consumen y en su caso enviar a la red del suministrador algún excedente, logrando esto a través de la interconexión de la planta generadora a la red eléctrica del suministrador.

Con este tipo de plantas ha surgido el concepto de generación distribuida, el cual ya se ha explicado con antelación, La Generación Distribuida en nuestro país brinda beneficios al sistema eléctrico nacional, al permitir con el tiempo el gradual abaratamiento de los costos en la energía, lo que terminara impactando a todos los usuarios, independientemente de si tienen o no un sistema de generación distribuida.

Bajo un esquema adecuado la generación distribuida podría ser la clave para librar a México del subsidio eléctrico, al implementarse de manera masiva el uso de energía renovable en los hogares de alto consumo, negocios e industria, mediante el otorgamiento de créditos.

Particularmente la generación distribuida mediante sistemas de energía solar fotovoltaica es de especial relevancia en México, ya que nuestro país tiene mucho recurso solar en la mayor parte de su superficie, con una radiación solar promedio superior a 4.88 KW/m<sup>2</sup>.

Lo anterior posibilita la realización de proyectos mediante módulos fotovoltaicos, sumándose el abaratamiento cada día de los equipos y accesorios para este tipo de instalaciones, contrariamente al incremento cada vez mayor en las tarifas de la energía eléctrica.

Adicionalmente, los incentivos gubernamentales como parte de la reforma energética de México, estarán contribuyendo a que cada vez más usuarios pongan su mirada en la inversión de este tipo de sistemas de generación de energía eléctrica.

La ley energética establece como compromiso de México ante el mundo, que para el año 2024 al menos el 35% de la energía eléctrica que se consume deberá provenir de fuentes de energía limpias, y es aquí donde está el nicho de mercado para la generación distribuida mediante sistemas fotovoltaicos.

Concluimos que la generación distribuida fotovoltaica puede ser una de las soluciones energéticas de México, esto debido a los fuertes compromisos internacionales que ha contraído tal como la reducción de gases de efecto invernadero en un 22%, por lo cual el fortalecimiento del uso de energías limpias y/o renovables son la solución más viable, ya que dicho sea por expertos en la materia.

México es el jefe de las energías renovables dada su ubicación geográfica entre dos océanos lo que favorece el flujo de los vientos y la radiación solar como recursos mayormente disponibles durante el año. ( Martín Cruz Arellano)

(Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa) ISSN 2007 – 8412

## 3.2 Formas De Energía Eléctrica

### 1. Energía Eléctrica

La energía eléctrica es la energía resultante de una diferencia de potencial entre dos puntos y que permite entablar una corriente eléctrica entre los dos, para obtener algún tipo de trabajo, también puede transformarse en otros tipos de energía entre las que se encuentran energía luminosa o luz, la energía mecánica y la energía térmica.

### 2. Energía lumínica

La energía luminosa es la fracción que se percibe de la energía que transporta la luz y que se puede manifestar sobre la materia de diferentes maneras tales como arrancar los electrones de los metales, comportarse como una onda o como si fuera materia, aunque la mas normal es que se desplace como una onda e interactúe con la materia de forma material o física, también añadimos que esta no debe confundirse con la energía radiante.

### 3. Energía mecánica

La energía mecánica se debe a la posición y movimiento de un cuerpo y es la suma de la energía potencial, cinética y energía elástica de un cuerpo en movimiento. Refleja la capacidad que tienen los cuerpos con masa de hacer un trabajo. Algunos ejemplos de energía mecánica los podríamos encontrar en la energía hidráulica, eólica y mareomotriz.

### 4. Energía térmica

La energía térmica es la fuerza que se libera en forma de calor, puede obtenerse mediante la naturaleza y también del sol mediante una reacción exotérmica como podría ser la combustión de los combustibles, reacciones nucleares de fusión o fisión, mediante la energía eléctrica por el efecto denominado Joule o por último como residuo de otros procesos químicos o mecánicos. También es posible aprovechar energía de la naturaleza que se encuentra en forma de energía térmica calorífica, como la energía geotérmica o la energía solar fotovoltaica.

## 5. Energía Solar

Nuestro planeta recibe aproximadamente 170 petavatios de radiación solar entrante (insolación) desde la capa más alta de la atmósfera y solo un aproximado 30% es reflejada de vuelta al espacio el resto de ella suele ser absorbida por los océanos, masas terrestres y nubes. El espectro electromagnético de la luz solar en la superficie terrestre está ocupado principalmente por luz visible y rangos de infrarrojos con una pequeña parte de radiación ultravioleta. La radiación que es absorbida por las nubes, océanos, aire y masas de tierra incrementan la temperatura de estas

## 6. Energía nuclear

Esta energía es la liberada del resultado de una reacción nuclear, se puede obtener mediante dos tipos de procesos, el primero es por Fusión Nuclear (unión de núcleos atómicos muy livianos) y el segundo es por Fisión Nuclear (división de núcleos atómicos pesados).

En las reacciones nucleares se suele liberar una grandísima cantidad de energía debido en parte a la masa de partículas involucradas en este proceso, se transforma directamente en energía. Lo anterior se suele explicar basándose en la relación Masa-Energía producto de la genialidad del gran físico Albert Einstein.

## 7. Energía cinética

La energía cinética es la energía que posee un objeto debido a su movimiento, esta energía depende de la velocidad y masa del objeto según la ecuación  $E = mv^2$ , donde  $m$  es la masa del objeto y  $v^2$  la velocidad del mismo elevada al cuadrado. La energía asociada a un objeto situado a determinada altura sobre una superficie se denomina energía potencial. Si se deja caer el objeto, la energía potencial se convierte en energía cinética

## 8. Energía Química

Esta energía es la retenida en alimentos y combustibles, Se produce debido a la transformación de sustancias químicas que contienen los alimentos o elementos, posibilita mover objetos o generar otro tipo de energía.

## 9. Energía Hidráulica

La energía hidráulica o energía hídrica es aquella que se extrae del aprovechamiento de las energías (cinética y potencial) de la corriente de los ríos, saltos de agua y mareas, en algunos casos es un tipo de energía considerada “limpia” por qué su impacto ambiental suele ser casi nulo y usa la fuerza hídrica sin represarla en otros es solo considerada renovable si no sigue esas premisas dichas anteriormente.

## 12. Energía Sonora

Este tipo de energía se caracteriza por producirse debido a la vibración o movimiento de un objeto que hace vibrar también el aire que lo rodea, esas vibraciones se transforman en impulsos eléctricos que nuestro cerebro interpreta en sonidos.

### 3.3 Usos De Energía Eléctrica

La agencia internacional de la energía (AIE) advierte que si no cambian las políticas energéticas de los países consumidores las necesidades energéticas crecerán a un ritmo de un 1.5% anual entre 2007 y 2030.

Concretamente las previsiones indican que el consumo energético crecerá un 40 %entre estos años, las proporciones actuales en cuanto a fuentes de energía se distribuyen de la siguiente forma:

- 80% de combustibles fósiles
- 10% biomasa
- 6%energía nuclear
- 2% energía hidráulica
- 2% energías renovables

Por ello la AIE, organismo dependiente de la organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE) reclamo una “utilización más racional de la energía “y la sustitución de los combustibles fósiles por otros tipos de energía.

Por otra parte, en cuanto al consumo, la electricidad es una de las formas de energía de mayor uso, de tal forma que su coste grava sobre todos y cada uno de los sectores de la industria, servicios y a la propia economía doméstica. A partir de este hecho, es fácil deducir que cualquier acción que tienda a mejorar la “eficiencia energética “de nuestras cargas y medios de distribución y todo lo que represente un “Uso Racional de la Energía” tendrá unas repercusiones importantes sobre la economía de todos y cada uno de los sectores implicados.

Cabe preguntarse, sin embargo, que debe entenderse por uso de la energía eléctrica. Pues bien, a grandes rasgos, estos términos quieren decir obtener el máximo rendimiento de la energía consumida y de las instalaciones necesarias para su generación, transporte y utilización, garantizado un funcionamiento sin interferencia de todos los receptores conectados a la red de distribución. (Balcells, J.,Autonell, J y Barra, V. (2010).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El riesgo del cableado eléctrico del ejido LA ARENA se efectúa, de una manera repentina y no se toma en cuenta el riesgo que esto puede provocar a los habitantes de la comunidad por no contar con un cableado eléctrico adecuado ni con medidas de control necesarias para su mejora

La problemática que está presentando el cableado eléctrico repentinamente es por causa a que cuando llueve los cables chocan y hacen un corto a tal grado que se revientan los cables y se va la luz debido a que no se cuenta con un cableado eléctrico en buenas condiciones.

Ya que en la comunidad hay un total de casas de 50 casas en las cuales 150 personas abasteces de luz eléctrica y se cuenta con tres transformadores pero debido a la falta de mantenimiento de comisión federal de electricidad un transformador se explotó dejando a 18 casas sin luz durante dos días los mismos habitantes de la comunidad habilitaron una red de luz provisionalmente desde el transformador que cuenta el pozo potable pero debido a la sobre carga de luz provoca severas consecuencias que hace que la luz no llegue con una gran potencia de watt a las casas.

La comunidad es muy pequeña y solo le quedan dos transformadores en el cual están distribuidos por 150 metros de distancia de ellos y así este no generara una recarga de energía para poder suministrar una alta calidad de luz.

# **OBJETIVOS**

## **Objetivo general**

Analizar los riesgos del cableado eléctrico del ejido LA ARENA municipio de Juárez, Chiapas

## **Objetivo específico**

- Describir el área de estudio
- Definir la Normatividad aplicable
- Identificar los riesgos a que se exponen los habitantes de la comunidad
- Describir las condiciones en que se encuentra el cableado eléctrico
- Definir Medidas de seguridad
- Propuestas y recomendaciones

## **HIPÓTESIS**

Si el cableado eléctrico del ejido LA ARENA municipio de Juárez Chiapas, carece de infraestructura y hay un inadecuado mantenimiento, entonces existe un riesgo latente para todos los habitantes.

# METODOLOGÍA

## ÁREA DE ESTUDIO

### México

Es un país situado en la parte Meridional de América del Norte, limitada al Norte con los Estados Unidos de América, al sureste con Belice y Guatemala, al Oeste con el Océano Pacífico y al Este con el Golfo de México y el Mar Caribe.

La federación mexicana está compuesta por 32 Entidades Federativas. Los estados se gobiernan bajo un modelo republicano y son libres y soberanos, poseen una constitución y un congreso propio. El Distrito Federal es la Ciudad de México, capital del país. La geografía de México es compleja y presenta gran diversidad de unidades territoriales, como cabría esperar en un país de su tamaño y formado a partir de complejos procesos orogénicos y geotectónicos.

El relieve del país es bastante accidentado y prácticamente ha determinado las zonas geográficas, ya que está conformado por la presencia de 3 grandes cadenas montañosas que delimitan las tierras altas de México (alrededor de 85% de la superficie del país) y las llanuras Costeras del Golfo de México y el Pacífico, así como por dos penínsulas (Baja California y Yucatán). (INEGI)



Imagen1. Mapa de México  
Fuente: [www.googlemaps.com.mx](http://www.googlemaps.com.mx)

## CHIAPAS

El estado de Chiapas conforma uno de los 31 estados de la República Mexicana, se encuentra localizado en el sureste de México, se convirtió en el 19° estado de México el 14 de septiembre de 1842, pues durante la etapa colonial estaba integrado en la capitanía de Guatemala.

De igual forma se encuentra determinada por grandes valles: la depresión central. Así como grandes llanuras: la llanura costera del pacífico y las llanuras aluviales del norte. Por este motivo, Chiapas presenta una gran diversidad climática y biológica. Algunas zonas de sus territorios han sido declaradas reservas de la biosfera por albergar a varias especies animales y vegetales, muchas de ellas son endémicas del lugar. En la entidad predominan los climas tropicales húmedos y sub -húmedo con temperaturas medias entre 20°C y 35°C. Extensión: cuenta con una extensión territorial de 73 887 km<sup>2</sup>, distribuida en 124 municipios y 9 Regiones, Representa el 3.8 de la Superficie del País.

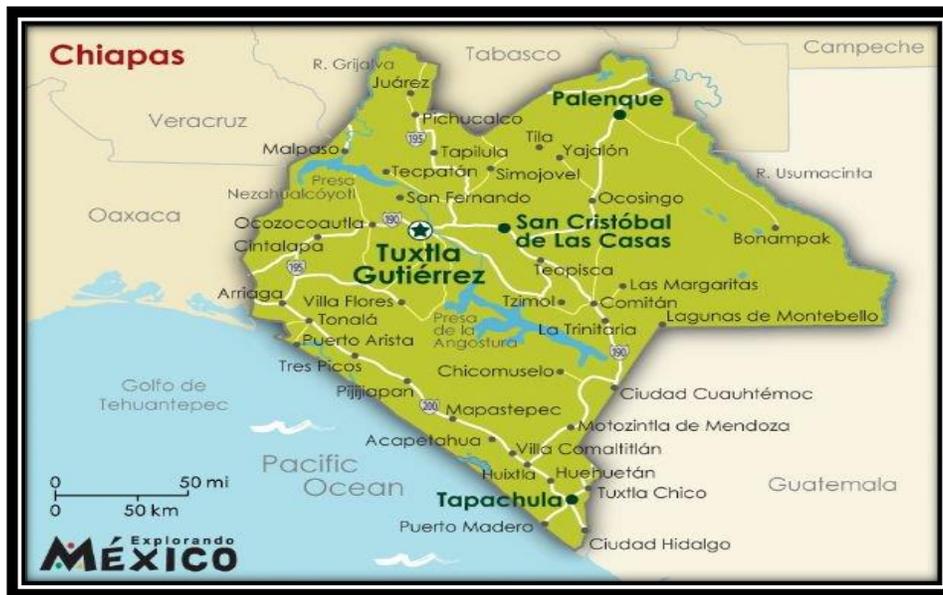


Imagen 2. Mapa del Estado de Chiapas  
Fuente: [www.googlemaps.com.mx](http://www.googlemaps.com.mx)

## JUÁREZ, CHIAPAS

En la parte norte del estado de Chiapas se encuentra el municipio de Juárez, Chiapas fue erigido en pueblo y cabecera municipal por decreto en el año de 1861, por Juan Clímaco Corzo gobernador sustituto del estado de esa época.

Dentro de los hechos históricos más importantes en el año 1948 se funda estación Juárez ahora cd. Juárez esto debido a la tendida del ferrocarrilero el que se construyeron las primeras viviendas, en 1950 se inauguró la estación del tren que fue el gran impulsor de la economía regional, en 1973 llega petróleo mexicano (Pemex) a ese municipio haciendo perforaciones en diferentes puntos

Extensión: La extensión territorial es de 161.5 km<sup>2</sup> representando un 0.21% a nivel estado

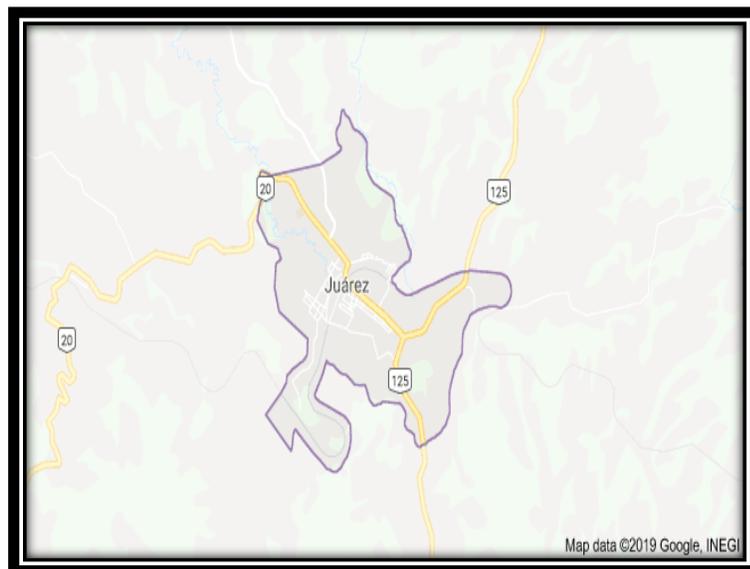


Imagen 3. Mapa de Juárez Chiapas  
Fuente: [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com)

# MÉTODOS

## ➤ Método Analítico

El método analítico es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia. Este método nos permite conocer más del objeto de estudio, con lo cual se puede: explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías.

## TECNICAS DE INVESTIGACIÓN

### ➤ Investigación Documental

Es la parte esencial de un proceso de investigación científica, que constituye una estrategia donde se observa y reflexiona sistemáticamente sobre realidades (teóricas o no) usando para ello diferentes tipos de documentos. Indaga, interpreta, presenta datos e informaciones sobre un tema determinado de cualquier ciencia, utilizando para ello, una metódica de análisis; teniendo como finalidad obtener resultados que pudiesen ser base para el desarrollo de la creación científica. Mediante la consulta de fuentes bibliográficas (libros, enciclopedias y revistas científicas)

### ➤ Investigación de Campo

La investigación de campo es la recopilación de datos nuevos de fuentes primarias para un propósito específico. Es un método cualitativo de recolección de datos encaminado a comprender, observar e interactuar con las personas en su entorno natural. Cuando los investigadores hablan sobre estar en “el campo” están hablando de estar en el lugar de los hechos y participar en la vida cotidiana de las personas que están estudiando. Recopila información mediante encuestas y entrevistas en el área laboral para determinar los conocimientos del personal.

# PRESENTACIÓN DE ANÁLISIS DE RESULTADO

## DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El ejido LA ARENA es un poblado el cual se nace el Al efectuar un recorrido dentro de las localizaciones del ejido LA ARENA se inspeccionaron las áreas que más se encuentran dañadas del cableado eléctrico la cual se encuentra conformada por tres transformadores y una distribución de 2400 metros de cables que están distribuidas por todo el poblado la cual beneficia una población de 150 habitantes.



Imagen 4. Área de Estudio  
Fuente: En Base A La Información Obtenida

En la comunidad un ciudadano del mismo poblado es el que compone los cables de luz ya que no contamos con (comisión federal de electricidad) para hacerse responsable de la compostura cuando los cables revientan o cuando la cuchilla se baja. Esta persona cuenta con su equipo de trabajo los cuales son:

- Lías
- Fusibles
- Arnés
- pinzas de cortes
- Guantes

El cableado eléctrico se encuentra en una situación de peligro ya que los cables cada vez más son muy arriesgados para la población en la cual, sin ningún motivo o viento los cables revientan poniendo en riesgo la vida de las personas o los animales tal como son (perros, gatos, borregos y pollos).



Imagen 5. Reparación de cables

Fuente: En Base A La Información Obtenida

## **DEFINICIÓN DE LA NORMATIVIDAD APLICABLE**

El ejido LA ARENA municipio de Juárez Chiapas no cuenta con una normatividad como tal para el suministro o desarrollo de instalaciones de cableado eléctrico.

A Continuación, Se Presentan La Norma Que Aplican A Este Tipo De Suministro Eléctrico

### 1. NOM-001-SEDE-1999

#### **Relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica**

Cada país, e incluso cada localidad, tienen su propio reglamento eléctrico, cuyo propósito fundamental es la seguridad hacia las personas; de ahí su carácter obligatorio.

#### **Los reglamentos eléctricos de mayor relevancia son los siguientes:**

Protección contra peligros ocasionados por el uso de la electricidad en instalaciones de edificios. NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (utilización). Norma oficial mexicana que, aunque se basa principalmente en la NFPA-70 y en la IEC-60364-1, contiene diversos requisitos adecuados a las instalaciones eléctricas en México.

#### **Importancia de la Aplicación de las Normas Eléctricas**

El uso e instalación inadecuados de la energía eléctrica, incluso en potencia limitada, pueden ser un peligro para los seres vivos, el medio ambiente y los bienes materiales. En las instalaciones eléctricas, existen dos tipos de riesgos mayores: las corrientes de choque y las temperaturas excesivas; capaces de provocar quemaduras, incendios, explosiones u otros efectos peligrosos. Para prevenir ambos tipos de riesgos, los principios fundamentales de protección para la seguridad establecen que se deben tomar medidas de protección apropiadas contra:

- choques eléctricos,
- efectos térmicos,
- sobre corrientes,
- corrientes de falla y
- sobretensiones.

## **Medidas de Protección en las Instalaciones Eléctricas**

- Se debe evitar que:
- Las personas y demás seres vivos sufran lesiones, quemaduras o la muerte
- Haya daños o pérdidas de bienes materiales
- Haya daños al medio ambiente
- Para evitar lo anterior, las instalaciones eléctricas deben planearse y efectuarse para
- Prevenir el contacto directo con las partes energizadas (vivas) de la instalación;
- Prevenir el contacto indirecto con los conductores expuestos en caso de falla;
- Prevenir el contacto directo o indirecto con barreras o separaciones adecuadas;
- Limitar la corriente que pueda pasar a través del cuerpo a un valor inferior al choque eléctrico y al de sobre corriente;
- Activar la desconexión automática de la alimentación, en un lapso de tiempo que permita limitar la corriente y no causar el choque eléctrico o una sobre corriente, en caso de contacto indirecto;
- Evitar el efecto térmico, eliminando cualquier riesgo de ignición de materiales inflamables debido a las altas temperaturas o a los arcos eléctricos;
- Utilizar protección contra sobre corriente para evitar temperaturas excesivas o averías electromecánicas;
- Conducir una corriente de falla o de fuga en forma segura, sin que alcancen una temperatura superior a la máxima permisible para los conductores;
- Instaurar métodos de puesta y unión a tierra para la conducción segura de corrientes de falla; en especial, en caso de contacto indirecto; eliminar una tensión excesiva motivada por fenómenos atmosféricos, electricidad estática, fallas en la operación de los equipos de interrupción o bien por fallas entre partes vivas de circuitos alimentados a tensiones diferentes

## **Secciones Aplicables de Normas Eléctricas para Cableado Estructurado**

Las normas de cableado requieren el cumplimiento de las normas o reglamentos eléctricos que apliquen. Para efectos prácticos, se tomarán las referencias de la NOM-001-SEDE y su equivalencia con las cláusulas de la NFPA-70 correspondientes.

## **Requisitos Más Comunes para Cableado Estructurado**

Aunque existe una gran cantidad de especificaciones y requisitos dentro de las normas eléctricas, que de algún modo afectan el diseño o la instalación del cableado estructurado, algunos de ellos son más recurrentes en la práctica. A continuación, se exponen los requisitos de la NOM-001-SEDE y de la NFPA- 70 que se consideran de mayor utilidad en los sistemas de cableado estructurado.

### **Ejecución de los Trabajos**

- (Sólo NOM-001-SEDE) 3.4.1.1. Son esenciales para la construcción de las instalaciones eléctricas una mano de obra efectuada por personal calificado y la utilización de materiales aprobados.
- 110-12. Ejecución mecánica de los trabajos. Los equipos eléctricos se deben instalar de manera limpia y profesional.

### **Espacio de Trabajo**

110-16. Espacio de trabajo alrededor de equipo eléctrico (de 600 V nominales o menos). Alrededor de todo equipo eléctrico debe existir y mantenerse un espacio de acceso y de trabajo suficiente que permita el funcionamiento y el mantenimiento rápido y seguro de dicho equipo.

Distancias de trabajo.

Excepto si se exige o se permite otra cosa en esta norma, la medida del espacio de trabajo en dirección al acceso a las partes vivas que funcionen a 600 V nominales o menos a tierra y que puedan requerir examen, ajuste, servicio o mantenimiento mientras estén energizadas no debe ser inferior a la indicada en la Tabla 110-16(a). Las distancias deben medirse desde las partes vivas, si están expuestas o desde el frente o abertura de la envolvente, si están encerradas. El espacio de trabajo no debe ser menor que 80 cm de ancho delante del equipo eléctrico. El espacio de trabajo debe estar libre y extenderse desde el piso o plataforma hasta la altura exigida por esta Sección. En todos los casos, el espacio de trabajo debe permitir abrir por lo menos 90° las puertas o paneles abisagrados del equipo.

**Tabla 1. Distancias de Trabajo**

Tensión eléctrica nominal a tierra (V)	Distancia de profundidad libre mínima (mm)		
	Condición 1	Condición 2	Condición 3
0-150	0,90	0,90	0,90
151-600	0,90	1,10	1,20

Las condiciones son las siguientes:

1. Partes vivas expuestas en un lado y no vivas ni conectadas a tierra en el otro lado del espacio de trabajo, o partes vivas expuestas a ambos lados protegidas eficazmente por madera u otros materiales aislantes adecuados.
2. Partes vivas expuestas a un lado y conectadas a tierra al otro lado. Las paredes de concreto, ladrillo o azulejo deben considerarse conectadas a tierra.
3. Partes vivas expuestas en ambos lados del espacio de trabajo (no protegidas como está previsto en la Condición 1), con el operador entre ambas.

Espacios libres. El espacio de trabajo requerido por esta Sección no debe utilizarse como almacén. Cuando las partes energizadas normalmente cerradas se exponen para su inspección o servicio, el espacio de trabajo, en un paso o espacio general, debe estar debidamente protegido.

Acceso y entrada al espacio de trabajo. Debe haber al menos una entrada de ancho suficiente que dé acceso al espacio de trabajo alrededor del equipo eléctrico.

Altura hasta el techo. La altura mínima hasta el techo de los espacios de trabajo. Debe ser de 2 m. Cuando el equipo eléctrico tenga más de 2 m de altura, el espacio mínimo hasta el techo no debe ser inferior a la altura del equipo.

## Unión entre Sistemas de Tierra Eléctrico y de Comunicaciones

800-40. Puesta a tierra del cable y del protector primario.

Conexión de electrodos. Un puente de unión de tamaño nominal no menor que 13,3 mm<sup>2</sup> (6 AWG) o equivalente debe conectar al electrodo de puesta a tierra de comunicaciones y el sistema de electrodos para puesta a tierra de energía en el edificio o estructura alimentada, cuando se usan electrodos independientes. Se permite la unión de todos los electrodos de puesta a tierra independientes.

Arreglo del sistema para evitar corrientes eléctricas indeseables. La puesta a tierra de sistemas eléctricos, circuitos, apartarayos y elementos metálicos de equipo y materiales que normalmente no conducen corriente, debe realizarse de tal manera que se eviten trayectorias que favorezcan la circulación de corrientes indeseables por los conductores de puesta a tierra. Modificaciones para evitar corrientes eléctricas indeseables. Si las instalaciones de varias conexiones de puesta a tierra producen un flujo de corrientes eléctricas indeseables, se permite hacer una o más de las siguientes modificaciones.

- Desconectar una o más de dichas conexiones de puesta a tierra, pero no todas.
- Cambiar la posición de las conexiones a tierra.
- Interrumpir la continuidad del conductor o de la trayectoria conductora interconectando las conexiones de puesta a tierra.
- Tomar otras medidas adecuadas.

Corriente eléctrica temporal que no se considera indeseable. A efectos de lo especificado en los anteriores incisos, no se consideran corrientes eléctricas indeseables a las temporales que se produzcan accidentalmente, como las debidas a fallas a tierra, y que se presentan sólo mientras los conductores de puesta a tierra cumplen sus funciones de protección previstas. Limitaciones a las alteraciones permitidas. Las disposiciones de esta Sección no se deben tomar como permiso de utilización de equipo electrónico en instalaciones o circuitos derivados de c.a. que no estén puestos a tierra como lo exige este Artículo (250). Las corrientes eléctricas que originan ruidos o errores en los datos de equipos electrónicos no se consideran como las corrientes eléctricas indeseables.

## IDENTIFICACION DE RIESGOS A QUE SE EXPONEN LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD

Los habitantes del ejido LA ARENA exponen su seguridad personal ya que los cables son una característica de riesgo por su mala estructura en la cual los cables se encuentran en un deterioro de corrosión y de desprendimiento de los postes de luz y así mismo quedan colgando pedazos de cales en el poste el cual puede ocasionar un peligro para las personas

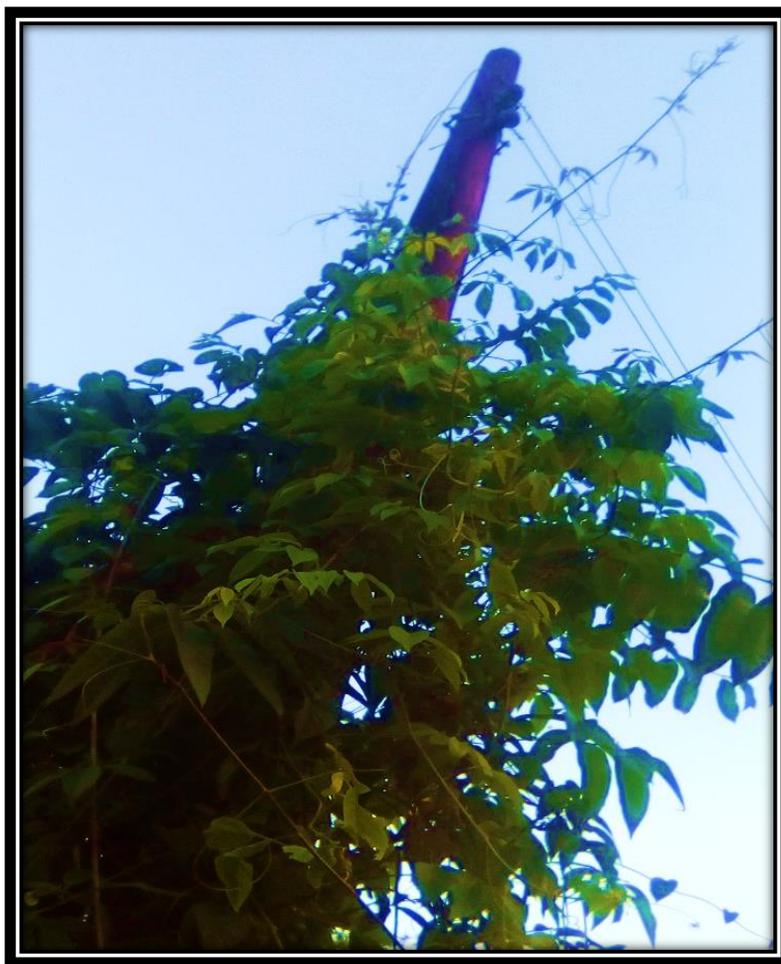


Imagen 6. Postes De Luz Entre El Monte  
Fuente: En Base A la Información Obtenida

Los cables se encuentran en una posición la cual no se puede ver a simple vista ya que los postes de luz tienen mucho monte y no da vista a los cables reventados y esto puede ocasionar un peligro para los de la comunidad

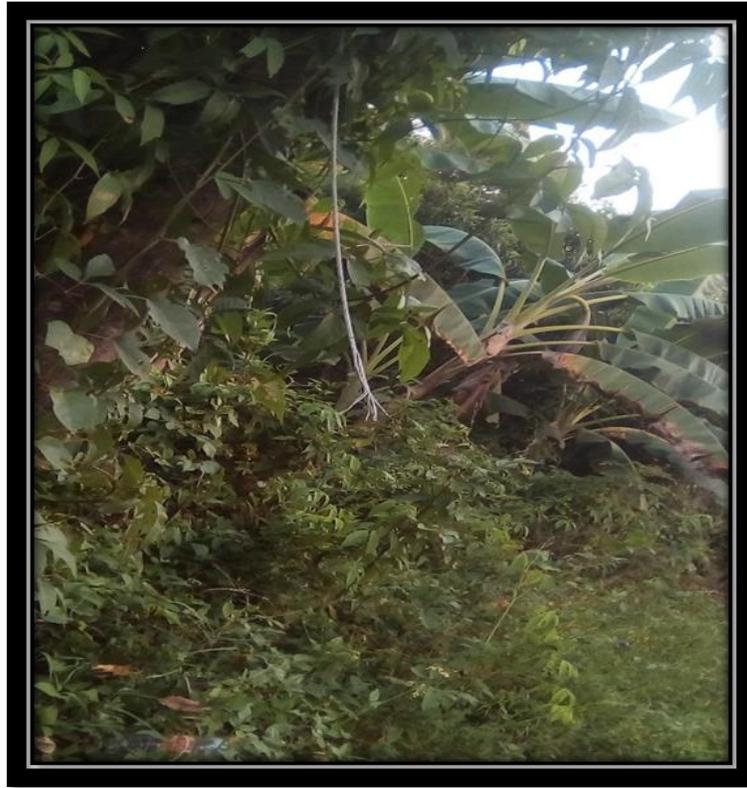


Imagen 7. Desprendimientos De Cables En Los Postes De Luz  
Fuente: En Base A La Información Obtenida

Un riesgo muy preocupante es el problema de los cables que pasa por arriba del techo de la palapa del kínder “**niños héroes**” ya que es un lugar muy vulnerable para la seguridad personal porque se encuentran niños de tres a seis años de edad los cuáles no tienen un conocimiento del riesgo que causan los cables de electrificación para que ellos tengan precaución al estar jugando en la hora del receso en caso de algún suceso ya que en la entrada del kínder los cables tienen empates de cables y esto puede ocasionar un riesgo.



Imagen 8. Riesgo Latente En El Kínder

Fuente: En Base A la Información Obtenida

La situación de los cables del ejido LA ARENA es preocupante ya que la suministración de red de luz tiene problemas de estructura porque se encuentran deteriorados y esto es a causa de que ni el gobierno ni comisión federal de electricidad se ha hecho responsable de la composición o cambio de cables eléctricos en la comunidad ya que esta tiene más de treinta años de existir y no se ha hecho ningún cambio de la red de electrificación.

Otro problema de la red de luz es que no se tiene un conocimiento actualizado para poder saber cómo las personas pueden conectarse de la luz y esto causa que haiga un enredamiento o en los cables que dan suministro de luz a las diferentes casas.



Imagen 9. Cables En Postes De Luz Enredados

Fuente: En Base A La Información Obtenida

## DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES EN QUE SE ENCUENTRA EL CABLEADO ELECTRICO

El cableado eléctrico del ejido LA ARENA municipio de Juárez Chiapas se encuentra en peligroso ya que los cables de red de luz ,los postes y transformadores son muy viejos y esto causa de que se revienten los cables de la nada y se valla la luz en la comunidad los habitantes del ejido ya están cansados de que este problema no se arregle rápidamente ya que en ocasiones pasada sean reportado a CFE (comisión federal de electricidad ) que los cables han causados accidentes con animales los 2400 metros de red de luz.

Están afectados con corrosiones y además están abandonados y el monte se enreda en los postes de luz el 17 de diciembre del 2013 hubo un accidente con los cables que cayeron arriba de cuatro reses y se electrocutaron.

Anteriormente han pasado casos de los cuales se repiten la misma situación el peligro más preocupante fue el 20 de agosto del 2018 ya que en la casa de una señora los cables pasan por su patio y un día en el cual no había viento se desprendió un cable cayendo un tramo largo en su patio y su bebe de un año estaba jugando en el patio y agarro el cable con sus manos esta situación fue muy riesgosa para la vida del niño lo bueno fue que los cables no tenían corriente esto no paso a mayores dificultades muchos más accidentes han pasado en la comunidad por falta de una inspección que debe de dar comisión federal de electricidad a la comunidad.



Imagen 10. Cables Atravesando Patios De Las Casas

Fuente: En Base A la Información Obtenida

## DEFINICIÓN DE MEDIDAS DE SEGURIDAD

Las medidas de seguridad que debe de tener el cableado eléctrico son las que se mencionan en la NOM-001-SEDE-1999 (Relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica) la cual menciona:

### Medidas de Protección en las Instalaciones Eléctricas

- Se debe evitar que:
- Las personas y demás seres vivos sufran lesiones, quemaduras o la muerte;
- Haya daños o pérdidas de bienes y materiales
- Haya daños al medio ambiente.
- Para evitar lo anterior, las instalaciones eléctricas deben planearse y efectuarse para:
- Prevenir el contacto directo con las partes energizadas (vivas) de la instalación;
- Prevenir el contacto indirecto con los conductores expuestos en caso de falla;
- Prevenir el contacto directo o indirecto con barreras o separaciones adecuadas;
- Limitar la corriente que pueda pasar a través del cuerpo a un valor inferior al choque eléctrico y al de sobre corriente;
- Activar la desconexión automática de la alimentación, en un lapso de tiempo que permita limitar la corriente y no causar el choque eléctrico o una sobre corriente, en caso de contacto indirecto;
- Evitar el efecto térmico, eliminando cualquier riesgo de ignición de materiales inflamables debido a las altas temperaturas o a los arcos eléctricos;
- Utilizar protección contra sobre corriente para evitar temperaturas excesivas o averías electromecánicas;
- Conducir una corriente de falla o de fuga en forma segura, sin que alcancen una temperatura superior a la máxima permisible para los conductores;
- Instaurar métodos de puesta y unión a tierra para la conducción segura de corrientes de falla; en especial, en caso de contacto indirecto; eliminar una tensión excesiva motivada por fenómenos atmosféricos, electricidad estática, fallas en la operación de los equipos de interrupción o bien por fallas entre partes vivas de circuitos alimentados a tensiones diferentes; y
- Evitar sobrecargar los circuitos instalados debido a una mala planeación o prácticas inadecuadas.

## Unión entre Sistemas de Tierra Eléctrico y de Comunicaciones

800-40. Puesta a tierra del cable y del protector primario.

d) Conexión de electrodos. Un puente de unión de tamaño nominal no menor que 13,3 mm<sup>2</sup> (6 AWG) o equivalente debe conectar al electrodo de puesta a tierra de comunicaciones y el sistema de electrodos para puesta a tierra de energía en el edificio o estructura alimentada, cuando se usan electrodos independientes. Se permite la unión de todos los electrodos de puesta a tierra independientes

Arreglo del sistema para evitar corrientes eléctricas indeseables. La puesta a tierra de sistemas eléctricos, circuitos, apartarrayos y elementos metálicos de equipo y materiales que normalmente no conducen corriente, debe realizarse de tal manera que se eviten trayectorias que favorezcan la circulación de corrientes indeseables por los conductores de puesta a tierra.

Modificaciones para evitar corrientes eléctricas indeseables. Si las instalaciones de varias conexiones de puesta a tierra producen un flujo de corrientes eléctricas indeseables, se permite hacer una o más de las siguientes modificaciones, siempre que se cumplan los requisitos de 250-51:

- Desconectar una o más de dichas conexiones de puesta a tierra, pero no todas.
- Cambiar la posición de las conexiones a tierra.
- Interrumpir la continuidad del conductor o de la trayectoria conductora interconectando las conexiones de puesta a tierra.
- Tomar otras medidas adecuadas.

Corriente eléctrica temporal que no se considera indeseable. A efectos de lo especificado en los anteriores incisos, no se consideran corrientes eléctricas indeseables a las temporales que se produzcan accidentalmente, como las debidas a fallas a tierra, y que se presentan sólo mientras los conductores de puesta a tierra cumplen sus funciones de protección previstas

## CONCLUSIONES

En el análisis de riesgo que se realizó en el ejido LA ARENA municipio de Juárez Chiapas se registraron riesgos que pueden causar daños leves hasta muy graves como la muerte, de seres vivos.

Este estudio es de gran utilidad para los habitantes de dicha comunidad, los análisis hechos tanto como en campo y en las instalaciones del cableado muestra como resultado que se debe implementar métodos de seguridad. Tanto de aspectos técnicos como de protección e integridad física de las personas

Los resultados de las investigaciones que se realizaron muestran que la comunidad no cuenta con instrumentos necesarios y adecuados para la realización de cambios en el cableado eléctrico.

Por lo que se puede concluir que la hipótesis planteada en esta tesis es verdadera ya que el cableado eléctrico del ejido LA ARENA carece de infraestructura y de un inadecuado manejo de mantenimiento por las autoridades correspondientes.

## PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

Para evitar los riesgos en el cableado eléctrico del ejido LA ARENA municipio de Juárez Chiapas se sugiere que se tomen en cuenta las siguientes propuestas y recomendaciones:

- Gestionar el equipo de protección personal para los trabajadores que son los siguientes:

Uso de gafas y pantallas faciales para proteger al trabajador de los riesgos del calor intenso, las radiaciones y los impactos de partículas.

Uso de guantes aislantes para la protección de manos y brazos.

Uso de cascos dieléctricos para la protección de la cabeza.

Uso de calzado aislante para proteger al trabajador de los efectos del paso de corriente por el cuerpo.

- Realizar reuniones cada mes para dar pláticas de seguridad a los pobladores para que tengan un conocimiento de los daños que puede ocasionar el cableado eléctrico
- Conocer y aplicar procedimientos de la NOM-001-SEDE-1999 para las medidas de seguridad de los pobladores
- Fomentar a que los habitantes de dicha comunidad tengan un conocimiento claro y preciso de saber distinguir un peligro dando folletos de información de los riesgos y peligros que ocasionan las redes de luz de alto voltaje.
- Solicitar a las autoridades correspondientes a cargo de la red de luz una evaluación completa de las líneas de postes de luz y dar una respuesta amplia para la realización de cambio de cables y transformadores.

## BIBLIOGRAFIA

- Echemedia Tocabens, B. (2011). Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones. Revista Cubana de Higiene y epidemiología, 49(3), 470-481.
- Australiano, E. (1999). Administracion de riesgos. AS/NZS, 4360(1.999).
- Juana V. (2006 julio 07). Tipos de riesgo, 2006 agosto 08, de monografías.
- Echeverria T. (2011 febrero 20). Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones. Revista cubana de higiene y epidemiologia, 55, pp.470-481.
- Montero Bagatella, J. C. (2013). El concepto de seguridad en el nuevo paradigma de la normatividad mexicana. Región y sociedad, 25(58), 203-238
- Barbe y perni 2001, 4.
- Mario Grau Ríos Ingeniero Industrial, Profesor Asociado De La Uned
- ECONOMICOS, D . Empleo, condiciones de trabajo y salud.
- Artículo 4.3 de la ley Laborales, R., & DEL TRABAJO, D . D . (2012). Riesgos laborales.
- Revista Iberoamericana De Producción Académica Y Gestión Educativa.-Martin Cruz Arrellano Universidad Tecnológica De Nuevo Laredo, México. ISSN 2007- 8412.
- Balcells, J., Autonell, J., & Barra, V. (2010). Eficiencia en el uso de la energía eléctrica. Marcombo.
- Norma oficial mexicana
- NOM-001-SEDE-1999 ( Relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica)
- [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com)
- INEGI

## ANEXOS



Imagen 11. Animales Pastando En Cables Caídos Entre Patios

Fuente: En Base A La Información Obtenida.



Imagen 12. Cables Rotos Entre Patios

Fuente: En Base Ala Información Obtenida



Imagen 13. Cables Reventados Del Poste De Luz

Fuente: En Base A la Información Obtenida



Imagen 14. Postes De Luz Con Monte

Fuente: En Base A La Información Obtenida



Imagen 15. Cables atravesando campos

Fuente: En Base A La Información Obtenida



Imagen 16. Cables remendados

Fuente: En Base A La Información Obtenida



Imagen 17. cables con separadores

Fuente: En Base A La Información Obtenida