



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE**

CARRERA INGENIERIA ELECTRICA

**TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

TITULO:

**“DIAGNÓSTICO DE CARGAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DEL CENTRO COMERCIAL POPULAR DE LA CIUDAD DE CHONE”**

AUTORES:

**MOREIRA CEDEÑO OCTAVIO VINICIO
ZAMBRANO VERA PEDRO AURELIO**

TUTOR:

ING. JORGE ANDRADE ANDRADE

CHONE-MANABÍ-ECUADOR

2016

ING. JORGE ANDRADE ANDRADE, Docente de la Universidad de Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión Chone, en calidad de tutor del trabajo de titulación.

CERTIFICO:

Que el presente trabajo de titulación: **“DIAGNÓSTICO DE CARGAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL CENTRO COMERCIAL POPULAR DE LA CIUDAD CHONE”**, ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo y se encuentra listo para presentación y apto para su defensa.

Las opiniones y conceptos plasmados en este trabajo de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de sus autores: MOREIRA CEDEÑO OCTAVIO VINICIO Y ZAMBRANO VERA PEDRO AURELIO, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, Diciembre del 2016

Ing. Jorge Andrade Andrade

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio, declaramos ser autores (as) del presente trabajo de titulación: “DIAGNÓSTICO DE CARGAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL CENTRO COMERCIAL POPULAR DE LA CIUDAD CHONE”, siendo el Ing. Jorge Andrade Andrade tutor (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí y a sus representante legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones vertidos en el presente trabajo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente cedo los derechos de este trabajo a la universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, para que forme parte de su patrimonio de propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y trabajos de titulación, ya que ha sido realizado con apoyo financiero, académico o institucional de la universidad.

Chone, Diciembre del 2016

Moreira Cedeño Octavio Vinicio

AUTOR

Zambrano Vera Pedro Aurelio

AUTOR



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE

FACULTAD DE INGENIERA ELECTRICA

INGENIEROS ELECTRICOS

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación siguiendo la modalidad de Proyecto de Investigación, titulado: **“DIAGNÓSTICO DE CARGAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL CENTRO COMERCIAL POPULAR DE LA CIUDAD CHONE”**, elaborada por los egresados: **Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio** de la Escuela de Ingeniería Eléctrica.

Chone, Diciembre del 2016

Ing. Odilón Schnabel Delgado
DECANO

Ing. Jorge Andrade Andrade
TUTOR

MIEMBRO DE TRIBUNAL

MIEMBRO DE TRIBUNAL

SECRETARIA

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de titulación en modalidad proyecto de investigación, principalmente a Dios, por haberme dado la vida y el haberme permitido llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi esposa e hijos, por ser el pilar fundamental por demostrarme su amor y apoyo incondicional, a mis padres por compartir momentos significativos conmigo, por estar siempre dispuestos a escucharme y darme su apoyo en cualquier momento., a mis amigos y compañeros y todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos.

Les agradezco no solo por estar presente aportando buenas cosas a mi vida, sino por los grandes lotes de felicidad y diversas emociones que siempre me han causado y con todo mi amor gracias a todos por estar conmigo incondicionalmente durante todos estos años.

Moreira Cedeño Octavio Vinicio

DEDICATORIA

Mi trabajo de titulación, está dedicado en primer lugar a Dios creador de todas las cosas, que me ha dado fortaleza para continuar cuando he estado a punto de caer, por ser mi guía espiritual.

También dedico este trabajo a mi esposa e hijos, por brindarme su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos, con toda mi dedicación y cariño a mis padres, por su sacrificio y esfuerzo, por darme una carrera y por creer en mi capacidad de ser un profesional, por su apoyo incondicional en todo momento.

A mis compañeros y amigos quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, alegrías, tristezas y a todas aquellas personas que durante estos años estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

Zambrano Vera Pedro Aurelio

AGRADECIMIENTO

Este trabajo de titulación en modalidad de proyecto de investigación es el resultado del esfuerzo en conjunto realizado por los autores.

Por esto agradecemos a nuestro tutor de tesis, el Ing. Jorge Andrade Andrade, por todo el apoyo, paciencia y aconsejarnos en este largo caminar que no ha sido tan fácil pero a la vez satisfactorio.

A nuestros compañeros de clases, quienes a lo largo de todo este tiempo han puesto a prueba sus capacidades y conocimientos para llegar hasta aquí con éxito, y cumpliendo nuestras expectativas.

A nuestros padres, esposos (as), hijos (as) y hermanos quienes a lo largo de toda nuestras vidas han apoyado y motivado nuestra formación académica, creyeron en nosotros en todos los momentos y no dudaron de nuestras habilidades.

A nuestros profesores a quienes les debemos gran parte de nuestros conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa institución la cual abrió sus puertas, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

Gracias.

Octavio y Pedro

SÍNTESIS

Además de ser un servicio es una necesidad básica para poder realizar una gran cantidad de actividades, sea la iluminación necesaria para el Ámbito Escolar a la hora de leer un libro o escribir a mano, como también las tareas destinadas a la Industria y Negocios, brindando la alimentación energética necesaria para que funcione una maquinaria, un artefacto o bien un Dispositivo Electrónico.

Estamos tan acostumbrados a su uso, que solo la falta de ella, nos hace meditar sobre la realidad y su importancia. De manera que el estudio por lograr la calidad y eficiencia de este servicio es de suma importancia, y los esfuerzos por optimizar este recurso y disminuir el desperdicio de este importante recurso toman cada vez más fuerza.

En el Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone se detectó mediante un trabajo documental e investigativo en el que se aplicó, encuestas a los comerciantes que realizan las actividades diarias y se observó el sistema eléctrico del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone, mediante la aplicación de la ficha de observación, detectado el problema se realizó una investigación minuciosa en busca de recursos que logren solucionar la problemática y amparados en los conocimientos adquiridos durante nuestra carrera existe la necesidad realizar la evaluación de la calidad del servicio eléctrico en las actividades comerciales del Centro Comercial Popular.

Una vez diagnosticado el problema sobre el deficiente servicio eléctrico en las actividades comerciales del Centro Comercial Popular, los involucrados quedaron satisfechos por dicho trabajo, realizado sobre la calidad del servicio, que permitirá mejorar el desarrollo de las actividades que realizan.

La presente investigación se hizo posible gracias a la colaboración de autoridades y a la predisposición de los comerciantes que realizan sus actividades comerciales en el Centro Comercial de la Ciudad de Chone. Cabe resaltar que los recursos financieros fueron solventados por los autores de esta investigación.

PALABRAS CLAVES

Diagnostico; Calidad del servicio eléctrico, Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone; Documental; Información; Recursos.

ABSTRACT

In addition to being a service is a basic need to be able to carry out a great amount of activities, be the necessary lighting for the School Scope when reading a book or write by hand, as well as the tasks assigned to the Industry and Businesses, providing The energy supply necessary for a machine, an appliance or an Electronic Device to function.

We are so accustomed to its use, that only the lack of it, makes us meditate on the reality and its importance. So the study to achieve the quality and efficiency of this service is of paramount importance, and the efforts to optimize this resource and reduce the waste of this important resource take more and more force.

At the People's Shopping Center of the City of Chone it was detected through documentary and investigative work in which it was applied, surveys to the merchants that perform the daily activities and the electrical system of the Commercial Center of the City of Chone was observed, through The application of the observation sheet, detected the problem was carried out a thorough investigation in search of resources that manage to solve the problem and covered by the knowledge acquired during our career there is the need to perform the evaluation of the quality of electric service in commercial activities Of the Popular Shopping Center. Once the problem was diagnosed about the poor electrical service in the commercial activities of the People's Shopping Center, those involved were satisfied with this work, carried out on the quality of the service, which will improve the development of the activities they carry out.

This research was made possible thanks to the collaboration of authorities and the predisposition of the merchants that carry out their commercial activities in the Shopping Center of the City of Chone. It should be noted that the financial resources were solved by the authors of this research.

KEYWORDS

Diagnosis; Quality of the electric service, Chone Town Popular Shopping Center; Documentary film; Information; Means.

TABLA DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DEL TUTORIA.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	III
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	IV
DEDICATORIA	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTOS	VII
SÍNTESIS	VIII
PALABRAS CLAVES	VIII
ABSTRACT.....	IX
KEYWORDS.....	IX
TABLA DE CONTENIDOS	X
INDICE DE TABLAS	XIV
INDICE DE GRAFICOS.....	XIV
INDICE DE FIGURAS	XV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. ESTADO DEL ARTE.	
1.1.Generalidades.....	12
1.2 Redes eléctricas.....	12
1.2.1 Red Radial.....	14

1.3.1 Clases de Red.....	15
1.3.2 Privada.....	15
1.3.3 Publica.....	15
1.4 Tensiones Utilizadas.....	16
1.4.1 Alta tensión.....	16
1.4.2 Media tensión.....	16
1.4.3 Baja tensión.....	16
1.5.1 Subestación.....	16
1.6 Transformador.....	16
1.6.1 Componentes de los Transformadores.....	17
1.7 Instalaciones Eléctricas.....	19
1.7.1 Determinación de los requisitos para una instalación eléctrica.....	19
1.7.2 Partes de un circuito eléctrico.....	20
1.8 Empalmes y Terminales.....	20
1.9 Acometida.....	21
1.10 Caja General de Protección.....	22
1.11 Seccionamiento.....	22
1.12 Conductores.....	22
1.12.1 Conductores de obre cableados.....	23
1.13 Tomacorrientes.....	23
1.14 Interruptores.....	24

1.15 Tubos de conduit Matalicos	24
1.15.1 Tubos conduit metálico rígido (pared gruesa)	24
1.16 Protecciones eléctricas	25
1.17 Puesta a Tierra	25
1.18 Demanda	26
1.18.1 Curvas de Carga Diaria	26
1.18.2 Curvas de Duracion de Carga Diaria	26
1.19 Pérdidas.....	27
1.20 Calculo de Peridas en Sistemas de Distribución.....	29
1.21 Optimización de Perdidas de Distribución	30
 CAPÍTULO 2. REFERIDO AL DIAGNÓSTICO O A MATERIALES Y MÉTODOS ...	
2.1. Diseño Metodológico.....	33
2.1.1. Tipo de Investigación.....	33
2.1.2. Población y Muestra	34
2.2. Descripción del proceso de recolección de información	35
2.3. Procesamiento de la información.....	35
2.4 Resultados de la investigación de campo con su respectivo análisis.....	35
 CAPITULO 3. DIAGNOSTICO DE CARGA EN LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DEL CENTRO COMERCIAL POPULAR.	
3.1 Terminos de Referencia.	54
3.1.1. Antecedentes.....	54
3.2 Estudio d Demanda	56

3.2.1 Determinación de la Demanda Máxima Unitaria	56
3.2.2 Determinación de la demanda máxima Unitaria Proyectada DMUp.....	56
3.3 Resumen de demanda por usuario	57
3.3.1 Transformadores Instalados	58
3.4 Red de Media Tensión	61
3.4.1 Conductor.....	61
3.4.2 Estructuras	61
3.5 Red de Bajo Voltaje.....	61
3.5.1 Circuito de Bajo Voltaje	61
3.5.2 Conductores de Cobre	61
3.5.3 Seccionamiento y Protecciones	62
3.6 Media Tensión	62
3.7 Baja Tensión	62
3.7.1 Materiales.....	62
3.7.2 Poste.....	62
3.7.3 Puesta a Tierra	63
3.8 Medición	63
3.9 Herrajes.....	63
3.10 Básicos en Instalaciones Eléctricas.....	63
CONCLUSIONES	70

RECOMENDACIONES.....	71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
ANEXOS	76

INDICE DE TABLA

Tabla 1 Resultado de la pregunta encuesta #1.....	36
Tabla 2 Resultado de la pregunta encuesta #2.....	37
Tabla 3 Resultado de la pregunta encuesta #3.....	38
Tabla 4 Resultado de la pregunta encuesta #4.....	39
Tabla 5 Resultado de la pregunta encuesta #5.....	40
Tabla 6 Resultado de la pregunta encuesta #6.....	41
Tabla 7 Resultado de la pregunta encuesta #7.....	42
Tabla 8 Resultado de la pregunta encuesta #8.....	43
Tabla 9 Resultado de la pregunta encuesta #9.....	44
Tabla 10 Resultado de la pregunta encuesta #10.....	45
Tabla 11 Resultado de la pregunta ficha de observación #1.....	46
Tabla 12 Resultado de la pregunta ficha de observación #2.....	47
Tabla 13 Resultado de la pregunta ficha de observación #3.....	48
Tabla 14 Resultado de la pregunta ficha de observación #4.....	49
Tabla 15 Resultado de la pregunta ficha de observación #5.....	50
Tabla 16 Resultado de la pregunta ficha de observación #6.....	51
Tabla 17 Resultado de la pregunta ficha de observación #7.....	52

INDICE DE GRAFICO

Grafico 1 Resultado de la pregunta encuesta #1.....	36
Grafico 2 Resultado de la pregunta encuesta #2.....	37
Grafico 3 Resultado de la pregunta encuesta #3.....	38
Grafico 4 Resultado de la pregunta encuesta #4.....	39
Grafico 5 Resultado de la pregunta encuesta #5.....	40
Grafico 6 Resultado de la pregunta encuesta #6.....	41
Grafico 7 Resultado de la pregunta encuesta #7.....	42
Grafico 8 Resultado de la pregunta encuesta #8.....	43

Grafico 9 Resultado de la pregunta encuesta #9.....	44
Grafico 10 Resultado de la pregunta encuesta #10.....	45
Grafico 11 Resultado de la pregunta ficha de observación #1.....	46
Grafico 12 Resultado de la pregunta ficha de observación #2.....	47
Grafico 13 Resultado de la pregunta ficha de observación #3.....	48
Grafico 14 Resultado de la pregunta ficha de observación #4.....	49
Grafico 15 Resultado de la pregunta ficha de observación #5.....	50
Grafico 16 Resultado de la pregunta ficha de observación #6.....	51
Grafico 17 Resultado de la pregunta ficha de observación #7.....	52

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema de una red electrica.....	13
Figura 2 Red Radial.....	14
Figura 3 Modelización de un transformador monofasico ideal.....	18
Figura 4 Esquema básico de funcionamiento de un transformador.....	18
Figura 5 Diagrama elemental de un circuito electrico	20
Figura 6 Transformador autoprotegido.....	21
Figura 7 Acometida.....	21
Figura 8 Tomacorrientes.....	23
Figura 9 Conductores.....	25
Figura 10 Curvas de Carga Diaria Tipica..	27
Figura 11 Sistema de Distribución Tipico.....	29
Figura 12 Centro Comercial Popular de Chone.....	55
Figura 13 Comercios e Instalaciones Comerciales.....	25

INTRODUCCIÓN

La energía eléctrica es imprescindible para el desarrollo de nuestro entorno, ya que gracias a ella se realizan las actividades humanas a diario, la principal fuente de bienestar así mismo la principal causa de problemas para el medioambiente y la economía de país. Contar con un óptimo servicio de instalaciones eléctrica, contribuye a preservar su patrimonio y reducción de siniestros, de esta manera se prolonga la actividad y productividad de los equipos que se utilizan en el negocio.

En términos generales, se puede definir la energía como la capacidad de llevar a cabo cierto trabajo. Como se estudió en la primera parte de este libro, todos los seres vivientes, necesitan energía para el mantenimiento, crecimiento y reproducción de su cuerpo, pero, además, prácticamente, todas las actividades del hombre dependen de la energía. Por ejemplo, en la vida diaria de una casa se necesita la energía en las siguientes actividades: refrigeración, cocimiento de los alimentos, calentamiento del agua, uso de diversos implementos electrodomésticos (aspiradoras, licuadora, tostador, secadora de cabello, horno de microondas, lavadora de ropa, secadora de ropa, lavadora de platos, proceso, radios, televisores, ordenadores, iluminación, aire acondicionado y calefacción, etc.). Por otra parte, cuando el hombre camina o hace uso de algún medio de transporte, también gasta energía. Y, en igual forma, las actividades industriales, agrícolas, comerciales, de investigación, recreación y muchos otros tipos de servicios dependen también de la energía para su normal desarrollo. Por tal motivo, se considera a la energía en sus diferentes formas como un recurso natural de fundamental importancia en la vida del hombre. (Fournier, 1983)

La energía como capacidad o potencialidad para crear trabajo es la actualidad uno de los temas más acuciantes y prioritarios que tienen planteados la humanidad. En las últimas décadas hemos asistido a un fuerte desarrollo industrial que ha sido posible en gran medida gracias a disponer de energía abundante y relativamente barata. Esta situación cambio sustancialmente en el año 1973 cuando los países productores de petróleo subieron drásticamente los precios de los crudos, estallando así también la llamada crisis energética como primera manifestación de cambio profundo de condicionamientos que han regido el desarrollo económico de los países avanzados desde hace muchos años. (Herranz, 1980)

Además de un servicio es una necesidad básica para poder realizar una gran cantidad de actividades, sea la iluminación necesaria para el ámbito escolar, así como las tareas destinadas a la industria y al negocio, brindando la alimentación energética necesaria para que funciones una maquinaria, un artefacto o bien un dispositivo electrónico, que requiere de energía eléctrica para poder trabajar.

Un sistema eléctrico está estructurado de componentes, máquinas y sistemas necesarios para garantizar un suministro de energía eléctrica, en un área concreta, con seguridad y calidad, dependiendo de la energía que se quiera transformar en electricidad, será necesario aplicar una determinada acción. (Mujal, 2003)

Desde las subestaciones ubicadas cerca de las áreas de consumo, el servicio eléctrico es responsabilidad de la compañía suministradora que construye y mantiene las líneas necesarias para llegar a los clientes. Estas líneas realizadas a distintas tensiones, y las instalaciones en que se reduce la tensión hasta los valores utilizables por los usuarios, constituyen la Red de Distribución.

El alto consumo de energía eléctrica y la dependencia hacia la misma, genera más exigencias de parte de los consumidores, quienes exigen que el servicio eléctrico preste un servicio de óptima calidad que garantice la seguridad de las personas y confiabilidad en el funcionamiento de los equipos. La energía eléctrica es de suma importancia en el desarrollo de la sociedad, su uso hace posible que las empresas, industrias y hogares automaticen las actividades como la productividad, tareas del hogar, tareas de oficina, de tal manera que mejora las condiciones de vida de la humanidad.

La energía eléctrica es una de las formas en que se nos manifiesta la energía natural. Por su maravillosa propiedad de dejarse transformar con facilidad y altos rendimientos en todas las demás formas de energía, por prestarse a su transporte a grandes distancias con medios simples y relativamente económicos y por permitir regularse y dividirse al infinito, la energía eléctrica desempeña en la industria generalmente el papel de intermediario de primordial importancia. Sin embargo, ella tiene un gran inconveniente: no puede ser almacenada. La energía eléctrica aparece en el instante en que se produce y se desaparece en cuanto cesa el funcionamiento del generador. Por lo tanto la energía eléctrica producida en cada instante debe ser inmediata y totalmente consumida. Esta característica haría la energía eléctrica difícilmente utilizable si o se poseyera la

preciosa cualidad de transmitirse casi instantáneamente del generador a los receptores a lo largo de los conductores de unión de uno con otros. (Cortes, 1994)

El sistema eléctrico comprende el conjunto de medios y elementos útiles para la generación, el transporte y la distribución del proyecto siendo esta última la encargada de llevar la energía a los consumidores finales, de forma continua donde se utilizan estándares de calidad satisfactoria. Por lo tanto, la electricidad es un fenómeno físico por el que las distintas partes de materia ejercen se repelen o se atraen entre sí, por lo que la electricidad es la forma en que denominamos a la energía que llega a nuestro hogares, de la misma manera la que sostiene el proceso industrial, ya que es la que proporciona la fuerza necesaria para hacer funcionar todo tipo de máquinas. La energía liberada en este proceso es aprovechada por el hombre para los efectos mencionados.

(River, 2000). La continuidad del suministro eléctrico hace referencia a la existencia o no de tensión en el punto de conexión. Hasta hace muy poco, era el único aspecto de la calidad del servicio considerado importante. Cuando falla la continuidad del servicio, es decir cuando la tensión de suministro desaparece en el punto de conexión, se dice que hay una interrupción en el suministro. La definición exacta según la Norma UNE-EN 50160 [UNE-EN 50160], es que existe interrupción del suministro cuando la tensión este por debajo de 1% de la tensión nominal en cualquiera de las fases de alimentación.

Por lo tanto cada interrupción del suministro viene caracterizada por su duración. En continuidad, únicamente se tiene en cuenta las interrupciones largas, es decir más de tres minutos. Las interrupciones breves, o menores de 3 minutos, se consideran un problema de calidad de onda, ya son debidas a la operación de los sistemas de protección de las redes. Las interrupciones largas de suministro e cambio suelen necesitar de la reparación de algún elemento defectuoso de la red o, al menos, la inspección de los tramos con problemas, así como la reposición manual de la tensión. (River, 2000).

Los apagones se generan por lo general por daños en la infraestructura, caída de cadenas de aisladores, choque de carros contra poste etc. Cuando ocurren estos apagones muchos tenemos los televisores encendidos, computadores o aparatos electrodomésticos, por lo que tienden a quemarse, así también se ve afectado el suministro de agua potable, ya que la energía eléctrica es necesaria para la operación del sistema de acueducto, situación que provoca malestar en los usuarios, por lo que la

energía eléctrica no es un lujo, sino una necesidad básica que el Estado tiene que garantizar.

Las interrupciones eléctricas no afectan solo la comodidad, sino también la preservación de alimentos y de los electrodomésticos conseguidos con esfuerzo, por lo que las fallas no pueden ser tratadas como actos inevitables, sino como fallas que tienen que ser subsanadas entre el Estado y las compañías de quienes depende los distintos aspectos del suministro de energía, con el aporte de investigaciones para contribuir al desarrollo del país.

(Equinoccio, 2008) El servicio eléctrico es de una importancia vital para la comunidad, y suele ser a su vez infraestructura de otros servicios. El costo de las interrupciones eléctricas se traduce no solo en cuantiosas pérdidas económicas, como en el caso de plantas industriales y edificaciones comerciales, sino que pueden ser también un costo social difícil de cuantificar, pero no menos importante. En otros casos, puede haber peligro a la vida y a la propiedad de las personas.

Por todo esto el proyectista debe respetar en primer lugar los códigos de seguridad, y orientar la solución a un servicio eléctrico confiable, económico y fácil de mantener y operar. En todo esto juega mucha importancia la elección de criterios y “estándares” de construcción apropiados a la situación específica de cada proyecto. (Equinoccio, 2008).

El uso de la electricidad en la vida moderna es imprescindible. Difícilmente una sociedad puede sobrevivir sin el uso de la electricidad. Los artefactos eléctricos que nos proporcionan facilidad y comodidad en el hogar, ahorro de tiempo y minimización en la cantidad de tareas. Existen otros artefactos que nos proporcionan entretenimiento, y que a la vez también son fuentes de información como los videos juegos, computadoras, etc.

Nos hemos acostumbrado tanto al uso de la energía eléctrica, que ya pasa desapercibida su absoluta necesidad en nuestras actividades diarias. Solo la falta de ella, nos devuelve a la realidad. (Harper, 2002) Las condiciones de operación anormales contra las que se deben proteger los sistemas eléctricos son el cortocircuito y las sobrecargas. El cortocircuito puede tener su origen en distintas formas, por ejemplo fallas de aislamiento, fallas mecánicas en el equipo, fallas en el equipo por sobrecargas excesivas y repetitivas, etc. (Harper, 2002)

(Harper, 2002) Las sobrecargas se pueden presentar también por causas muy simples, como pueden ser instaladas inapropiadas, operación incorrecta del equipo, por ejemplo,

arranques frecuentes de motores, ventilación deficiente, periodos largos de arranque de motores.

Los usuarios de la energía eléctrica son los que generalmente detectan los posibles problemas de calidad de ésta; dichos problemas están relacionados principalmente con variaciones de voltaje, efectos transitorios de voltaje, presencia de armónicas, conexiones a tierra, etc. Que afectan a los equipos sensibles, como son los que emplean dispositivos de estado sólido, componentes para electrónica de potencia, equipos de procesamiento, equipos de comunicaciones y equipos de control general. (Enríquez 1999).

En nuestro país la calidad y eficiencia energética es una práctica que tiene como objeto reducir el consumo de energía, haciendo el uso eficiente de la energía, para de esta manera optimizar los recursos y el empleo de la energía utilizando lo mismo o menos para producir más bienes y servicios.

De acuerdo a los planeamientos anteriores, nuestro objetivo general con esta investigación están enfocados en realizar un diagnóstico de en las instalaciones eléctricas también es necesario resaltar que la beneficio de este estudio está enfocada en la obtención de criterios, aplicación de normas necesarias para determinar las fallas del estado actual de las instalaciones eléctricas del Centro Comercial Popular, lo cual nos va a permitir corregir procedimientos, métodos o fallas inadecuadas en la revisión del sistema eléctrico, tomando como referencias estándares aceptados a nivel nacional.

Los usuarios consumidores directos de la energía pueden disminuir el consumo energético para reducir costos y promover la sostenibilidad económica, política y ambiental. El consumo de la energía está directamente relacionado con la situación económica y los ciclos económicos. Una buena calidad de potencia no es fácil de obtener ni de definir, pues que su medida depende de las necesidades del equipo que se está alimentando; una calidad de potencia que es buena para el motor de un refrigerador, puede no ser suficientemente buena para un computador personal. Por ejemplo, una salida o corte momentáneo no causa un importante efecto en motores y cargas de alumbrado, pero sí puede causar mayores molestias a los relojes digitales o computadoras. (Ramírez, Cano 2006).

Esta evaluación permitirá mejorar el deficiente servicio eléctrico que afecta las actividades comerciales. Para esto se inicia con la síntesis de ciertos fundamentos

teóricos relacionados con el área de interés que es el la calidad, eficiencia e importancia de la energía eléctrica y los fundamentos básicos para el análisis del mismo.

(Balcells, Autonell, Barra, Brossa, Fornieles, García, Ros, Sierra 2011), refieren que la “Agencia Internacional de Energía (AIE), advierte de que si no se cambian las políticas energéticas de los países consumidores las necesidades eléctricas crecerán a un ritmo de un 1,5% anual entre 2007 y 2030.”, de ahí se deduce que cualquier acción por mejorar la Eficiencia de la Energía Eléctrica, tendrá repercusiones importantes dentro de cada uno de los sectores involucrados.

Las pérdidas económicas a nivel mundial, referidas al empeoramiento de la calidad de la energía eléctrica suman millones de dólares anuales, por otro lado es importante resaltar el impacto de la mala calidad de la energía en las instalaciones eléctricas.

Luego, se analizan los aspectos metodológicos que guían al proceso de estudio para finalmente presentar las conclusiones y recomendaciones del trabajo realizado, el diagnóstico de carga y en virtud del compromiso que existe entre los profesionales encargados de manejar el tema ya se tiene establecido cuales son los mejores practica en este campo.

Los comerciantes del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone han necesitado siempre que se realice una evaluación de la calidad del servicio, para obtener criterios profesionales sobre los defectos que causan las interrupciones del sistema eléctrico y contar con un servicio eléctrico de calidad. Mediante el análisis se ha podido constatar que existe un sistema eléctrico con muchos problemas que causa malestar en los comerciantes, ya que sus actividades se ven afectadas.

Frente a esta problemática hemos creído conveniente realizar una evaluación de la calidad del servicio para aportar recomendaciones que permitan optimizar el servicio eléctrico del Centro Comercial de la Ciudad de Chone, y de esta forma ayudar a que las actividades comerciales realizadas en este conocido Centro Comercial Popular mejoren.

En la actualidad uno de los problemas más comunes es la interrupción del servicio eléctrico, ya que como se ha estudiado este servicio es una necesidad básica para los seres humanos, ya que de ello depende todo lo que se hace en hogares, oficinas, fabricas industrias. Sin los beneficios de la electricidad todas las actividades se congestionan, ocasionando pérdida de tiempo, y perdidas económicas.

(Basantes 2008). Para el desarrollo de proyectos eléctricos se debe tener un conocimiento por parte del Ingeniero proyectista, como son normas, precios referenciales y lista de materiales con el objetivo de tener un diseño favorable para su construcción.

Se realizara los planos correspondientes al lugar donde se va abastecer de energía eléctrica, conjuntamente con los encargados de la Lotización. Una vez obtenidos los planos se procederá a dibujar sobre ellos las distintas redes de distribución diseñadas. (Basantes 2008). Todos los usuarios por derecho y necesidad deben ser suministrados por energía eléctrica por lejana o cercana que la carga se encuentre ubicada. Este servicio brindado debe ser de buena calidad. En la actualidad algunos de los sectores carecen de servicio eléctrico, o cuentan con un servicio eléctrico de pésima calidad, lo que incide en que se maximicen los peligros lo cual podrían afectar la integridad de las personas.

Una de las necesidades que tienen los comerciantes del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone, es la falta de información que permitan mejorar las actividades comerciales, así mismo la necesidad de criterios técnicos profesionales que indique que materiales deben utilizarse en las instalaciones eléctricas, la ubicación el lugares estratégicos, así mismo molestias por cables sulfatados, problemas con el transformador que ponen en riesgo tanto a los comerciantes a los usuarios de la misma manera los bienes materiales que estos habitantes han adquirido con trabajo y esfuerzo.

La importancia que tiene el diagnóstico de carga en las instalaciones eléctricas, es para contribuir al crecimiento y desarrollo de los comerciantes del Centro Comercial Popular, dando solución a los problemas que se presentan a diario, a través de recomendaciones profesionales que permitan mejorar la calidad en el servicio eléctrico, y en lo posible, que se permita difundir esta proyección a otras entidades públicas y privadas que tengan problemas de tipo eléctrico.

El propósito de este trabajo de investigación, es realizar el correcto diagnóstico de carga en las instalaciones eléctricas del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone, para poder proponer medidas correctivas que mejoren la calidad del servicio y por ende el desarrollo de las actividades que se realizan en este Centro Comercial.

Con lo expuesto anteriormente en la investigación realizada se encontró:

Problema de Investigación

Se desconoce el estado técnico actual en instalaciones eléctricas del Centro comercial popular de la ciudad de Chone.

Objeto de investigación o de estudio.

Red de Bajo Voltaje.

Campo de acción.

Cargas en Instalaciones Eléctricas.

Hipótesis de Investigación.

Con la realización de un diagnóstico de cargas eléctricas se puede tener un conocimiento del estado técnico en instalaciones eléctricas del Centro comercial popular de la ciudad de Chone.

Objetivo General.

Realizar un diagnóstico de cargas en instalaciones eléctricas del Centro comercial popular de la ciudad de Chone.

Tareas de Investigación

- Realizar un análisis del estado del arte referente a las cargas en Instalaciones Eléctricas.
- Definir los fundamentos teóricos para el diagnóstico de cargas en instalaciones eléctricas.
- Realizar un análisis del estado técnico actual en Instalaciones Eléctricas del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de Investigación.

Este trabajo de investigación utilizará métodos, técnicas e instrumentos que permitirán alcanzar el objetivo propuesto.

Métodos teóricos: Los métodos teóricos que se emplearon en el desarrollo de la investigación fueron los siguientes:

Análisis – Síntesis: Permitió adquirir información relacionada con el problema que se investigó lo cual permitió disminuir los peligros y daños causados por un sistema eléctrico deficiente, contribuyendo a que las actividades comerciales mejoren.

Inducción – Deducción: Permitió realizar una evaluación respecto al funcionamiento del servicio eléctrico, información que permitió concluir y recomendar acciones para mejorar la calidad del servicio eléctrico, lo cual trajo beneficios en las actividades comerciales que se realizan en el Centro Comercial de Popular de la Ciudad de Chone.

Bibliográfico: Mediante este tipo de metodología se obtuvo material que permitió disponer de información con relación a las variables del tema. La obtención de la información se realizó a través de textos de ingeniería eléctrica y electrónica, tesis de grado relacionadas con la Ingeniería Eléctrica y Electrónica, revistas o artículos científicos.

Métodos Empíricos: Los métodos empíricos que se aplicaron en el desarrollo de la investigación fueron los siguientes:

Encuesta: Se realizó encuestas a los comerciantes del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone, la misma que estuvo estructurada con 10 preguntas acerca del servicio eléctrico.

Observación Científica: Se aplicó una ficha de observación, compuesta de 7 ítems acerca del servicio eléctrico.

Tabulación de datos: Con la finalidad de comprobar la hipótesis planteada en el proyecto se hizo necesario la tabulación de datos de la información recolectada sobre el servicio eléctrico del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone.

Población y Muestra

La población se constituyó por: 460 comerciantes Formales y 40 Comerciantes Informales del Centro Comercial Popular del Cantón Chone, con un total de 500 participantes.

Muestra La muestra es extraída de la población de 500 comerciantes del Centro Comercial Popular del Cantón Chone, comprendida entre 460 comerciantes formales y

40 comerciantes informales, garantizando el nivel de confianza del 0,95 y un margen de error de 5%.

Este trabajo de investigación se encuentra comprendido por varios capítulos que se puntualizan detalladamente a continuación:

Capítulo I: Se ejecutó el estado del arte: Calidad del servicio eléctrico.

Capítulo II: Se realizó el diagnóstico de materiales y técnicas, para recolectar información del lugar donde desarrolla las actividades comerciales del Pasaje San Cayetano, donde se pudo detectar los problemas de tipo eléctrico, en base a los comerciantes y los aportes de estos con el entorno investigativo.

Capítulo III: Se realizó el diagnóstico de carga en las instalaciones eléctricas del Centro Comercial de la Ciudad de Chone, el cual permitió concluir la investigación.

CAPÍTULO I
ESTADO DEL ARTE

CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE

1.1. Generalidades

Actualmente, la industria de la energía es uno de los pilares fundamentales sobre los que se basa la economía de todo el país por lo cual el funcionamiento de este sector afecta directamente el crecimiento de un país. (Plaza, Valdes, 2005)

El sector comercial y de servicios, se está viendo afectado significativamente por las consecuencias que acarrea la pobreza energética en el país. El consumo de energía eléctrica a nivel nacional que representa el sector comercial y de servicios es el (7.5% del total), este sector es el tercer consumidor a nivel nacional, con la utilización de tecnologías en aire acondicionado, iluminación y refrigeración.

Este elevado consumo de energía eléctrica se traduce en grandes costes de pago por dicho servicio, ya que este sector no cuenta con el suficiente apoyo por parte del gobierno, o al menos los medianos y pequeños comercios, proveedores de servicios no reciben el apoyo de subsidios en cuestiones de pago de energía eléctrica, ocasionando que el comercio o servicio deje de ser redituable y no tenga la capacidad para solventar todos los gastos directos e indirectos que este implica.

1.2 Redes Eléctricas.

El conjunto de líneas, centros de interconexión eléctrica y distintos equipos, que mantienen conectados entre sí a los centros de producción y de consumo de electricidad de nuestro sistema eléctrico.

En nuestros días las necesidades básicas del ser humano no solo se basan en la salud, alimentación, educación o vivienda, sino también en el servicio eléctrico que ha hecho posible el funcionamiento y dinamismo de su entorno físico en que desenvolvemos las actividades diarias.

Las redes eléctricas, entendidas como los sistemas complejos que permiten la generación y reparto de energía eléctrica, constituyen un conjunto de complejos dispositivos y mecanismos de control, cuya misión es proporcionar, de forma ininterrumpida y con sus parámetros de calidad, seguridad y fiabilidad, un servicio, el suministro de electricidad, a los consumidores. Los sistemas de potencia forman por tanto una compleja red interconectada cuya estructura se muestra en la siguiente figura. (Coto, 2002)

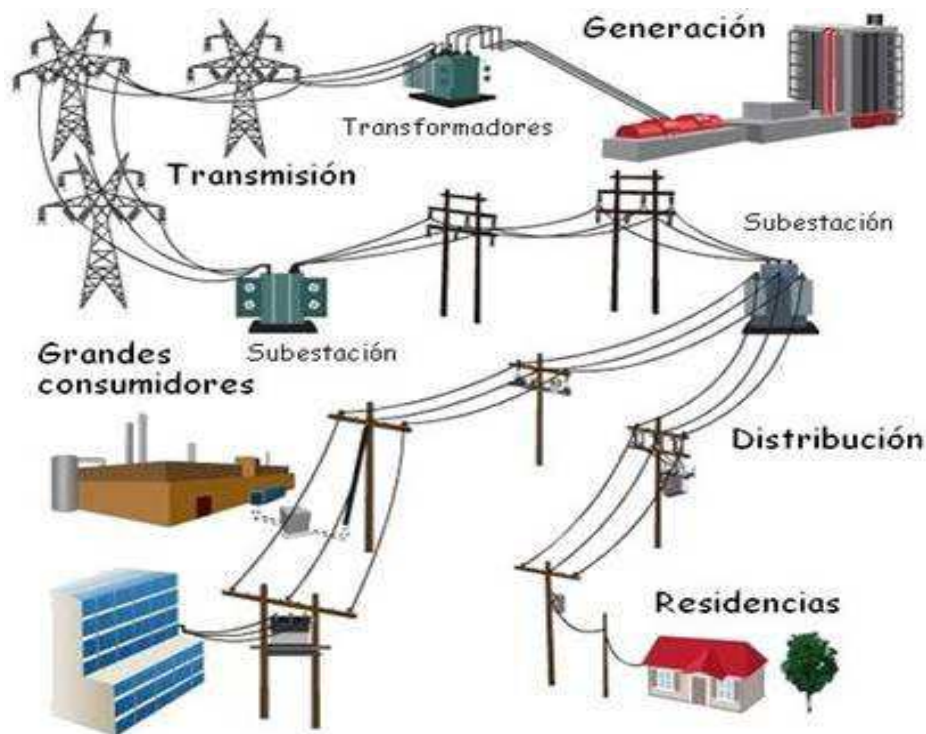


Figura 1: Esquema de una red eléctrica

“El mundo tiene una fuerte dependencia de la energía eléctrica. No es imaginable lo que sucedería si esta materia prima esencial para mover el desarrollo de los países llegase a faltar. Está fuera de cualquier discusión la enorme importancia que tiene el suministro de electricidad para el hombre de hoy, que hace confortable la vida cotidiana en los hogares, que mueve efectivamente el comercio y que hace posible el funcionamiento de la industria de la producción. El desarrollo de un país depende de su grado de industrialización y este a su vez necesita de las fuentes de energía, especialmente de la energía eléctrica.” (Ramírez, 2004).

“Un sistema eléctrico de potencia tiene como finalidad la producción de energía eléctrica en los centros de generación (centrales térmicas e hidráulicas) y transportarla hasta los centros de consumo (ciudades, población, centros industriales, turísticos, etc.). Para ello es necesario, disponer de la capacidad de generación suficiente para entregarla con eficiencia y de una manera segura al consumidor final. El logro de este objetivo requiere de grandes inversiones de capital, de complicados estudios y diseños, de la aplicación de normas nacionales e internacionales muy concretas, de un riguroso planeamiento, del empleo de una amplia variedad de conceptos de Ingeniería Eléctrica y de Tecnología de punta, de la investigación sobre materiales más económicos y eficientes, de un buen procedimiento de construcción e interventoría y por último de la

operación adecuada con mantenimiento riguroso que garantice el suministro del servicio de energía con muy buena calidad.” (Ramírez, 2004).

Entonces un sistema de suministro eléctrico comprende el conjunto de medios y elementos útiles para la generación, el transporte y la distribución de la energía eléctrica. De la misma manera está regulado por un sistema de control centralizado que garantiza que el recurso natural sea distribuido de manera racional y con calidad acorde a la demanda de los usuarios.

La Interrupción de Alimentación disminuye el contenido de la calidad de servicio, en base al número y la duración de las interrupciones superior a los 3 minutos.

1.2.1 Red Radial

En un sistema radial la corriente circula en una sola dirección, por lo que se obtiene un control fácil del flujo, ya es realizado únicamente del centro de alimentación. El sistema radial es similar a una rueda con rayos emanando desde el centro. La potencia principal se encuentra en el centro y desde ahí se divide en circuitos con ramificaciones en serie para suministrar el servicio a los consumidores.

“En el nivel de distribución de las redes de AT, aun teniendo estructura mallada, es radial es decir, se abren ciertas cantidades de ramas a fin de poder alimentar todas las cargas y la red queda radial. En caso de pérdidas de servicio de alguna parte se conectan otras (que estaban desconectadas) para que nuevamente la red, con un nuevo esquema radial, preste servicio a todos los usuarios. Se puede decir que la red mallada funciona como una red radial dinámica.” (Montecelos, 2015)

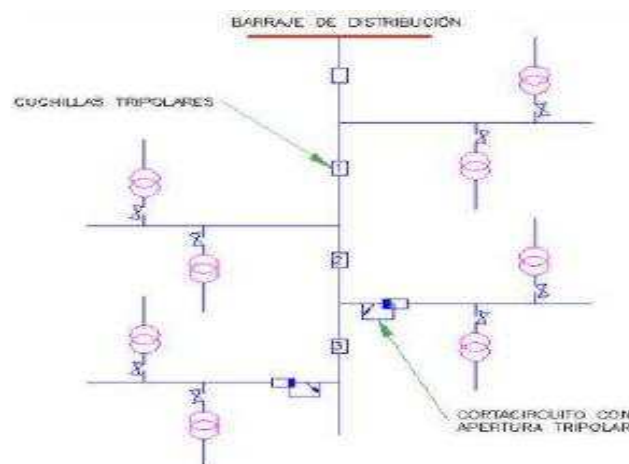


Figura 2: Red Radial

1.3 Elementos de una red de distribución

La cadena de suministro de una red de distribución enlaza muchos elementos, todos han de ser considerados al momento de diseñar una red de distribución.

La red de distribución es una de las partes más importantes en un sistema de recepción y distribución de señales de radiodifusión, ya que de ella depende que llegue la señal en óptimas condiciones al receptor para, finalmente, poder ver imágenes y escuchar sonidos en el aparato de TV. (Jáuregui, 2014)

(Jáuregui, 2014). Como características comunes, cabe decir que son elementos pasivos, compuestos por terminales para interconectar los elementos de la red de distribución y/o conectores de salida para el usuario, que es el último eslabón de la red.

Los elementos que conforman una red de distribución son las subestaciones, conformados por transformadores, interruptores, seccionadores, donde la función es reducir los niveles de media tensión para su ramificación en varias salidas, circuito Primario, circuito secundario.

1.3.1 Clases de Red.

1.3.2 Privada: Son las destinadas, por un único usuario, a la distribución de energía eléctrica de Baja Tensión, a locales o emplazamientos de su propiedad o a otros. (Basantes, 2008)

1.3.3 Pública: Son las destinadas al suministro de energía eléctrica en Baja Tensión a varios usuarios. En relación con este suministro generalmente son de aplicación para cada uno de ellos. (Basantes, 2008)

La distribución de la energía eléctrica desde las subestaciones de transformación se realiza en dos etapas, la primera se reparte desde las subestaciones de transformación, hasta llegar a las estaciones transformadoras de distribución, donde las tensiones utilizadas, están comprendidas entre 25 y 132 KV.

1.4 Tensiones Utilizadas

1.4.1 Alta tensión.

El nivel de voltaje superior a 40kv, asociado con la transmisión y subtransmisión.

1.4.2 Media tensión

Instalaciones y equipos del sistema de distribución, que operan a voltajes entre 600 voltios y 40kv.

1.4.3 Baja tensión

Equipos e instalaciones del sistema de distribución que operan en voltajes inferiores a 600 voltios.

(Sanz y Toledano). La necesidad de producir energía al ritmo tan elevado que hoy en día se demanda por los consumidores, lleva a la necesidad de interconectar todas las centrales de generación a través de un sistema eléctrico integrado.

Se denomina Red de Distribución al conjunto de líneas en Alta y Baja Tensión, así como los equipos que alimenta a las instalaciones receptoras o puntos de consumo.

Estará constituida, en el caso más general por:

- Subestación, Centro de Reparto y/o Centro de Reflexión.
- Líneas de distribución de alta tensión
- Centros de transformación
- Líneas de distribución en Baja Tensión

1.5.1 Subestación

Una subestación eléctrica es una instalación o conjunto de dispositivos eléctricos que forman parte de un sistema eléctrico de potencia. La subestación es la encargada de modificar y establecer los niveles de tensión de una infraestructura eléctrica.

El espacio a reservar para su instalación será de forma preferente cuadrada, cuyo lado se obtendrá en la tabla que se incluye a continuación, en función de la tensión primaria y de la potencia final. (Sanz y Toledano, 2007)

(Sanz y Toledano, 2007) La instalación de suministro y distribución de la energía eléctrica a una zona constará básicamente de los siguientes elementos, cuyas definiciones figuran más adelante:

- Conexión de red existente
- Derivación de alta tensión
- Red de distribución

1.6 Transformador

El transformador es un aparato eléctrico que por inducción electromagnética transfiere energía eléctrica de uno o más circuitos, a uno o más circuitos a la misma frecuencia, usualmente aumentando o disminuyendo los valores de tensión y corriente eléctrica. Un transformador puede recibir energía y devolverla a una tensión más elevada, en cuyo caso se le denomina transformador elevador, o puede devolverla a una tensión más baja, en cuyo caso es un transformador reductor. En el caso en que la energía suministrada tenga la misma tensión que la recibida en el transformador, se dice entonces, que tiene una relación de transformación de igual a la unidad. (Reverte, 2001)

(Reverte, 2001). Los transformadores al no tener órganos giratorios, requieren poca vigilancia y escasos gastos de mantenimiento. El costo de los transformadores por kilowatts es bajo, comparado con otros aparatos o maquinas, y su rendimiento es mucho mayor superior. Como no hay dientes, ni ranuras, ni partes giratorias, y sus arrollamientos pueden estar sumergidos en aceite, no es difícil lograr un buen aislamiento para muy altas tensiones.

Para los fines de esta investigación se entenderá como transformador a una maquina estática de corriente alterno, que permita variar alguna función de la corriente, manteniendo la frecuencia y la potencia., es decir transforma la electricidad en las condiciones deseadas. Los transformadores alcanzan tal importancia porque gracias a ellos ha sido posible el desarrollo de las industrias eléctricas. Su utilización es de gran importancia para la economía.

1.6.1 Componentes de los transformadores

Los transformadores sacrificando rigor, para ganar concreción, y en términos ideales útiles para añadirse que la función de esta máquina consiste en transformar la energía, en el sentido de alterar sus factores. (Marcombo, 1972)

Los transformadores están compuestos de diferentes elementos. Sus componentes básicos son: Núcleo, Devanados primarios y secundario.

Núcleo: Está constituido por chapas de acero al silicio aislados entre ellas, está compuesto por columnas, donde se montan las devanadas y las culatas, que es la parte donde se realiza la conexión entre las columnas. El núcleo se utiliza para conducir el flujo magnético.

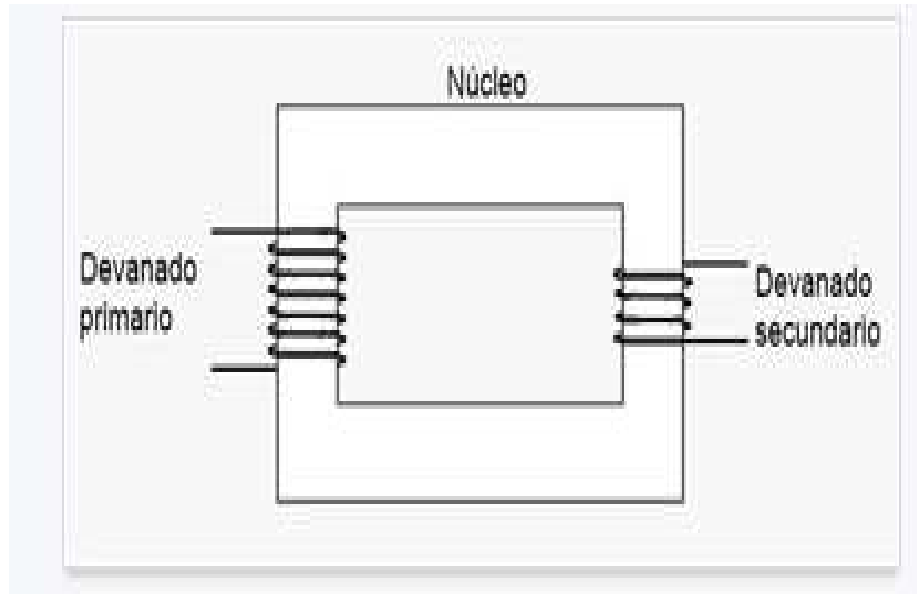


Figura 3: Modelización de un transformador monofásico ideal

Los transformadores se basan en la inducción electromagnética, aplican una fuerza electromotriz en el devanado primario, dando lugar a un flujo magnético en el núcleo, este flujo viaja desde el devanado primario hacia el secundario.

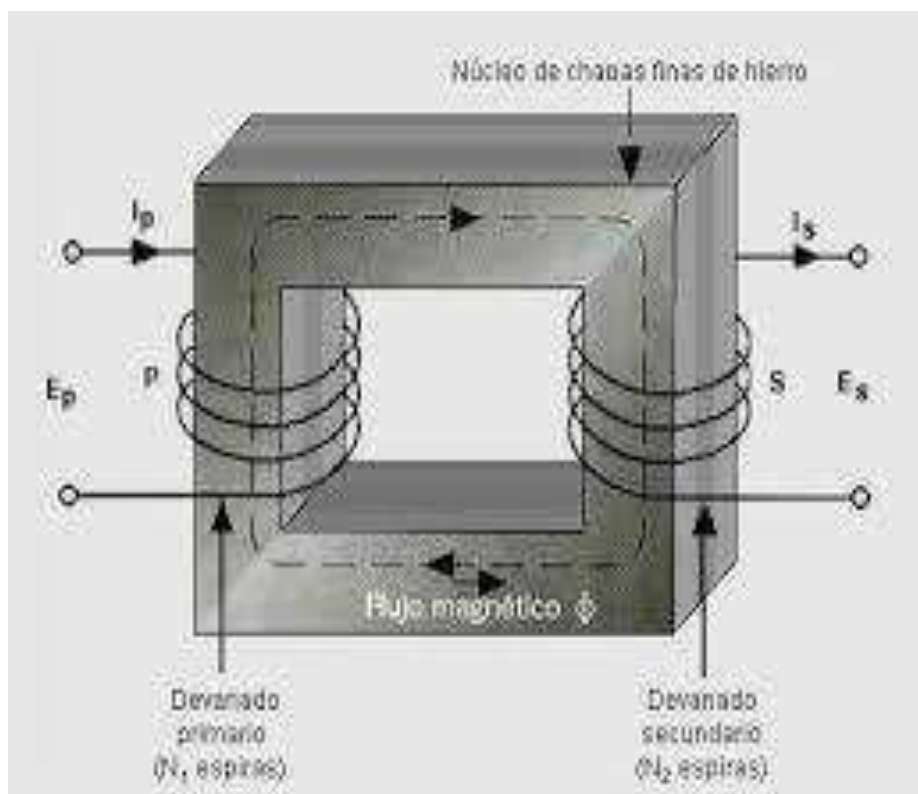


Figura 4: Esquema básico de funcionamiento de un transformador

1.7 Instalaciones Eléctricas

Por lo general los cálculos necesarios para las instalaciones eléctricas residenciales e industriales no requieren de un nivel elevado de matemáticas. De hecho, en algunos casos se puede hacer uso prácticamente de aritmética y algunos conceptos muy elementales de álgebra. Existen ciertos problemas en donde se puede requerir del uso de números complejos y matrices. (Enríquez, 1996)

(Enríquez, 1996) Para los propósitos de este libro, se entera como instalación eléctrica al conjunto de elementos necesarios para conducir y transformar la energía eléctrica, para que sea empleada en la máquina y el aparato receptores para su utilización final. Cumpliendo con los siguientes requisitos:

- Ser segura contra accidentes e incendios
- Eficiente y económica
- Accesible y fácil de mantenimiento
- Cumplir con los requisitos técnicos que fija el reglamento de obra e instalaciones eléctricas.

1.7.1 Determinación de los requisitos para una instalación eléctrica.

La elaboración de planos eléctricos es el punto de partida, donde se muestran las áreas a escala, es decir el número de recintos locales y su disposición. La Determinación de las necesidades de cada una de las áreas, las necesidades generales, donde se puede realizar una estimación de la carga eléctrica a consumir. (Calaggero, 2009).

En las instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales se usan distintos tipos de canalizaciones eléctricas para contener a los conductores eléctricos. (Enríquez, 2004).

Las instalaciones eléctricas están sujetas a los reglamentos electrotécnicos de baja tensión, que comprende las instrucciones técnicas (ITC) BT 01 a BT51, la última edición del mismo. El conocimiento es imprescindible para los instaladores eléctricos.

En términos generales, una instalación eléctrica, cualquiera que sea su tipo: residencial, comercial o industrial, consiste de elementos para alimentar, controlar y proteger cargas de alumbrado y de fuerza. (Enríquez, 2006)

1.7.2 Partes de un Circuito Eléctrico.

(Enríquez, 2005) Todo circuito eléctrico, sin importar que tan simple o tan complejo sea, requiere de cuatro partes básicas:

- Una fuente de energía eléctrica que puede forzar el flujo de electrones (corriente eléctrica) a fluir a través del circuito.
- Conductores que transporten el flujo de electrones a través de todo el circuito.
- La carga, que es el dispositivo o dispositivos a los cuales se suministra la energía eléctrica.
- Un dispositivo de control que permita conectar o desconectar el circuito.

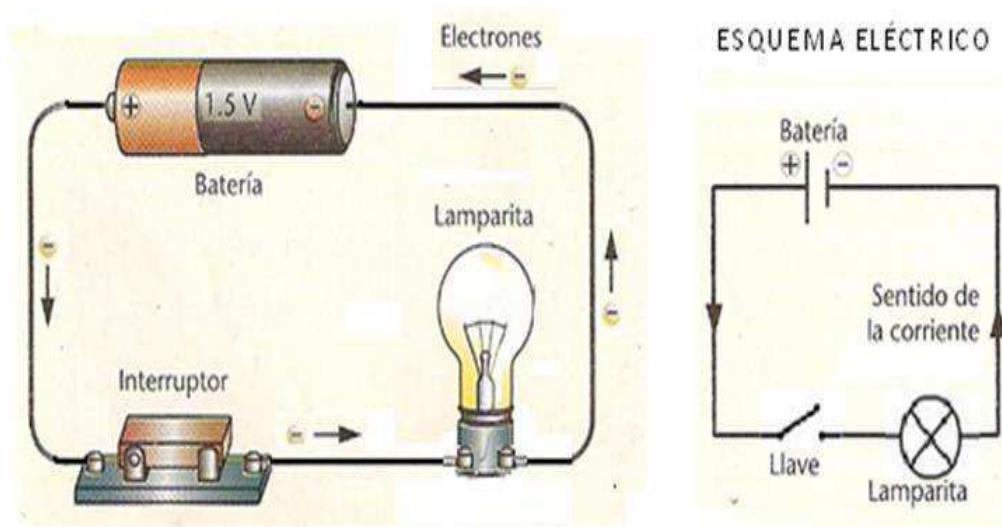


Figura 5: Diagrama elemental de un circuito eléctrico.

1.8. Empalmes y Terminales

Los empalmes tienen como misión conexionar eléctricamente los conductores, por lo que también se le denomina conectores. Los empalmes se clasifican en dos grupos, en función del sistema de amarre de los conductores.

Los empalmes de compresión son utilizados generalmente para la continuidad de las líneas y para las derivaciones es estas, se emplean para proporcionar un buen contacto en la unión. Los manguitos permiten el empalme de distintos materiales.

1.9 Acometida

La línea de acometida es la red encargada de alimentar a la caja general de protección partiendo desde la red de distribución de la compañía suministradora. La línea de acometida puede ser aérea o subterránea, en función del tipo de red, se suele realizar con cables de aluminio de tres fases más neutro.

(Enríquez, 2004) Los conductores eléctricos a través de los cuales el servicio se proporciona, y que se va desde el último poste de la compañía suministradora y el punto de conexión localizado en la casa habitación o edificio. El conductor de la acometida no debe ser menor del N° 8 o 12 AWG para cargas limitadas.

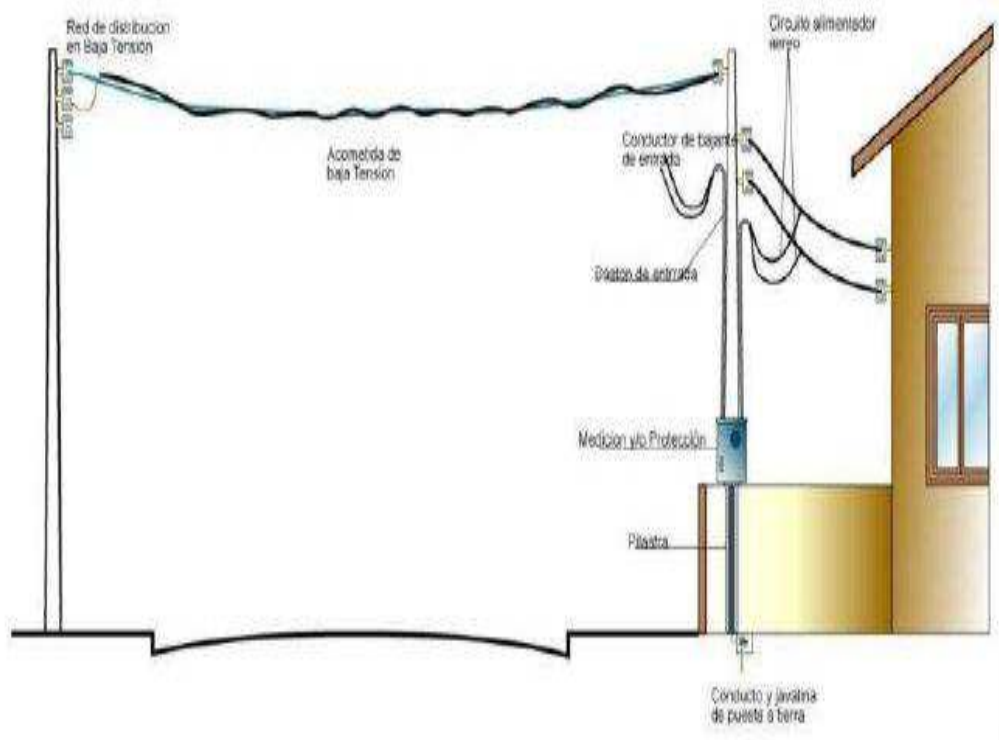


Figura 7: Acometida

1.10 Caja General de Protección (CGP).

También llamada Caja de Acometida, es la parte de la instalación que contiene los elementos de protección de los diferentes circuitos, es decir, el interruptor de control de potencia, el interruptor diferencial y los pequeños interruptores automáticos. La CGP señala el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios

1.11 Seccionamiento.

El aparato que cumple esta función se llama seccionador, es un aparato mecánico de conexión que asegura, en posición abierta, una distancia de seccionamiento que satisface condiciones específicas. Un seccionador es capaz de abrir y de cerrar un circuito cuando se establece o interrumpe, una corriente de valor despreciable, o bien no se produce ningún cambio importante de la tensión entre los bornes de cada uno de los polos del seccionador. (Fink, Beaty, Wayne, 1996)

Un seccionador es un componente electromecánico el cual permite separar un circuito eléctrico de su alimentador. El objetivo primordial es asegurar la seguridad de las personas que trabajen sobre la parte aislada del circuito eléctrico o bien eliminar una parte averiada del circuito.

1.12 Conductores

Los conductores aislados y cables montados en instalaciones eléctricas deben cumplir las normas VDE. Dichas normas se refieren a la constitución de los conductores y a las propiedades de los materiales conductores empleados. Los conductores y cables que cumplen las normas de ensayo VDE, pueden llevar hilo distintivo negro-rojo VDE. Los conductores así caracterizados pueden llevar, además el hilo característico de su fabricante. Los conductores así caracterizados pueden llevar, además el hilo característico de su fabricante. (Senner, 1994).

Por lo tanto un conductor es un material que ofrece resistencia a la carga eléctrica. Los mejores conductores eléctricos son metales, como el cobre, el hierro, el oro, la plata y el aluminio de la misma manera sus aleaciones.

1.12.1 Conductores de cobre cableados

Para aplicaciones en línea son suministrados normalmente semiduros o duros en tamaños correspondientes al número 4AWG o superiores. Se utilizan conductores recocidos o suaves de todos los diámetros para conductores aislados y en conductores a prueba de intemperie en sistemas de distribución aéreos. (Fink, Beaty, Carroll, 1981)

Los conductores cableados de alineación de cobre se fabrican en las mismas calidades que los conductores homogéneos de aleación de cobre. Generalmente son utilizados cuando se requiere una excelente conductancia y una elevada resistencia mecánica a la vez. (Fink, Beaty, Carroll, 1981)

La conductividad eléctrica del cobre puro fue adoptada por la Comisión Electrotécnica Internacional, en 1993, su uso está referido para conducir la electricidad de un punto a otro, crear campos electromagnéticos, modificar la tensión al construir transformadores, modificar la tensión.

1.13 Tomacorrientes

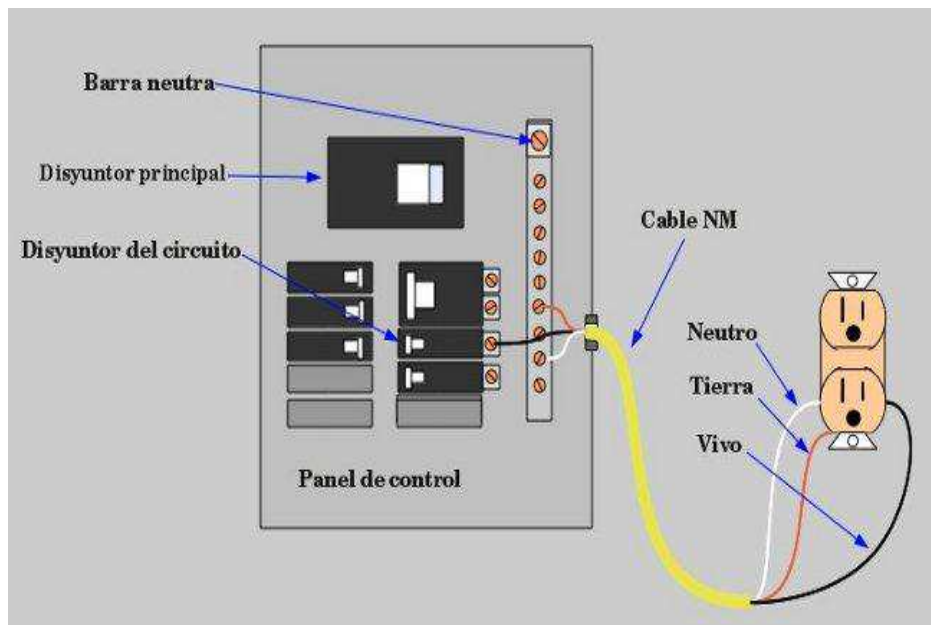


Figura 8: Tomacorrientes

Un tomacorriente doble de 120 voltios puede ser instalado a un sistema eléctrico de varias formas. Las más comunes son mostradas en estas páginas. Un tomacorriente de

circuito dividido se conecta a los cables rojo y negro calientes, al blanco neutral y a los alambres a tierra. La conexión es similar al tomacorriente/interruptor controlado. Los cables calientes se conectan a los terminales de tornillo de bronce, y la plaqueta o aleta de conexión ubicada entre estos terminales es removida. (Editors, 2009)

1.14 Interruptores

Los interruptores de corriente alterna pueden subdividirse en a) monofásicos y b) trifásicos, los interruptores de corriente alterna, los tiristores tienen conmutación de línea natural, y la velocidad de tensión limitada por la frecuencia de la fuente de ca y el tiempo de desactivación de los interruptores. Los interruptores de ca tienen conmutación forzada, y la velocidad de conmutación depende de los tiempos de activación y desactivación de los dispositivos. (González y Pozo, 2004)

1.15 Tubos Conduit Metálicos

(Enríquez, 2002) Los tubos conduit metálicos, dependiendo del tipo usado; se pueden instalar en exteriores e interiores; en aéreas secas o húmedas, dan una excelente protección a los conductores. Los tubos conduit rígidos constituyen de hecho el sistema de canalización más comúnmente usado, ya que prácticamente se pueden usar en todo tipo de atmosferas y para todas las aplicaciones.

(Enríquez, 2002) En los ambientes corrosivos adicionalmente, se debe tener cuidado de proteger los tubos con pintura anticorrosiva, ya que la presentación normal de estos tubos, es galvanizada. Los tipos más usados son:

- De pared gruesa (tipo rígido)
- De pared delgada
- Tipo metálico flexible (greenfield)

1.15.1 Tubos conduit metálico rígido (pared gruesa)

Este tipo de tubo conduit se suministra en tramos de 3.05 (10 pies) de longitud en acero o aluminio y se encuentra disponible en diámetros desde ½ pulg (13mm), hasta 6 pulg (152.4 mm), cada extremo del tubo se proporciona con rosca y uno de ellos tiene un cople. (Enríquez, 2002)

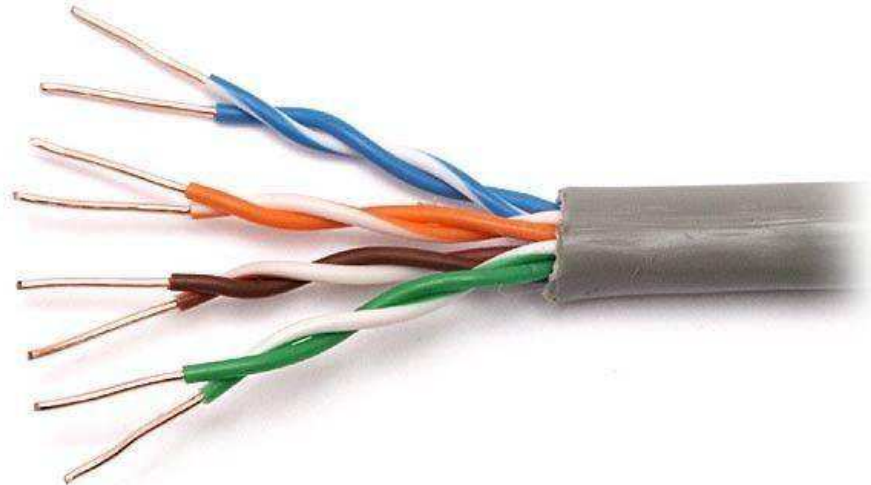


Figura 9: Conductores

1.16 Protecciones eléctricas

En un sistema eléctrico residencial se debe considerar un buen estudio de cargas a conectar para evitar las sobrecarga y fallas de sobre-corriente, y de este modo se pueda realizar una correcta elección de los dispositivos de protección. (Universidad Nacional Colombia, 2004)

“La protección de un sistema es uno de los aspectos esenciales a considerar en los sistemas eléctricos y se debe tomar en cuenta con otros factores igualmente importantes para la seguridad de los habitantes y confiabilidad del sistema” Enríquez (2005).

(Montané, 1988) Los sistemas de Protección constituyen hoy en el sector eléctrico una de las más complejas y cambiantes disciplinas, no solo debido a la evolución experimentada en los sistemas eléctricos, sino también a los adelantos tecnológicos introducidos en los equipos.

1.17 Puesta a Tierra

Se entiende como puesta a tierra a neutro de las masas al tipo del neutro y de las masas metálicas tanto en la conexión con el transformador, como en los elementos finales y receptores.

Según norma establecidas por el Código Eléctrico nacional, correspondiente a puestas de tierra, los objetivos de la toma a tierra son:

- Limitar la tensión que con respecto a tierra.
- Asegurar la actuación de las protecciones.
- Eliminar el riesgo que supone una avería en el material eléctrico utilizado.

1.18 Demanda

Es la cantidad de potencia que un consumidor utiliza en cualquier momento (variable en el tiempo). Dicho de otra forma: la demanda de una instalación eléctrica en los terminales receptores, tomada como un valor medio en un intervalo determinado. El período durante el cual se toma el valor medio se denomina intervalo de demanda. La duración que se fije en este intervalo dependerá del valor de demanda que se desee conocer, así por ejemplo, si se quiere establecer la demanda en amperios para la sección de un juego de fusibles, deberán ser analizados valores de demanda con un intervalo cero, no siendo el mismo caso si se quiere encontrar la demanda para aplicarla a un transformador o cable, que será de 10 o 15 minutos.

1.18.1 Curvas de Carga Diaria.

Las curvas de carga diaria están formadas por los picos obtenidos en intervalos de una hora para cada hora del día. Las curvas de carga diaria dan una indicación de las características de la carga en el sistema, sean estas predominantemente residenciales, comerciales o industriales y de la forma en que se combinan para producir el pico. Su análisis debe conducir a conclusiones similares a las curvas de carga anual, pero proporcionan mayores detalles sobre la forma en que han venido variando durante el período histórico y constituye una base para determinar las tendencias predominantes de las cargas del sistema, permite seleccionar en forma adecuada los equipos de transformación en lo que se refiere a la capacidad límite de sobrecarga, tipo de enfriamiento para transformadores de subestaciones y límites de sobrecarga para transformadores de distribución.

1.18.2 Curvas de Duración de Carga Diaria.

La curva indica la duración de cada una de las demandas presentadas durante el periodo de tiempo especificado.

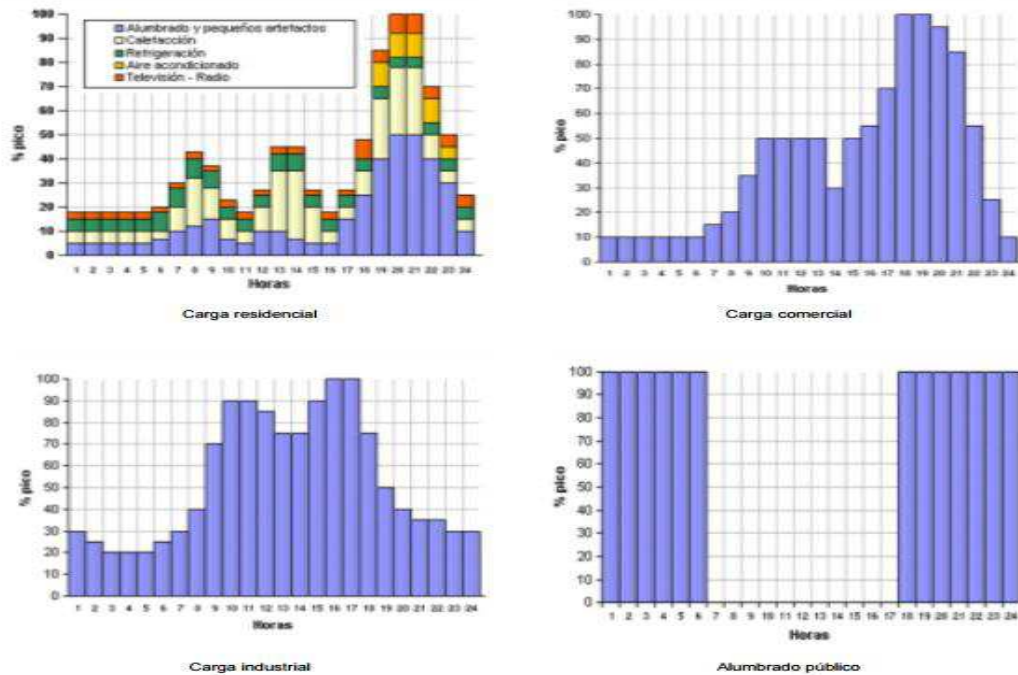


Figura 10: Curvas de Carga Diaria Típica

1.19 Perdidas

Las pérdidas de energía en el sistema eléctrico se incrementó en la década de los 80s hasta alcanzar niveles muy considerables, del orden del 30 % de la energía total disponible en las plantas generadoras, una vez descontado el consumo propio de servicios auxiliares. Del total de pérdidas, aproximadamente las 2/3 partes corresponden a pérdidas físicas en los conductores y transformadores de los sistemas de transmisión y distribución y 1/3 parte a las que se han denominado pérdidas negras, que corresponden a energía no facturada por fraude, descalibración de contadores, errores en los procesos de facturación, etc.

De las pérdidas físicas, una gran parte, aproximadamente el 70 % (o sea, del orden del 12 % de la energía disponible a nivel de generación) corresponde a pérdidas en las redes de distribución. Este nivel de pérdidas es aproximadamente el doble de lo que económicamente sería justificable, lo cual pone de relieve la importancia de los programas de reducción de pérdidas. Este programa está orientado principalmente a la remodelación de sistemas de distribución, así como a la financiación de medidas tendientes a la recuperación de pérdidas negras.

Las pérdidas físicas en las redes de distribución se producen en los conductores de los circuitos primarios y secundarios y en los devanados y núcleos de los transformadores de distribución. En el curso de los últimos años y en particular a partir de la crisis energética mundial de hace unos 30 años, el costo de los materiales y equipos ha evolucionado en forma diferente a los costos de la energía, habiendo estos últimos tenido un incremento proporcionalmente mayor. En esta forma y más adelante la perspectiva de acometer un programa nacional de gran escala, se hace necesario que las empresas distribuidoras de energía y las firmas de ingeniería que las asesoren, revisen y actualicen los criterios de planeamiento y diseño de las redes de distribución, y en particular, de selección económica de conductores y de niveles de pérdidas y cargabilidad económica de transformadores de distribución.

Las pérdidas en un sistema eléctrico son tanto de energía como de potencia, y ambos tipos de pérdidas tienen un costo económico para las empresas; el de las pérdidas de energía es el costo marginal de producir y transportar esa energía adicional desde las plantas generadoras (o puntos de compra de energía en bloque), hasta el punto donde se disipa, a través de los sistemas de transmisión, subtransmisión y distribución; el de las pérdidas de potencia es el costo marginal de inversión de capital, requerido para generar y transmitir esa potencia adicional a través del sistema. Como la capacidad de las instalaciones de generación, transformación y transmisión se dimensiona para las condiciones de demanda pico del sistema, el valor económico de las pérdidas de potencia depende de la coincidencia entre el pico de la carga considerada y el pico de la demanda total del sistema. O sea que, por lo general, la carga que se debe utilizar para calcular el costo de las pérdidas de potencia no es la carga pico del circuito o transformador considerado, sino la carga que fluya a través de ellos a la hora pico del sistema. Usualmente, la demanda se proyecta para las condiciones pico por lo cual es conveniente efectuar los cálculos de pérdidas a partir de la corriente máxima.

En el caso de conductores y devanados de transformadores, las pérdidas son proporcionales al cuadrado de la corriente, por lo que, para calcular las pérdidas de energía en un período de tiempo dado, es necesario multiplicar las pérdidas de potencia calculadas para la corriente pico del circuito o transformador por el número de horas del período y por el factor de pérdidas, que es la relación entre el valor medio y el valor pico de la curva cuadrática de la corriente. Si se conoce la curva de carga del circuito que se está analizando, se puede calcular.

1.20 Cálculo de Pérdidas en Sistemas de Distribución.

En este numeral se indican procedimientos generalmente aceptados, suposiciones y ecuaciones usadas en el cálculo de voltajes, cargas y pérdidas en sistemas de distribución.

En la figura 11 se ve un sistema de distribución muy simplificado que consiste en una subestación de distribución, sistema primario, transformador de distribución y sistema secundario. Esto se usará para ilustrar los cálculos de voltaje, carga y pérdidas para los siguientes componentes: 1. Sistema primario y secundario 2. Subestación y transformador de distribución 3. Corrección del factor de potencia con capacitores. 5.9.1 Sistema primario y secundario. La demanda de la carga 1 requiere voltaje y corriente para llevar a cabo una tarea que es medida como: Las resistencias eléctricas de los componentes del sistema entre la fuente (subestación) y la carga, causan caídas de voltaje y pérdidas:

La caída de voltaje es función de la corriente I y la resistencia R . Las pérdidas están en función del cuadrado de la corriente y la resistencia R . 5.9 CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN Potencia (W) = Voltaje (V) x Corriente (A) x $\cos\phi$ I 2 Redes de Distribución de Energía 167 Las pérdidas de energía son la suma de las pérdidas de potencia R sobre el tiempo (h). Los cálculos de voltaje / carga / pérdidas en un sistema primario de distribución constituyen una situación clásica:

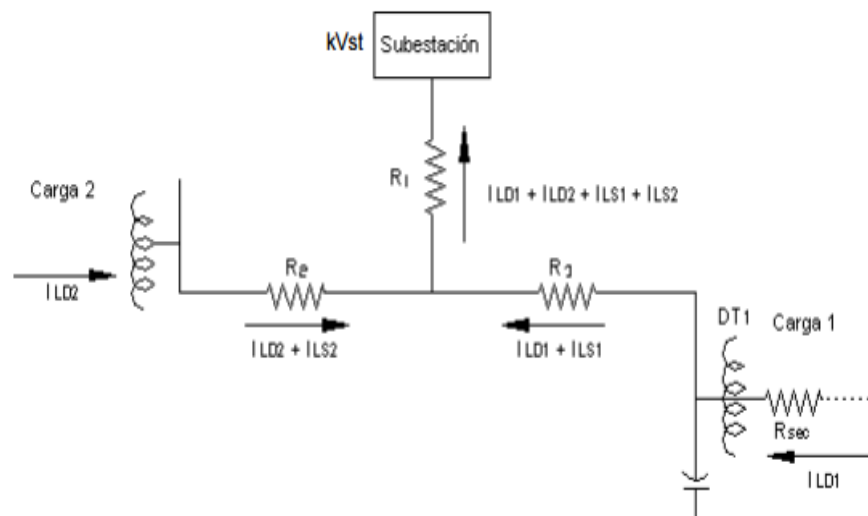


Figura 11: Sistema de Distribución Típico

1.21 Optimización de Pérdidas de Distribución

Este numeral proporciona una visión de las metodologías que se proponen para llevar a cabo los principales objetivos de este proyecto:

- Separando las pérdidas técnicas.
- Reduciendo las pérdidas a un nivel económico.
- Incorporando las pérdidas a un proceso de toma de decisiones relativo a los criterios de operación y diseño.

Desde el punto de vista económico, el diseño óptimo de sistemas eléctricos es aquel que corresponde a la solución del mínimo costo total, incluyendo dentro de este no sólo a los costos de inversión sino también el valor presente acumulado de los costos de las pérdidas, y de los demás costos de operación y mantenimiento que se estimen dentro de la vida útil de las instalaciones.

Como se mencionó anteriormente, el costo de la energía ha aumentado en mayor proporción que el costo de materiales y equipos, lo cual hace necesario reevaluar periódicamente los criterios de planteamiento y diseño de los sistemas de subtransmisión y distribución, para tener en cuenta la mayor incidencia económica que han ido adquiriendo las pérdidas. La tendencia actual, por ejemplo, es hacia la justificación de mayores inversiones en sistemas de subtransmisión, mediante el uso de niveles de voltaje más altos y la ubicación de un mayor número de subestaciones dentro del sistema o ciudad, de menor capacidad transformadora, pero localizadas más cerca de los centros de carga de lo que era usual hace algunos años.

En sistemas de distribución primaria, la tendencia es hacia el diseño de un mayor número de circuitos, más cortos y menos cargados, cuyo mayor costo de inversión se ve compensado con la reducción en el valor de las pérdidas. En circuitos secundarios la tendencia es también hacia menores longitudes y / o mayores calibres de conductores. Con las anteriores tendencias, la regulación de voltaje en los circuitos de distribución ha perdido importancia como criterio de diseño pues, por lo general, las soluciones económicas resultan en caídas de voltaje en los circuitos, que son inferiores a los tolerables.

El tema de diseño económico de sistemas de subtransmisión y distribución, como se puede inferir, es bastante complejo y requiere, por lo general, del uso de técnicas de análisis y programas de computador bastante elaborados. Para ilustrar el tema, sin embargo y en razón de las limitaciones de espacio y tiempo, se han seleccionado dos aspectos específicos que se consideran de la mayor importancia como son los de la selección económica de conductores y el de la cargabilidad y niveles de pérdidas en transformadores de distribución.

CAPÍTULO II
REFERIDO AL DIAGNÓSTICO O A MATERIALES Y
MÉTODOS

CAPÍTULO II REFERIDO AL DIAGNÓSTICO O A MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 DISEÑO METOLÓGICO.

2.1.1 Tipo de Investigación.

Este trabajo de investigación utilizará métodos, técnicas e instrumentos que permitirán alcanzar el objetivo propuesto.

Métodos teóricos: Los métodos teóricos que se emplearon en el desarrollo de la investigación fueron los siguientes:

Análisis – Síntesis: Permitió adquirir información relacionada con el problema que se investigó lo cual permitió disminuir los peligros y daños causados por un sistema eléctrico deficiente, contribuyendo a que las actividades comerciales mejoren.

Inducción – Deducción: Permitió realizar una evaluación respecto al funcionamiento del servicio eléctrico, información que permitió concluir y recomendar acciones para mejorar la calidad del servicio eléctrico, lo cual trajo beneficios en las actividades comerciales que se realizan en el Centro Comercial de Popular de la Ciudad de Chone.

Bibliográfico: Mediante este tipo de metodología se obtuvo material que permitió disponer de información con relación a las variables del tema. La obtención de la información se realizó a través de textos de ingeniería eléctrica y electrónica, tesis de grado relacionadas con la Ingeniería Eléctrica y Electrónica, revistas o artículos científicos.

Métodos Empíricos: Los métodos empíricos que se aplicaron en el desarrollo de la investigación fueron los siguientes:

Encuesta: Se realizó encuestas a los comerciantes del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone, la misma que estuvo estructurada con 10 preguntas acerca del servicio eléctrico.

Observación Científica: Se aplicó una ficha de observación, compuesta de 7 ítems acerca del servicio eléctrico.

Tabulación de datos: Con la finalidad de comprobar la hipótesis planteada en el proyecto se hizo necesario la tabulación de datos de la información recolectada sobre el servicio eléctrico del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone.

2.1.2 Población y Muestra

La población se constituyó por: 460 comerciantes Formales y 40 Comerciantes Informales del Centro Comercial Popular del Cantón Chone, con un total de 500 participantes.

Muestra

La muestra es extraída de la población de 500 comerciantes del Centro Comercial Popular del Cantón Chone, comprendida entre 460 comerciantes formales y 40 comerciantes informales, garantizando el nivel de confianza del 0,95 y un margen de error de 5%.

Comerciantes formales	460
Comerciantes Informales	40
TOTAL	500

Fuente: Equipo Investigador (2016)

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{Z^2 \cdot P \cdot Q + N \cdot e^2}$$

Tamaño de la muestra	n =?
Población	N =700
Probabilidad de ocurrencia	P = 50%
Probabilidad de no ocurrencia	Q = 50%
Nivel de confianza	Z = 1.96
Nivel de significancia	e = 5%

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(500)}{(1.96)^2(0.5)(0.5)+(700)(0.05)^2}$$

$$n = \frac{(3.8416)(0.5)(0.5)(500)}{(3.8416)(0.5)(0.5)+(500)(0.0025)}$$

$$n = \frac{460.8}{0.9604+1.25} \quad n = \frac{460.8}{2.2104} \quad n = 208.46 \quad n = 208$$

Número de usuario a encuestarse 208.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Se ofició a las Autoridades y Comerciantes del Centro Comercial de la Ciudad de Chone, para la autorización en la recopilación de información.

Obtenida la aprobación, se procedió a recopilar la información, la misma que consistió en entrevistar a los involucrados en la investigación, y aplicar la ficha de observación en el Sistema eléctrico del Centro Comercial de la Ciudad de Chone.

Posteriormente se procedió a la tabulación de los datos.

2.3 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para el procesamiento de la información se utilizó parte del paquete office y se procedió de la siguiente manera: Tabulación y elaboración de cuadros y gráficos estadísticos a través del software Excel, para el proceso de texto se utilizó Word.

2.4 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO CON SUS RESPECTIVAS INTERPRETACIONES.

PREGUNTAS	OPCIONES		TOTAL ENCUESTADO	% SI	% NO	TOTAL%
	SI	NO				
1	208	0	208	100	0	100
2	20	188	208	9,62	90,38	100
3	7	201	208	3,37	96,63	100
4	23	185	208	11,06	88,94	100
5	2	206	208	0,96	99,04	100
6	10	198	208	4,81	95,19	100
7	0	208	208	0,00	100	100
8	167	41	208	80,29	19,71	100
9	169	39	208	81,25	18,75	100
10	200	8	208	96,15	3,85	100

Preguntas dirigidas a los Comerciantes del Centro Comercial Popular de la Ciudad Chone.

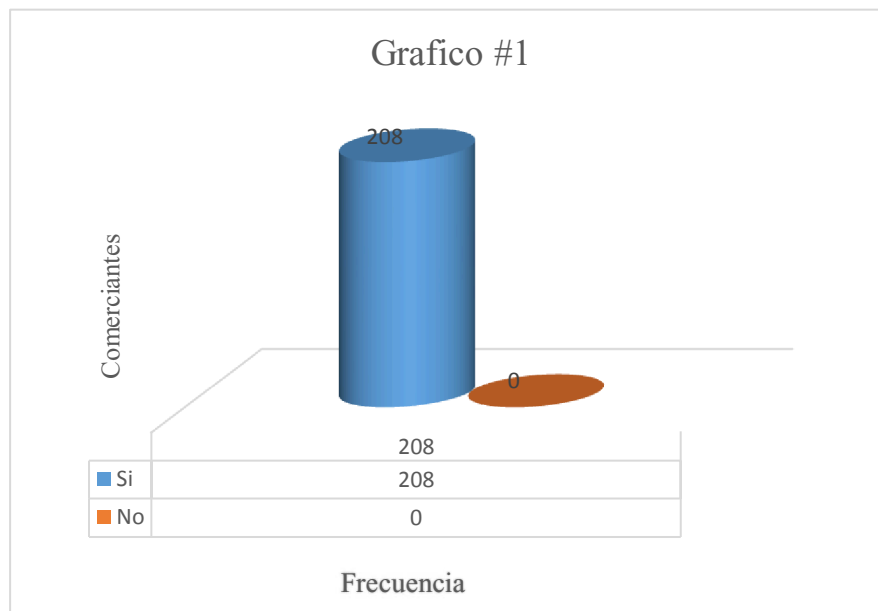
1. ¿Considera usted importante que el Centro Comercial Popular cuente con un servicio eléctrico de óptima calidad?

Tabla # 1

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	208	100%
B	No	0	0%
	Total	208	100%

Fuente: Comerciantes del Centro Comercial Popular de la Ciudad Chone.
Elaboración: Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio

Grafico #1



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si los comerciantes del Centro Comercial Popular de la ciudad de Chone, consideran importante contar con un servicio de óptima calidad se obtuvo el siguiente resultado, 208 comerciantes que representan el 100% dijeron que SI, por lo que se deduce que es importante que el servicio eléctrico suministrado sea de óptima calidad para satisfacer las necesidades de los comerciantes con respecto a sus actividades diarias.

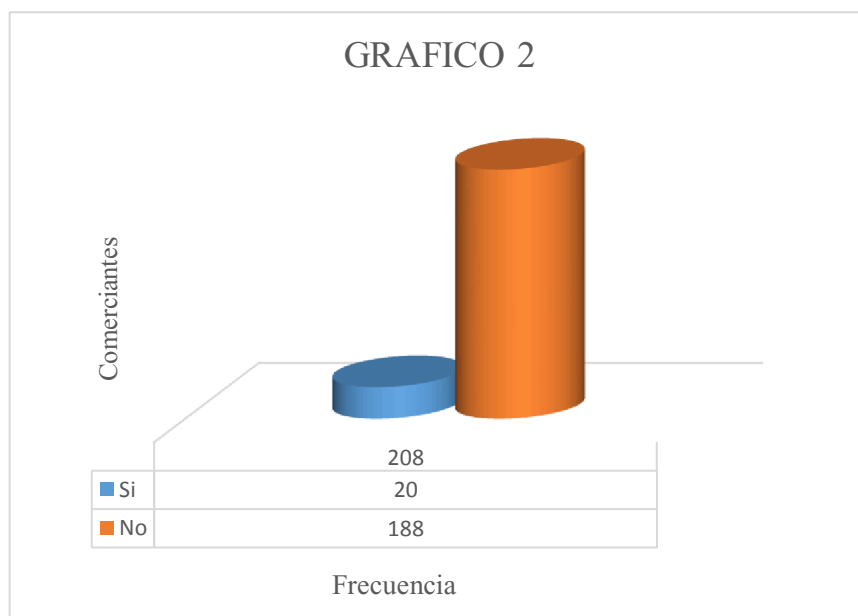
2. ¿El servicio eléctrico de este Centro Comercial Popular garantiza la seguridad de los comerciantes y clientes

Tabla # 2

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	20	9,62%
B	No	188	90,38%
	Total	208	100%

Fuente: Comerciantes del Centro Comercial Popular de la Ciudad Chone.
Elaboración: Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio

Grafico # 2



Análisis e interpretación

Con el propósito de conocer si los comerciantes del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone, cuentan con seguridad respecto al servicio eléctrico, se obtuvo los siguientes resultados, 20 comerciantes, que representa 9,62% manifestaron que SI, y 188 que representan el 90,38% dijeron que No, por lo que deduce el servicio eléctrico no ofrece un alto nivel de seguridad tanto para los comerciantes como para los usuarios que a diario transitan por el Centro comercial de la Ciudad de Chone.

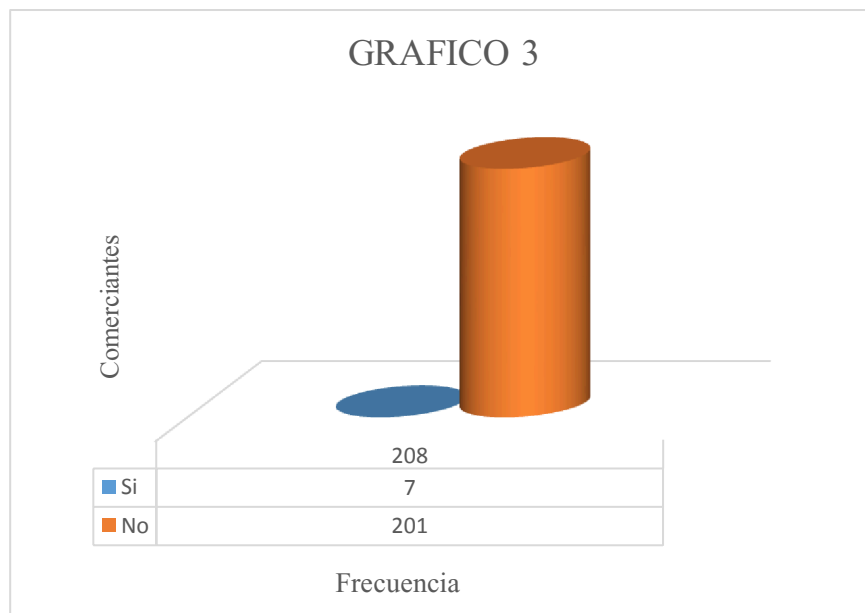
3. ¿El servicio eléctrico brinda confiabilidad respecto al funcionamiento de los equipos?

Tabla # 3

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	7	3,37%
B	No	201	96,63%
	Total	208	100%

Fuente: Comerciantes del Centro Comercial Popular de la Ciudad Chone.
Elaboración: Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio

Grafico # 3



Análisis e interpretación

Con el propósito de saber si el servicio eléctrico es confiable con respecto al funcionamiento de los equipos se pudo obtener los siguientes resultados 7 comerciantes que representan 3,37% manifestaron que si, 201 comerciantes que representan el 96,63% manifestaron que no, por lo que se puede deducir que no existe un nivel de confianza al momento de utilizar los equipos en relación al servicio eléctrico suministrado en la actualidad.

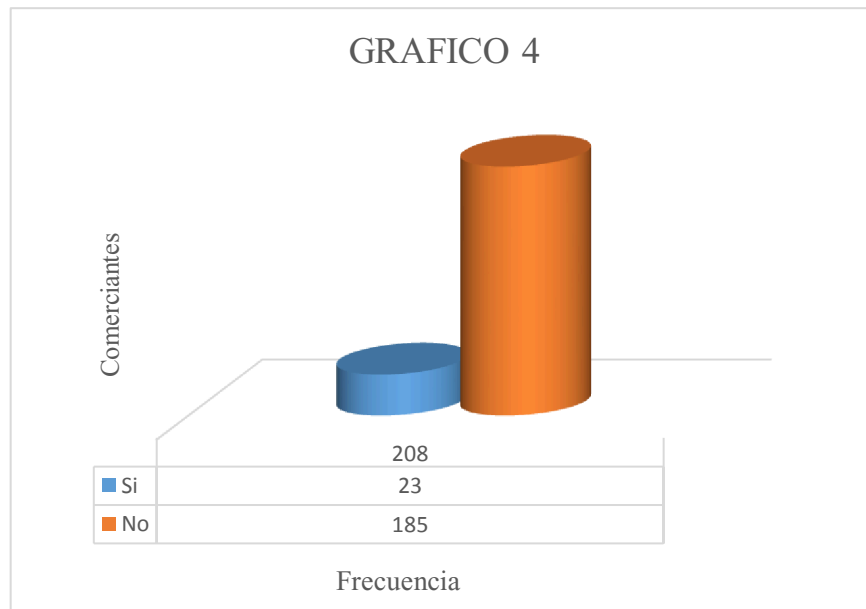
4. ¿Las instalaciones eléctricas están situadas en lugares estratégicos y visibles a la vista de los consumidores

Tabla # 4

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	23	11,06%
B	No	185	88,94%
	Total	208	100%

Fuente: Comerciantes del Centro Comercial Popular de la Ciudad Chone.
Elaboración: Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio

Grafico # 4



Análisis e interpretación

Con el propósito de saber si las instalaciones eléctricas del Centro Comercial Popular del Cantón Chone, se encuentran en lugares estratégicos, visibles para los consumidores, se obtuvo la siguiente información, 23 comerciantes que representan el 11,06% manifestaron que Si, y 185 comerciantes que representan el 88,94% dijeron que No, por lo que se puede decir que las instalaciones eléctricas de este centro comercial no están estratégicamente ubicadas, provocando malestar en los comerciantes y en los usuarios.

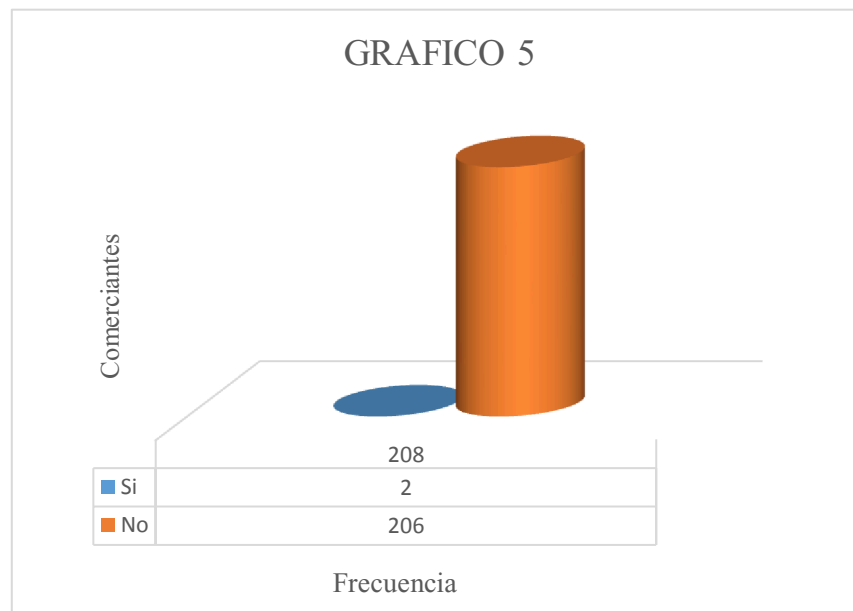
5. ¿El servicio de instalaciones eléctricas es eficiente y cómodo tanto para los comerciantes como para los usuarios?

Tabla # 5

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	2	0,96%
B	No	206	99,04%
	Total	208	100%

Fuente: Comerciantes del Centro Comercial Popular de la Ciudad Chone.
Elaboración: Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio

Gráfico # 5



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si las instalaciones eléctricas es eficiente y cómodo tanto para los comerciantes como para los usuarios se obtuvo los siguientes datos, 2 comerciantes que representan el 0.96% dijeron que si, 206 comerciantes que representan el 99,04 %, por lo que se deduce que el servicio en las instalaciones eléctricas no es eficiente para los comerciantes y menos para los usuarios que transitan a diario en el Centro Comercial Popular.

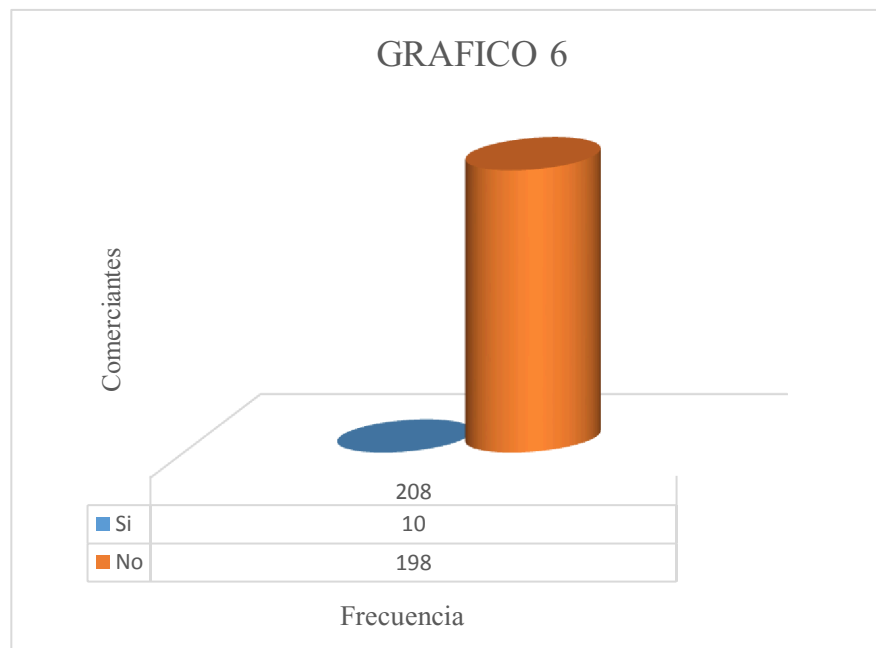
6. ¿Las instalaciones eléctricas de este Centro Comercial Popular emplean materiales certificados?

Tabla # 6

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	10	4,81%
B	No	198	95,19%
	Total	208	100%

Fuente: Comerciantes del Centro Comercial Popular de la Ciudad Chone.
Elaboración: Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio

Grafico # 6



Análisis e interpretación

Con la finalidad de conocer si los comerciantes del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone, consideran que las instalaciones eléctricas emplean materiales certificados se obtuvo los siguientes resultados, 10 comerciantes que representan el 4,81% manifestaron que Si, y 198 comerciantes que representan el 95,19% dijeron que no, por lo que se puede evidenciar que durante la instalación no se utilizaron materiales certificados cumpliendo con los requisitos de ley

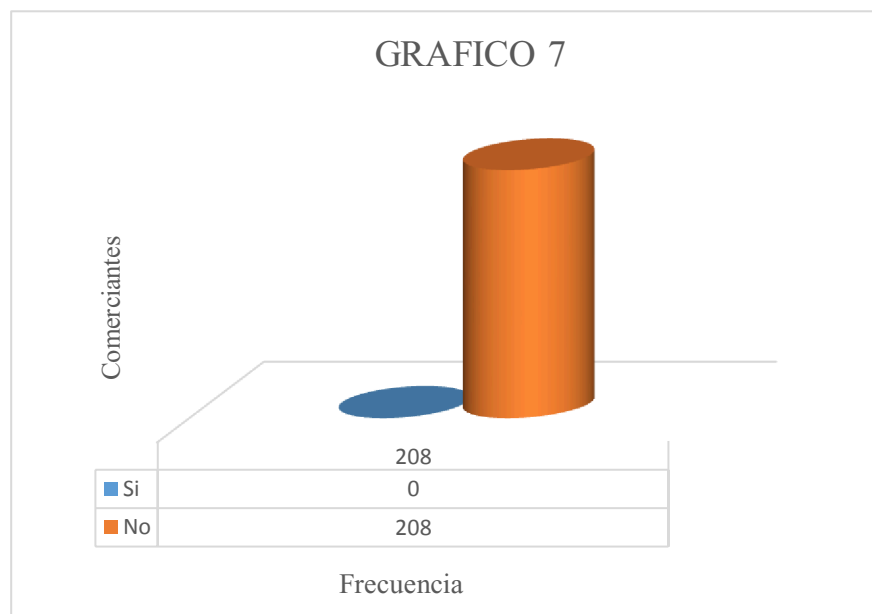
7¿Las instalaciones eléctricas del Centro Comercial Popular actualmente se encuentran en buen estado?

Tabla # 7

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	0	0%
B	No	208	100%
	Total	208	100%

Fuente: Comerciantes del Centro Comercial Popular de la Ciudad Chone.
Elaboración: Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio

Gráfico # 7



Análisis e interpretación

Con el propósito de conocer si las instalaciones eléctricas del Centro Comercial Popular actualmente se encuentran en buen estado, se obtuvo los siguientes resultados, los 208 comerciantes encuestados dijeron que No, por lo que se puede evidenciar que las instalaciones eléctricas de este centro Comercial Popular no se encuentran en buen estado, de ahí la inconformidad de los usuarios

8. Se han presentado inconvenientes a causa del mal estado de las instalaciones eléctricas?

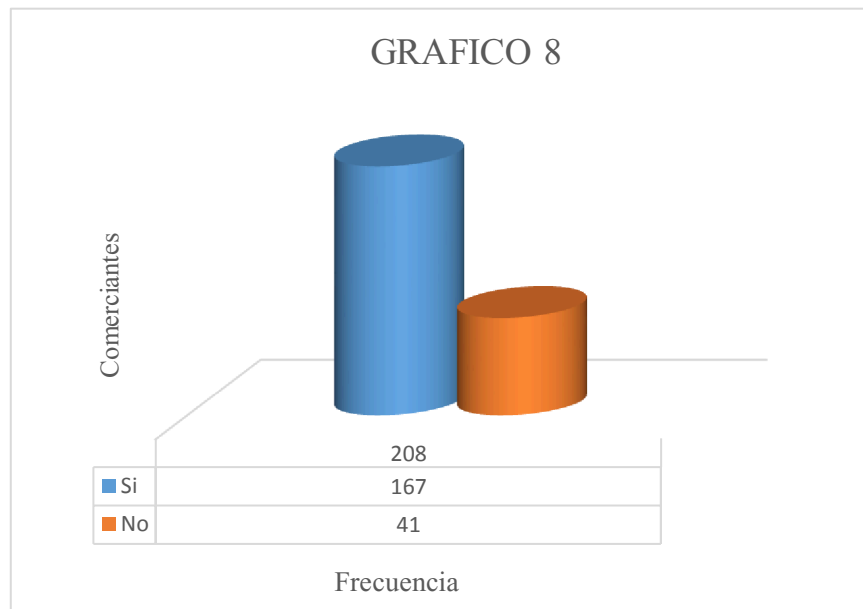
Tabla # 8

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	167	80,29%
B	No	41	19,71%
	Total	208	100%

Fuente: Comerciantes del Centro Comercial Popular de la Ciudad Chone.
Elaboración: Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio

Gráfico

8



Análisis e interpretación

Con el objetivo de conocer si se han presentado inconvenientes a causa del mal estado de las instalaciones eléctricas, se obtuvo los siguientes resultados 167 comerciantes que representan el 80,29% manifestaron que Si, y 41 comerciantes que representan el 19,71% manifestaron que No, por lo que se puede deducir que a lo largo del tiempo se presentan inconvenientes con frecuencia, lo cual perjudica las actividades de los Comerciantes.

9. ¿Se producen fallas eléctricas a causa de que algunos componentes del servicio eléctrico se encuentran en mal estado?

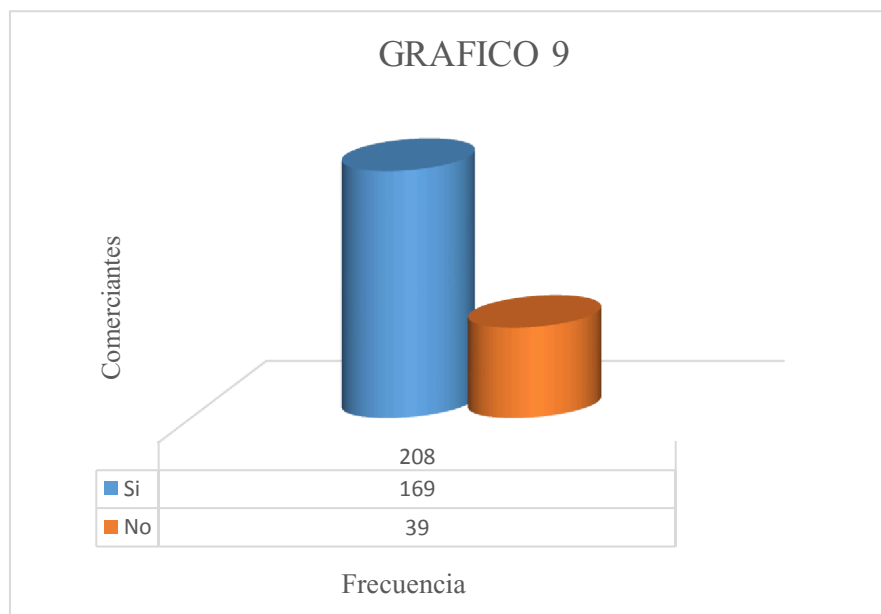
Tabla # 9

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	169	81,25%
B	No	39	18,75%
	Total	208	100%

Fuente: Comerciantes del Centro Comercial Popular de la Ciudad Chone.
Elaboración: Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio

Gráfico

9



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si se producen fallas eléctricas a causa de que algunos componentes del servicio eléctrico se encuentre en mal estado, se obtuvo las siguientes respuestas, 169 comerciantes que representan el 81,25%, manifestaron que Si, 39 Comerciantes que representan el 18,75% manifestaron que no, por lo que se puede evidenciar que si se han presentado fallas con frecuencia a causa de daños en los componentes de las instalaciones eléctricas del centro comercial popular de la Ciudad de Chone.

10. ¿Considera usted que mediante un diagnóstico de carga en las Instalaciones Eléctricas del centro Comercial Popular, se reducen los problemas de tipo eléctrico?

Tabla # 10

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	200	96,15%
B	No	8	3,85%
	Total	208	100%

Fuente: Comerciantes del Centro Comercial Popular de la Ciudad Chone.
Elaboración: Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio

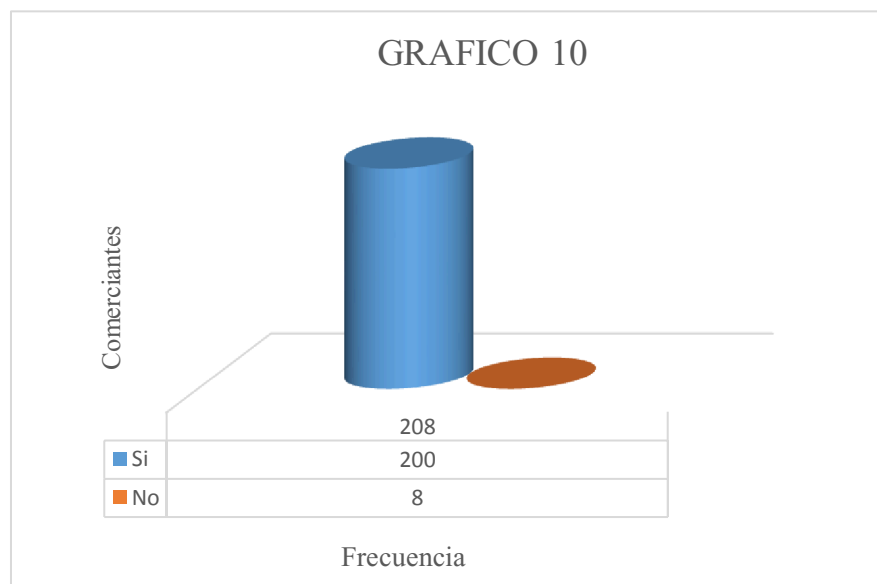


Gráfico # 10

Análisis e interpretación

Con la finalidad de conocer si los Comerciantes consideran que mediante el diagnóstico de carga en las Instalaciones Eléctricas del centro Comercial Popular, se reducen los problemas de tipo eléctrico, se obtuvo los siguientes resultados 200 comerciantes que representan el 96,15% manifestaron que Si y 8 que representan 3.85% manifestaron que no, por lo que se deduce que se cuenta con la aprobación de los comerciantes para la realización de la presente investigación.

Aplicación de la Ficha de Observación en el Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone.

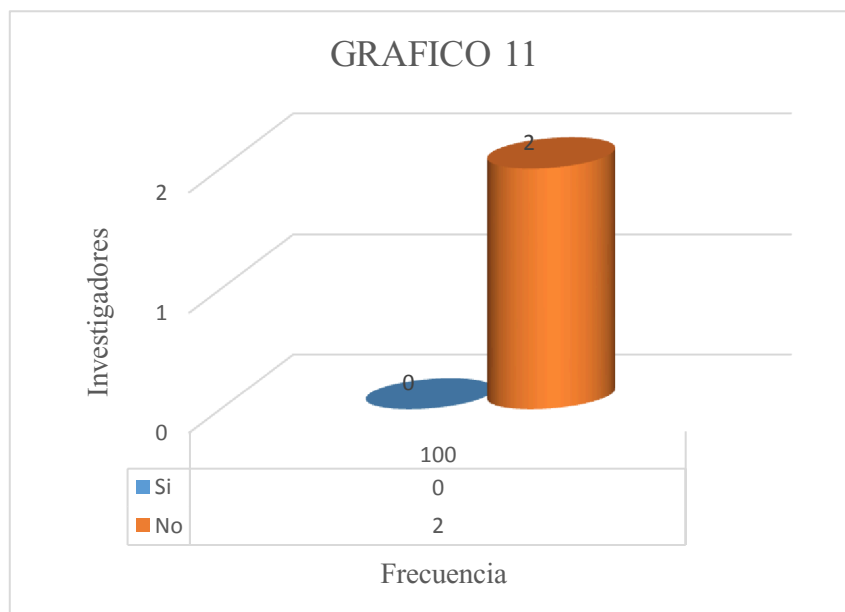
1. Las instalaciones eléctricas se encuentran en buen estado.

Tabla # 11

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	0	0%
B	No	2	100%
	Total	2	100%

Fuente: Servicio Eléctrico del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone.
Elaboración: Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio

Gráfico # 11



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si las instalaciones eléctricas del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone se encuentra en buen estado se obtuvo el siguiente resultado, los dos investigadores, que representan el 100% después de la observación concluyeron que las instalaciones eléctricas del pasaje NO se encuentran en buen estado, donde se puede evidenciar el malestar de los comerciantes que usan a diario el servicio eléctrico.

2. Las instalaciones eléctricas están situadas en lugares estratégicos?

Tabla # 12

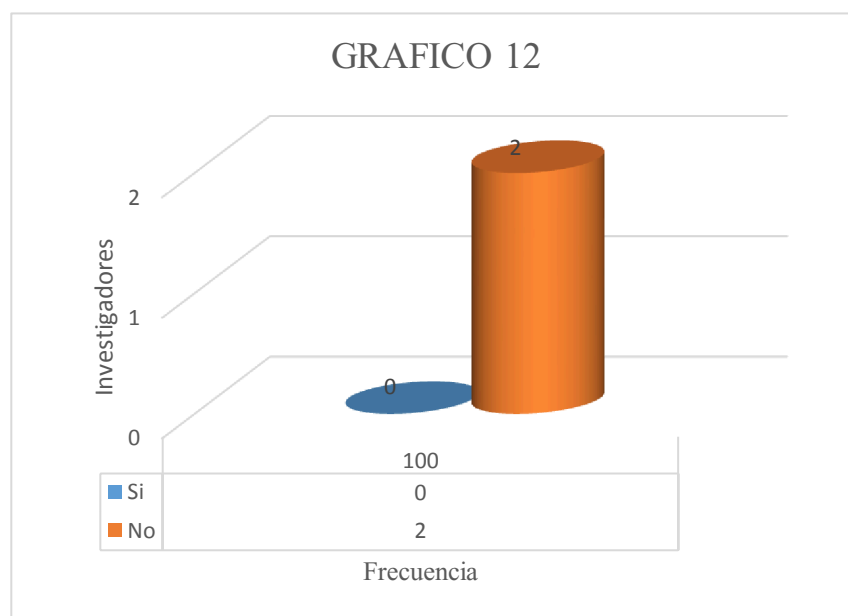
Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	0	0%
B	No	2	100%
	Total	2	100%

Fuente: Servicio Eléctrico del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone.

Elaboración: Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio

Gráfico #

12



Análisis e interpretación

Con el propósito de saber si las instalaciones eléctricas del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone se encuentran situadas en lugares estratégicos se obtuvo el siguiente resultado, los dos investigadores, que representan el 100% después de aplicar la ficha de observación concluyeron que las instalaciones eléctricas del pasaje NO están situada en lugares estratégicos, donde se puede evidenciar el malestar de los comerciantes que realizan las actividades comerciales a diario.

3. Las instalaciones eléctricas utilizan materiales certificados.

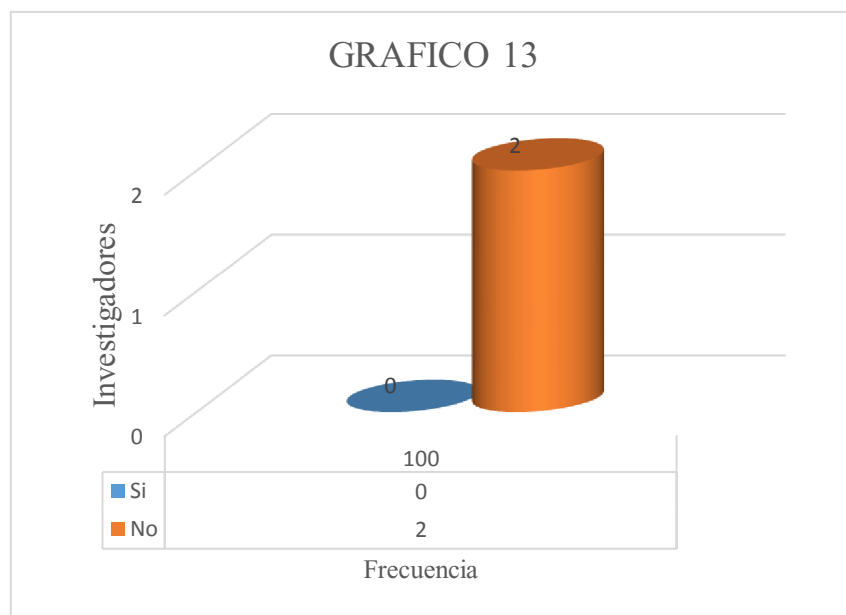
Tabla # 13

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	0	0%
B	No	2	100%
	Total	2	100%

Fuente: Servicio Eléctrico del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone.

Elaboración: Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio Cedeño

Gráfico # 13



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si las instalaciones eléctricas del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone utilizan materiales certificados, se obtuvo el siguiente resultado, los dos investigadores, que representan el 100% después de la observación concluyeron que las instalaciones eléctricas del pasaje NO están utilizando materiales certificados, donde se puede evidenciar que no cumplen con las normas establecidas por CNEL EP.

4. Las instalaciones eléctricas brindan confiabilidad, respecto al uso de los equipos eléctricos.

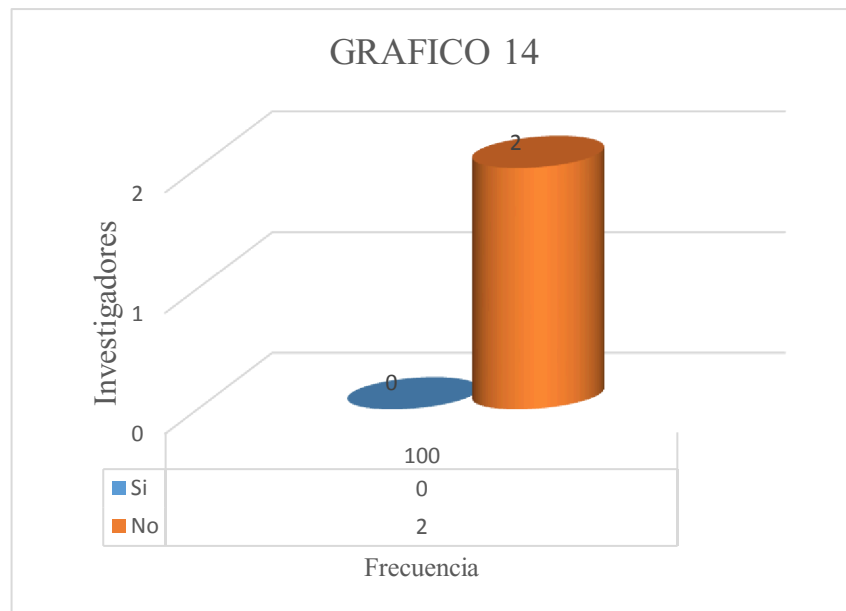
Tabla # 14

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	0	0%
B	No	2	100%
	Total	2	100%

Fuente: Servicio Eléctrico del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone.

Elaboración: Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio Cedeño

Gráfico # 14



Análisis e interpretación

Con el propósito de saber si las instalaciones eléctrica del Centro Comercial Popular de la ciudad de Chone brindan confiabilidad respecto al uso de los equipos eléctricos, se obtuvo el siguiente resultado, los dos investigadores, que representan el 100% manifestaron después de haber aplicado la ficha de observación que NO brinda confiabilidad por que se producen fallas que muchas veces dañan seriamente los equipos que se utilizan a diario para la realización de las actividades comerciales.

5. Las instalaciones eléctricas proporcionan uso eficiente y cómodo?

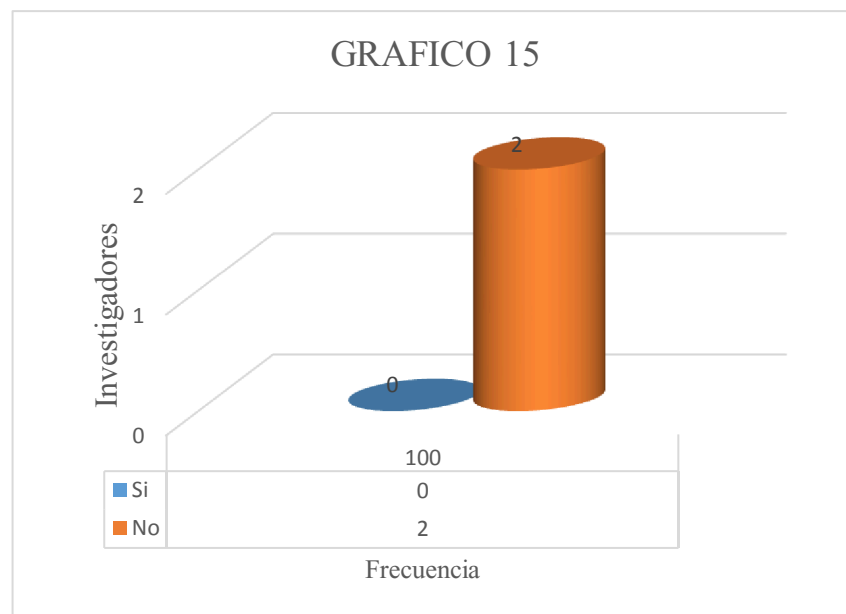
Tabla # 15

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	0	0%
B	No	2	100%
	Total	2	100%

Fuente: Servicio Eléctrico del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone.

Elaboración: Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio Cedeño

Gráfico # 15



Análisis e interpretación

Con el objetivo de conocer si las instalaciones eléctricas proporcionan uso eficiente y cómodo para los usuarios comerciantes, se aplicó la ficha de observación donde se obtuvo los siguientes resultados: Los dos investigadores después de observar manifestaron que no proporciona uso eficiente y cómodo ni a los comerciantes menos a los usuarios.

6. Existe suficiente iluminación para desarrollo de las actividades.

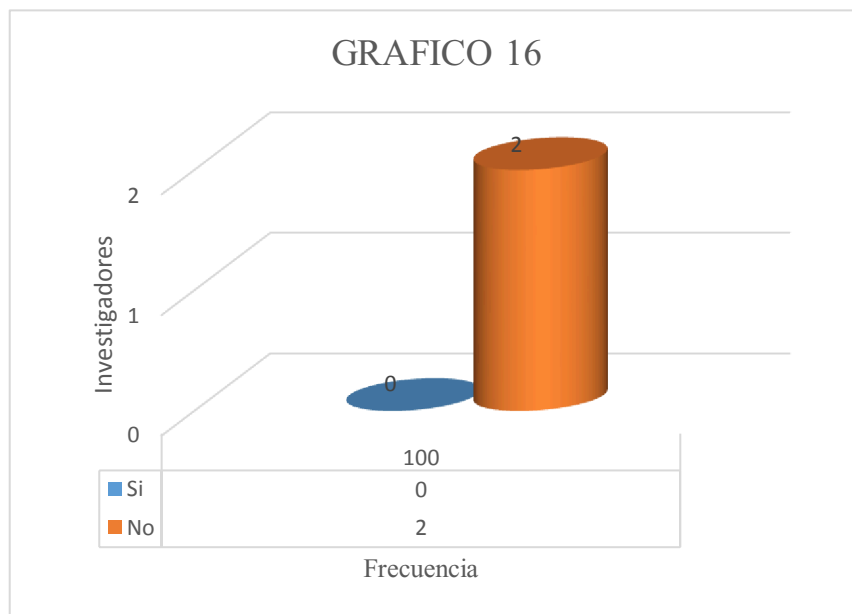
Tabla # 16

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
	Si	0	0%
	No	2	100%
	Total	2	100%

Fuente: Servicio Eléctrico del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone.

Elaboración: Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio Cedeño

Gráfico #16



Análisis e interpretación

Con la finalidad de conocer si existe la suficiente iluminación para el desarrollo de las actividades, dentro del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone, se obtuvo los siguientes datos, los dos investigadores que representan el 100% de la población coincidieron que No, por lo que hace falta la luminosidad dentro del Centro Comercial del Cantón Chone, teniendo que considerar también la reparación de los puntos dañados.

7. Las instalaciones eléctricas en mal estado podrían ocasionar daño de equipos o máquinas necesarias para las actividades que se realizan a diario.

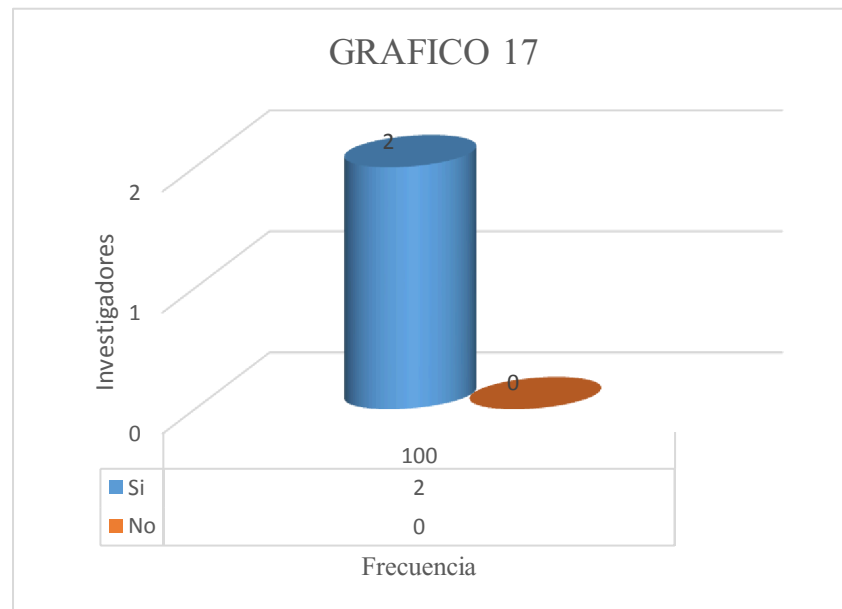
Tabla # 17

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	2	100%
B	No	0	0%
	Total	2	100%

Fuente: Servicio Eléctrico del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone.

Elaboración: Moreira Cedeño Octavio Vinicio y Zambrano Vera Pedro Aurelio Cedeño

Gráfico # 17



Análisis e interpretación

Con el propósito de conocer si las instalaciones eléctricas en mal estado podrían ocasionar daño de equipo o máquinas necesaria para el desarrollo de las actividades que se realizan a diario, se obtuvo los siguientes datos, los dos investigadores luego de una exhaustiva observación concluyeron que SI, con lo cual se puede evidenciar que una mala instalación perjudica a los usuarios del servicio eléctrico.

CAPÍTULO III

DIAGNOSTICO DE CARGA EN EL CENTRO COMERCIAL POPULAR DE LA CIUDAD DE CHONE

CAPITULO III: DIAGNOSTICO DE CARGA EN LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DEL CENTRO COMERCIAL POPULAR DE LA CIUDAD DE CHONE

3.1 Términos de Referencias

3.1.1 Antecedentes

El diagnóstico de cargas eléctricas en las instalaciones del centro comercial popular del cantón Chone consiste en una descripción detallada y el cálculo de la demanda máxima necesaria para la habitabilidad y funcionalidad de los usuarios del centro comercial.

Se pretende hacer un diagnóstico lo más veraz y próximo a la realidad que nos permita aplicar los conocimientos técnicos de la rama de la Ingeniería Eléctrica aprendidos en el transcurso de la carrera.

Para ello y adecuándonos a la norma o ley competente se hará el estudio de la instalación eléctrica; donde se habrá de cumplir los siguientes puntos:

Que la intensidad admisible por el cable sea superior a la demandada.

Que la caída de tensión desde el cuadro general sea inferior al 3%.

Que la sección de cable sea normalizada.

Que la instalación tenga línea de tierra (Puesta a Tierra).

Que la sección del conductor de línea a tierra este acorde a los conductores de la fase y el neutro.

Que las secciones de fase y neutro sean acordes.

Que el diámetro del ducto sea el adecuado para número de cables.

Que la intensidad de corriente de la línea, sea igual o menor que la de la protección, e igual o menor que la permitida del conductor utilizado.

Que las intensidades de cortocircuito máxima y mínima, sean acordes a las del conductor para que la protección actúe, antes de derretirse el mismo.

De manera que las instalaciones eléctricas se apoyan en su propia normativa, Reglamento de Bajo Voltaje y medio Voltaje aprobado por la empresa eléctrica CNEL-EP

En este trabajo de investigación es necesario mencionar que el edificio del centro comercial popular del cantón Chone antes del terremoto del 16 de abril del 2016 constaba con una planta alta y una baja donde tenían los comerciantes sus productos al

servicio de la comunidad del cantón y de todas las personas que lo visitan para adquirir sus alimentos que este provenía. Pero a partir de la fecha antes mencionada y por el desastre ocurrido el centro comercio popular quedo sin prestar servicio a en la planta alta.

El alumbrado y los circuitos de fuerza del centro se alimentan mediante dos transformadores de 75 KVA repartido una para la planta alta y otra para la planta baja. A partir de la catástrofe por el terremoto quedo en funcionamiento un solo transformador dando servicio a la planta baja del centro comercial popular, por lo que la planta alta quedo inhabilitada, de manera que el segundo transformador no presta servicio, de igual manera se le realizará los cálculos respectivo para determinar la demanda máxima proyectada.



Figura 12: Centro comercial Popular del Cantón Chone, antes del 16 de Abril



Figura 13: Comercios e Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión

3.2 Estudio de Demanda

3.2.1 Determinación de Demanda Máxima Unitaria (DMU)

La determinación de la demanda máxima unitaria (DMU) está determinada por la carga a por un usuario que requiere facilidades de toda índole para su desarrollo y por ser una Centro Comercial de pequeños comerciantes y de interés social la demanda máxima a determinar está destinada para un usuario o consumidor **TIPO “D”**, cuya DMU oscila entre 1,2 – 2 KVA según lo indica las Normas Vigente en CNEL EP. Bajo esta modalidad está realizado este diagnóstico de carga eléctrica.

La demanda máxima unitaria de los usuarios del centro comercial popular del cantón Chone, nos presenta una demanda de 1,048 KVA teniendo en consideración los diferentes aparatos y artefactos eléctricos a utilizar.

3.2.2 Determinación de la demanda Máxima Unitaria Proyectada (DMUP)

Con el fin de garantizar un diseño eléctrico para años futuros, se debe incrementar la demanda máxima unitaria (DMU) en un 5,9% anual para los próximos 10 años.

El incremento progresivo demanda máxima proyectada (DMUp) está dado por:

$$DMUp = DMU \left(1 + \frac{Ti}{100}\right)^n$$

Donde:

DMUp = Demanda Máxima Unitaria Proyectada en KVA

DMU = Demanda Máxima Unitaria en KVA

Ti = Tasa de incremento acumulativo media anual de la demanda

n = 10 Años.

$$DMUp = 1,048 \left(1 + \frac{5,9}{100}\right)^{10}$$

$$DMUp = 1,048 * 1,77$$

$$DMUp = 1,85 \text{ KVA}$$

La demanda máxima proyectada mediante el cálculo con la ecuación indicada da un valor de 1,85 KVA lo cual está dentro de un usuario tipo “C” considerado en las normas de la CNEL- EP.

PLANILLA PARA LA DETERMINACIÓN DE CARGA INSTALADA Y DEMANDA PARA DISEÑO

NOMBRE DEL ANÁLISIS:	CENTRO COMERCIAL POPULAR
CANTÓN:	CHONE
PROVINCIA:	MANABÍ
USUARIO:	TIPO "D"

ITE M	DESCRIPCIÓN	CANT	WATT	P.N W)	F.F.U %	C.I.R (W)	F.S. %	D.M.U (W)
1	PUNTO DE ALUMBRADO	6	60	360	60%	216,00	80%	173,00
2	REFRIGERADORA	1	300	300	60%	180,00	80%	144,00
3	LICUADORA	1	150	150	60%	90,00	50%	45,00
4	EQUIPO DE SONIDO	1	150	150	60%	90,00	60%	54,00
5	COMPUTADORA	1	300	300	80%	240,00	80%	192,00
6	VENTILADOR	1	150	150	60%	90,00	60%	54,00
7	MICROONDA	1	3000	3000	50%	1500,00	20%	300,00
8	TELEVISOR	1	120	120	80%	96,00	90%	86,40
			4230,00				2.502,00	1.048,40

DEMANDA MAXIMA UNITARIA

(DMU) 1,048 KW

FACTOR DE POTENCIA (Fp) 0,92

DEMANDA MAXIMA UNITARIA

(DMU) 1,139 KVA

TI (%) 5,90

PROYECCIÓN (AÑOS) 10

(1,77

$$\text{FACTOR DEMANDA} = \left(\frac{DMU}{C.I.R} \right) = 0,42$$

DEMANDA MAXIMA UNITARIA

PROYECTADA KVA) 1,85 KVA

3.3 Resumen de Demanda por Usuario

POTENCIA INSTALADA _____ 1,048 KW

DMU _____ 1,139 KVA

DMUp _____ 1,85 KVA

FACTOR DE DEMANDA _____ 0,42

FACTOR DE POTENCIA	_____	0,92
# LOCALES COMERCIALES	_____	500

3.3.1 Transformadores Instalados.

Con la demanda máxima representativa para cada comercio de 1,139 KVA y con un factor de demanda de 0,42 se procede a verificar la carga total de los transformadores considerando la carga de cada usuario tipo “D” más la carga de las luminarias para el alumbrado público y área comunal del comercio que se realizan en el pasaje en el Centro Comercial Popular del Cantón Chone. Dentro de la cual se encuentran 2 transformadores considerados 2 circuitos eléctricos independientes para la misma, es decir un CT-1 que alimenta todas las cargas de la parte baja del Centro Comercial y CT-2 que alimenta la parte alta, para el cual se detallan las características respectivas de cada uno de ellos.

CIRCUITO CT - 1

El circuito esta alimentado por un transformador de 75 KVA y sirve a 175 comercio del Centro Comercial Popular del Cantón Chone 31 luminarias de 250 W vapor de NA, 8 luminarias de 175 W de mercurio, 30 focos incandescentes de 100 W 80 y focos ahorradores de 30 W, los focos están ubicados en los pasillos del Centro Comercial, la distancia de esta acometida tiene longitud de 5 metros lineales desde poste donde está ubicado el transformador hasta el breker principal y de allí al tablero principal de distribución desde el poste 20 metros lineales.

El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\text{KVA (1)} = N * \text{DMU}_p * 1/\text{FD} * \% / 100 + \text{DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\text{KVA (1)} = 175 * 1,85 * 1/2,9 * 0,7 + 8,73$$

$$\text{KVA (1)} = 86,87$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de la capacidad calculada en KVA, considerando el cálculo de las cargas de los Comercios, alumbrado público e iluminación de los pasillo, el mismo que no tiene capacidad para las cargas instalada, por lo que de acuerdos a las normativas de la CNEL- EP debe considerarse el incremento de carga a 10 años para dar un servicio de

calidad a los usuarios del Centro Comercial Popular del Cantón Chone, cabe indicar que por ser un proyecto realizado en muchos años atrás debió estar calculada la demanda de proyección eléctrica.

A partir de este análisis se sugiere considerar transformadores con mucha más capacidad del ya mencionado, con la finalidad de cubrir posibles incrementos de cargas eléctricas y extenderse a diez años más tal como lo especifica los reglamentos de la CNEL.

El centro de transformación que deben instalarse debe ser considerando las cargas establecidas a la fecha más los diez años de proyección de demanda tal como lo dice el cálculo.

CIRCUITO CT - 2

Según investigación a usuarios del Centro Comercial, el circuito estaba alimentado por un transformador de 75 KVA y daba beneficio a 180 comercio del Centro Comercial Popular del Cantón Chone 2 luminarias de 250 W vapor de NA, 3 luminarias de 175 W de mercurio, 50 focos incandescentes de 100 W 30 y focos ahorradores de 70 W, los focos están ubicados en los pasillos de la parte alta del Centro Comercial, tiene una longitud de 15 metros lineales desde poste donde está ubicado el transformador hasta el breker principal y de allí al tablero principal de distribución desde el poste 20 metros lineales.

El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (1) = N * DMU_p * 1/FD * \%/100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (1) = 180 * 1,85 * 1/2,9 * 0,7 + 0,97}$$

$$\mathbf{KVA (1) = 81,35}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de la capacidad calculada en KVA, considerando el cálculo de las cargas de los Comercios, alumbrado público e iluminación de los pasillo, el mismo que no tiene capacidad para las cargas instalada, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL- EP debe considerarse el incremento de carga a 10 años para dar un servicio de calidad a los usuarios del Centro Comercial Popular del Cantón Chone, cabe indicar que

por ser un proyecto realizado en muchos años atrás debió estar calculada la demanda de proyección eléctrica.

A partir de este análisis se sugiere considerar transformadores con mucha más capacidad del ya mencionado, con la finalidad de cubrir posibles incrementos de cargas eléctricas y extenderse a diez años más tal como lo especifica los reglamentos de la CNEL.

El centro de transformación para este circuito que deben instalarse debe ser considerando las cargas establecidas a la fecha más los diez años de proyección de demanda tal como lo dice el cálculo.

ACLARACIÓN

La Población para esta investigación es de 500 usuarios de los cuales 355 se encuentran ligado a los dos transformadores mencionados anteriormente los restantes, es decir 145 son usuarios que no cuentan con ningún tipo de artefacto de consumo de energía eléctrica ya que no son lugares establecidos de manera que no influyen por ahora en el cálculo de la demanda unitaria (DMU)

La relación de voltaje en el primario y secundario es:

PRIMARIO	7960 Voltios
SECUNDARIO	120/240 Voltios
Tipo:	Auto protegido
Frecuencia:	60Hz
Temperatura:	15.0°C
Incr. Temp:	65°C
Altd. Diseño:	3.000msnm
Clase Aislamiento:	AO
Refrigeración:	ONAM
Polaridad:	Aditiva

+1 a -3 x 2.5%

Los transformadores están instalados en Postes de hormigón armado de 11 metros de altura 350 Kg. ER de acuerdo a lo exigido en las normas vigentes de CNEL- EP, sobre el cual se encuentran montadas las líneas de medio y red de bajo voltaje con sus respectivas estructuras.

3.4 Red de Media Tensión

3.4.1 Conductor.

Los conductores utilizados en las instalaciones de red de bajo voltaje son

Conductor de Al ACSR #2 AWG. Para la Fase.

Conductor de Al ACSR #4 AWG. Para el Neutro.

3.4.2 Estructuras

Las estructuras a utilizar en la construcción de la línea de media tensión y red de bajo voltaje del Centro Comercial Popular del Cantón Chone son las exigidas por CNEL- EP en las normas de aprobación de proyectos eléctricos.

Estas estructuras están montadas en Poste de Hormigón Armado de 11 metros de longitud y 350 Kg. de Esfuerzo a la Rotura.

Los aisladores de suspensión de caucho siliconado utilizados son los de Clase ANSI DS-52- 1 normalizados para una tensión de 13,8 KV.

3.5 Red de Bajo Voltaje

3.5.1 Circuito de Bajo Voltaje

De acuerdo a recomendaciones realizadas por CNEL- EP el circuito secundario de Centro Comercial del Cantón Chone debe estar construido con conductor pre ensamblado, 1.1 KV, XLPE 2 x 50 + 50 mm², el cual admite una caída máxima de 3.5%, el recorrido de la red.

El circuito secundario tiene una longitud total de 20 metros lineales del Centro Comercial Popular del Cantón Chone, y está conformado mediante conductor concéntrico para el transformador con neutro corrido que se energiza desde los bushing de Bajo Voltaje de los transformadores. De esta red secundaria se procede a derivar las correspondientes acometidas antifraude concéntricas hacia los comercios, las mismas

que son aéreas y llegan hasta cada uno de los medidores de energía de los comerciantes del Centro Comercial del Cantón Chone.

3.5.2 Conductor de Cobre Aislado

Este conductor de las acometidas bajara en forma aérea desde los postes de la red secundaria pre ensamblada hasta el medidor de energía ubicado en cada vivienda.

Para las iluminación interna del Centro Comercial Popular del Cantón Chone hay 31 luminaria de 250 W vapor de sodio, 8 luminarias de 175 de mercurio 30 focos incandescentes de 100 W y 80 focos ahorradores de 30 W que están conectadas a la red de B.T a través de conectores de compresión debidamente machinados, esto el caso de las luminarias de sodio y mercurio y los focos incandescentes y ahorradores en respectivas boquillas de conexión.

3.5.3 Seccionamiento y Protecciones

3.6 Media Tensión

Para proteger el transformadores contra falla a tierra y origen interno, están instalados al inicio de la derivación aéreas trifásica en M.T proyectada 2 Seccionadores–Fusible de 15 KV-100 Amperios con tira fusible de 25 amperios tipo K.

Además están instaladas cajas portafusiles de 15 KV-100 Amperios en cada uno de los ramales de derivación y en cada centro de transformación.

Los seccionadores fusibles son de tipo abierto con capacidad de interrupción Simétrica de 5.000 Amperios y la Asimétrica de 8.000 Amperios.

Las protecciones contra falla de origen atmosférico procederán por medio de pararrayos tipo válvula de 10 Kv. incorporado, que forma parte de una unidad con el transformador.

El Transformador y su Pararrayo están aterrizado a tierra.

3.7 Baja Tensión

La Protección Secundaria principal se realizara por medio del brearker incorporado a el transformador y la protección de cada una de los comercio están realizados con un termo magnético bipolar de donde saldrán los circuitos independientes que energizarán las cargas representativas de cada una de los comercios.

3.7.1 Materiales

3.7.2 Poste

El poste utilizado es de hormigón de 11 metros de longitud y de Esfuerzo a la Rotura de 350 Kg.

3.7.3 Puesta A Tierra

Para el transformador está instalado una puesta a tierra compuesta por un conductor de cobre desnudo #2 y varilla cooperweld de 1,8 m x 16 mm en el punto neutro y tierra, enterrada a un metro de profundidad de la base.

3.8. Medición

La medición está siendo realizada en forma individual para cada comercio y está ubicado de tal forma que permita la lectura y control por parte del personal de CNEL-EP.

3.9. Herrajes

Todos los herrajes empleados son completamente galvanizados por proceso de inmersión en caliente.

PLANILLA PARA LISTA Y ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES

LUGAR DE INVESTIGACIÓN: CENTRO COMERCIAL POPULAR DE CHONE			
DIRECCIÓN:			
CANTÓN: CHONE			
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN
A-01	Unidad	2	Transformadores Monofásicos auto protegidos 75 KVA
			Conexión A.T. 13.2/7.6 KV Conexión B.T. 240/120 V
B-01	Unidad	2	Seccionador Fusible 15 KV KV Normal 110 KV KV Bill 100 Amper. Amper. Nominal
B-02	Unidad	2	Ru
B-02	Unidad	2	Fusible tipo K 3 Amper.
B-03	Unidad	2	Fusible tipo K 25 Amper.
C-01	Unidad	31	Luminarias de vapor de sodio 250 W
C-02	Unidad	8	Luminaria de vapor de mercurio 175 W
C-03	Unidad	30	Focos incandescentes 100 W
C-04	Unidad	80	Focos ahorradores 30 W
D-01	Unidad	1	Estructura RU
E-01	Unidad	2	Grapa de conexión en caliente Kelvin Pre ensamblado XLPE 1.1 KV 2x50 + 50mm ²
F-01	Unidad	2	Varilla de Copperweld 5/8 x 8
G-01	Unidad	2	Poste H.A 11 Metros 350 KG. – E.R.

CONCLUSIONES

- Se realizó el diagnóstico de carga en las instalaciones eléctricas del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone. Por lo tanto se concluye que el sistema eléctrico es deficiente, este diagnóstico se realizó con los instrumentos de medida pertinentes, con la finalidad de verificar el voltaje y la intensidad de corriente de las instalaciones eléctricas del Centro Comercial Popular.
- La población que se investigó determinó que existen inconvenientes en el sistema eléctrico del Centro Comercial Popular, lo cual afecta las actividades comerciales en el Centro Comercial Popular.
- Durante el diagnóstico de carga se determinó que la intensidad admisible por el cable es superior a la demandada.
- El centro de transformaciones es insuficiente para la potencia instalada desde la demandada actual calculada.

RECOMENDACIONES

- Para obtener un buen sistema eléctrico se debe realizar un estudio previo del lugar donde se hará dicha instalación y así tener un estimado de las necesidades de carga eléctricas del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone.
- Considerar las necesidades de cargas eléctricas de cada una de las áreas que constituyen el Centro Comercial Popular; tomando en consideración los requerimientos específicos del diseño del local o dependencia.
- Para garantizar la confiabilidad de una instalación eléctrica se debe realizar un buen diseño, se recomienda el uso de mano de obra calificada.
- Se debe incrementar potencia de transformador para satisfacer la demanda de energía actual.

REFERENCIA BIBLIOGRAFIA

- Balcells, J., Autonell, J., Barra, V., Brossa, J., Fornieles, F., García, B., Ros, J., Sierra, J., (2011). Eficiencia en el uso de la Energía Eléctrica.
- Basantes, M (2008), Diseño de la Red de distribución eléctrica del Barrio “La Garzota”, Parroquia Chillogallo, Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito.
- Calaggero, J., Cauldwell, R. (2009), Instalaciones eléctricas/ Wiring: Proyectos residenciales completos / Complete Project for the Home
- Cortes, M., (1994), La máquina eléctrica en general, Reverte ISBN 8471460211, 97884714602219.
- Coto, J. (2002), Análisis de sistemas de energía eléctrica, Universidad de Oviedo, ISBN 8483173344, 9788483173343
- Editors of CPi, La Guía completa sobre Instalaciones Eléctricas: Edición Conforme a las normas NEC 2008-2011, Creative Publishing internacional, ISBN 16167333977, 9781616733971
- Enríquez, G., (1996), Manual de las instalaciones eléctricas industriales, Editorial Limusa, ISBN 9681851951, 9789681851958.
- Enríquez, G. (2004), Manual práctico de instalaciones eléctricas, Editorial Limusa, ISBN 968186445X, 9789681864453
- Enríquez, G., (2005), El ABC de las Instalaciones eléctricas residenciales, Editorial Limusa, México, ISBN 9681817591, 9789681817596
- Enríquez, G., (2006), El ABC del alumbrado y las instalaciones eléctricas en baja tensión, Editorial Limusa, ISBN 9681860500,97889681860509
- Enríquez, G., (2002), Guía práctica para el cálculo de instalaciones eléctricas, basadas en las normas técnicas para las instalaciones eléctricas (NOM-EM-001-SEMP-1993), Editorial Limusa, ISBN 9681849191 9789681849191

- Enríquez, G (1999), El ABC de la Calidad de la Energía eléctrica, México, Editorial. Limusa.
- Enríquez, G. (2005), El ABC de las Instalaciones Eléctricas Residenciales, México, Limusa S.A.
- Enríquez, G. (2004), Instalaciones y montaje electromecánico, México, Limusa S.A., ISBN 968185778X, 9789681857783
- Equinoccio, (2008), Proyecto del sistema de distribución eléctrico. Procesamiento e interpretación, ISBN 9802372242, 9789802372249.
- Fink, Beaty, D., Wayne, H (1996) Manual de Ingeniería Eléctrica, Tomo III, H, Estados Unidos de América.
- Fink, D, Beaty, H., Carroll, J., (1981), Manual práctico electricidad ingenieros, Reverte, ISBN 8429130268, 9788429130263
- Fournier, L., (1983) Recursos Naturales, EUNED, ISBN 9977640181, 9789977640181
- Harper E., (2002), Protección de instalaciones eléctricas industriales y comerciales, Editorial Limusa, ISBN 9681861523, 9789681861520.
- Herranz, G., (1980), Convertidores electromecánicos de energía, Marcombo, ISBN 842670400X, 9788426704009.
- Jáuregui, E., (2014), Recepción y distribución de señales de radiodifusión ELES0108, IC Editorial, ISBN 8416207399, 9788416207398
- Marcombo (1972), Transformadores de potencia, de medida y de protección, Textos monográficos de electrotecnia, ISBN 8426716202, 9788426716200.
- Montecelos, J., (2015), Subestaciones Eléctricas, Ediciones Paraninfo S.A., ISBN 8428337179,9788428337175

- Mujal, R., (2003) Tecnología eléctrica, Universidad Politécnica de Catalunya, ISBN 8483017164, 9788483017166
- Plaza, Valdez (2005), Experiencias Internacionales en la desregulación eléctrica y el sector eléctrico en México, ISBN 968794739X, 9789687947396.
- Ramírez. J., (2004), Redes de Distribución de energía, Universidad Nacional de Colombia (Manizales), ISBN 9589322876, 9789589322864
- Reverte (2001), Transformadores de distribución: teoría, calculo, construcción y pruebas, ISBN 9686708480, 9789686708486
- Reverte, (2005), Física para la ciencia y la tecnología: Electricidad y magnetismo, Vol. 2ª, Volumen 2, ISBN 84291440448, 97884291440448.
- Rivier, J., (2000), Calidad del servicio: regulación y optimización de inversiones, Universidad Pontifica Comillas, ISBN 8489708886, 9788489708884.
- Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, (2004), Alambrado y protección de las instalaciones eléctricas residenciales.

ANEXOS



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE
CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

FORMULARIO DE ENCUESTA

Dirigido a: Comerciantes del Centro Comercial Popular de la Ciudad de Chone.

Objetivo: Realizar un diagnóstico de cargas en instalaciones eléctricas del Centro comercial popular de la ciudad de Chone.

Instrucciones: Mucho agradeceremos se sirva responder con sinceridad marcando con una X dentro del paréntesis de la alternativa de su elección.

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS

1. ¿Considera usted importante que el Centro Comercial Popular cuente con un servicio eléctrico de óptima calidad?

- a. Si ()
b. No ()

2. ¿El servicio eléctrico de este Centro Comercial Popular garantiza la seguridad de los comerciantes y clientes?

- a. Si ()
b. No ()

3. ¿El servicio eléctrico brinda confiabilidad respecto al funcionamiento de los equipos?

- a. Si ()
b. No ()

4. ¿Las instalaciones eléctricas están situadas en lugares estratégicos y visibles a la vista de los consumidores?

()

a. Si

()

b. No

5. ¿El servicio de instalaciones eléctricas es eficiente y cómodo tanto para los comerciantes como para los usuarios?

a. Si

()

b. No

()

6. ¿Las instalaciones eléctricas de este Centro Comercial Popular emplea materiales certificados?

a. Si

()

b. No

()

7. ¿Las instalaciones eléctricas del Centro Comercial Popular actualmente se encuentran en buen estado?

a. Si

()

b. No

()

8. Se han presentado inconvenientes a causa del mal estado de las instalaciones eléctricas?

a. Si

()

b. No

()

9. ¿Se producen fallas eléctricas a causa de que algunos componentes del servicio eléctrico se encuentran en mal estado?

a. Si ()

b. No ()

10. ¿Considera usted que un diagnóstico de carga en las Instalaciones Eléctricas del centro Comercial Popular, se reducen los problemas de tipo eléctrico?

a. Si ()

b. No ()

Gracias por su aporte y colaboración.

ANEXO N° 2



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE
 CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

OBSERVACIÓN CIENTÍFICA			
Objetivo de la observación	Realizar un diagnóstico de cargas en instalaciones eléctricas del Centro comercial popular de la ciudad de Chone.		
Investigadores	Moreira Cedeño Octavio Vinicio Zambrano Vera Pedro Aurelio		
Aplicado	En el Centro Comercial Popular del Cantón Chone.		
Instrucciones	Marque con una X el espacio correspondiente.		
N°	Indicadores Cualitativos/criterios de evaluación	Frecuencia	
		SI	NO
1.	Las instalaciones Eléctricas se encuentran en buen estado.		
2.	Las instalaciones eléctricas están ubicadas en lugares estratégicos		
3.	Las instalaciones eléctricas utilizan materiales certificados.		
4.	Las instalaciones eléctricas brindan confiabilidad, respecto al uso de los equipos eléctricos.		
5.	Las instalaciones eléctricas proporcionan uso eficiente y cómodo.		
6.	Las instalaciones eléctricas en mal estado podrían provocar accidentes		
7.	Las instalaciones eléctricas en mal estado podrían ocasionar daño de equipos o máquinas necesarias para las actividades que se realizan a diario.		

Fecha de evaluación:

ANEXOS N° 3



Transformador en redes de distribución 13.8kw grd/7 9.8kv-13.2kv grd/ 7.62kv (TRT-1C1)



Entrada a centro comercial popular del cantón Chone



Investigadores en el centro comercial popular del Cantón Chone en función



Caja de derivación



Revisión de caja de derivación



Centro comercial popular del Cantón Chone



Investigador midiendo la intensidad de corriente eléctrica y voltaje

ANEXO 4

GLOSARIO DE TERMINOS

Acometida

Conjunto de elementos que permiten llevar la energía eléctrica desde el punto de conexión con la empresa suministro hasta el abonado.

Acometida Colectiva

Sirve a dos o más abonados de un mismo inmueble y comprende la línea de alimentación con sus accesorios, desde la conexión de la red secundaria de distribución hasta los bornes de entrada del interruptor termomagnético.

Acometida Individual

Es aquella que da servicio a un solo abonado y comprende la línea de alimentación con sus accesorios, desde la conexión a la red secundaria de distribución hasta los bornes de entrada del medidor.

Aislamiento

Magnitud numérica que caracteriza la aislación de un material, equipo o instalación.

Artefacto

Elemento fijo o portátil, parte de una instalación, que consume energía eléctrica.

Baja tensión

Para voltajes de suministro en el punto de entrega inferiores a 600 V.

Bifásico: Es un servicio en el que se tiene una red con un hilo neutro y dos fases.

Breaker

Interruptor termomagnético que controla y protege las instalaciones eléctricas de una sobrecarga o cortocircuito en la vivienda.

Cable

Conductor con aislamiento o, hilos de conductor con o sin aislamiento.

Cableado

Si la sección resultante está formada por varios alambres iguales de sección menor.

Caída de Tensión

El valor expresado en porcentaje con relación a la tensión nominal, de la diferencia entre la tensión medida en cualquier punto de la red y la tensión nominal

Calibre de Conductores

Los calibres de los conductores se expresan en milímetros cuadrados (mm²), seguidos por su equivalente entre paréntesis en AWG (American Wire Gage) o en mils de circunferencia (kcmil).

Carga

Es la potencia eléctrica activa consumida o absorbida por una máquina a una red.

Carga instalada

Es la potencia total en kVA que tiene instalada el cliente.

Carga Lineal

Es una carga cuyas características no afectan las formas de onda de tensión y corriente durante su período de funcionamiento.

Carga no Lineal

Es una carga cuyas características afectan los parámetros de la alimentación modificando la forma de onda de la tensión y/o corriente durante su período de funcionamiento.

Circuito

Conjunto de artefactos alimentados por una línea común de distribución, la cual es protegida por un único dispositivo de protección.

Circuitos Primarios

Recorren cada uno de los sectores urbanos y rurales suministrando potencia a los transformadores de distribución a voltajes como 6,3kV, 13.8kV, 22kV.

Circuitos Ramales

Conforman la última parte de la instalación y son los que llevan la energía desde el tablero principal hasta el último elemento conectado a él, y que tiene un dispositivo de protección contra sobrecorrientes.

Circuito Secundario

La sección de la red secundaria comprendida entre el centro de transformación y el extremo más alejado de la misma que recibe alimentación del transformador de distribución correspondiente, incluyendo los ramales derivados de puntos intermedios.

Conductor: Elemento metálico, generalmente cobre o aluminio, destinado a transmitir el fluido eléctrico. Se aplicará esta calificación a los conductores de fase y neutro de un sistema de corriente alterna o a los conductores positivo y negativo de los sistemas de corriente continua.

Conductor Aislado

Conductores cubiertos con un dieléctrico (diferente del aire) cuyo valor de aislamiento de diseño, es igual o mayor que el aislamiento requerido para las condiciones de operación a los cuales está sometido.

Conductor Desnudo

Conductor que no tiene ningún tipo de cubierta o aislamiento eléctrico.

Conductor de Puesta a Tierra

Conductor utilizado para conectar los equipos o el circuito puesto a tierra de una instalación, al electrodo o electrodos de tierra de la instalación.

Conductor Puesto a Tierra

Conductor de una instalación o circuito conectado intencionalmente a tierra. Generalmente es el neutro de un sistema monofásico o de un sistema trifásico en estrella.

Conductores Principales

Son aquellos que van entre el equipo de medida y el primer tablero de la instalación, o los controlados desde el tablero general y que alimentan tableros generales auxiliares o tableros de distribución.

Conductores Secundarios

Son aquellos que se derivan desde un conductor principal directamente o a través de un tablero de paso, o bien, los controlados desde un tablero general auxiliar.

Demanda

Es la carga de consumo en el punto considerado, promediada sobre un intervalo de tiempo dado. Se expresa en unidades de potencia.

Demanda máxima (DM)

Es el valor de la potencia máxima coincidente, determinada en un período de tiempo dado. Se expresa en unidades de potencia.

Descarga

Paso brusco de electricidad de un cuerpo a otro de diferente potencial o tensión.

Distribuidor

Empresa eléctrica titular de una concesión que asume, dentro de su área de concesión, la obligación de prestar el servicio público de suministro de electricidad a los consumidores.

Energía Eléctrica Activa

Es la potencia total realizada dentro de un periodo de tiempo.

Factor de Demanda

Relación entre la demanda máxima de una instalación o parte de una instalación y la carga total conectada a la instalación o parte de la instalación considerada.

Factor de Potencia (FP)

Relación entre la potencia activa y la potencia aparente del mismo sistema eléctrico o parte de él.

Falla

Unión entre dos puntos a potencial diferente o ausencia temporal o permanente de la energía al interior o exterior de una instalación, que provoca una condición anormal de funcionamiento de ella, de circuitos o de parte de éstos.

Falla a Masa

Es la unión accidental que se produce entre un conductor activo y la cubierta o bastidor metálico de un aparato, artefacto o equipo eléctrico.

Falla a Tierra

Unión de un conductor activo con tierra o con equipos conectados a tierra.

Falla Instantánea

Falla que tiene un tiempo de duración comprendido entre 0,5 y 30 ciclos.

Falla Permanente

Falla que tiene una duración suficiente como para que los parámetros del circuito o parte del sistema en falla alcancen sus valores estables.

Falla Transitoria

Falla que tiene tiempo de duración comprendido entre 0.5 y 3 segundos.

Instalación de Consumo

Instalación eléctrica construida en una propiedad particular, destinada al uso exclusivo de sus usuarios o propietarios, en la cual se emplea la energía eléctrica con fines de uso doméstico, comercial o industrial.

Interruptor

Aparato destinado a interrumpir el paso de la corriente eléctrica en un circuito.

Longitud de acometida

Es la longitud en metros que existe desde el punto de conexión de la acometida en la red de distribución hasta el punto donde se encuentra el sistema de medición.

Masa

Parte conductora de un equipo eléctrico, normalmente aislada respecto de los conductores activos, que en ciertos circuitos puede ser utilizada como conductor de

retorno y que en condiciones de falla puede quedar energizada y presentar un potencial respecto del suelo.

Medidor

Es el instrumento que mide y registra la energía en kWh, potencia activa en kW o potencia reactiva en kVAR utilizada por el cliente en un determinado período de tiempo.

Monofásico

Es un servicio en el que se tiene un hilo neutro y un hilo fase.

Potencia Activa (p)

Es la potencia que efectivamente realiza el trabajo, se mide en Kilowatios (kW).

Potencia Aparente (S)

Potencia que entrega la fuente con valores de tensión y corriente nominales (VA).

Potencia Instalada

Es la suma de las potencias nominales del conjunto de equipos utilizados en una instalación.

Potencia Reactiva (Q)

Es la potencia que se requiere para generar y mantener los campos electromagnéticos de las cargas inductivas, se mide en Kilo-Voltio-

Amperio Reactivo (kVAR), no significa un consumo de potencia activa en forma directa.

Protección

Dispositivo destinado a desenergizar un circuito cuando en él se altera las condiciones normales de funcionamiento.

Red de Distribución Aérea

Red de distribución en la cual los elementos de la instalación se disponen sobre estructuras de soporte erigidas sobre el terreno.

Sobrecarga

Aumento de la potencia o corriente absorbida por un artefacto más allá de su valor nominal.

Sobrecorriente

Corriente que sobrepasa el valor permisible en un circuito eléctrico; puede ser provocada por cualquiera de las condiciones de falla definidas en los párrafos precedentes o por una sobrecarga.

Tableros

Son equipos eléctricos de una instalación, que concentran dispositivos de protección y de maniobra o comando, desde los cuales se puede proteger y operar toda la instalación o parte de ella.

Tableros Auxiliares

Son tableros que son alimentados desde un Tablero principal y desde ellos se protegen y operan subalimentadores que energizan

Tableros de Distribución.

Tableros de Distribución

Son tableros que contienen dispositivos de protección y maniobra que permiten proteger y operar directamente sobre los circuitos en que está dividida una instalación o parte de ella; pueden ser alimentados desde un Tablero General un Tablero General Auxiliar o directamente desde el Empalme.

Tablero Principal

Es el conjunto de elementos y equipos que permiten distribuir la energía eléctrica a un ambiente determinado. Está conformado por: interruptor del tablero (si lo tiene), barras de alimentación, interruptores que protegen a cada circuito ramal.

Voltaje

Potencial eléctrico de un punto de un circuito, la diferencia de tensión entre dos puntos produce la circulación de corriente eléctrica cuando existe un elemento que los une.

Voltaje Nominal (V_n)

Es el valor del voltaje utilizado para identificar el voltaje de referencia de una red eléctrica.

Voltaje de suministro (V_s)

Es el valor del voltaje del servicio que el Distribuidor suministra en el punto de entrega al Consumidor en un instante dado.

Tierra

Comprende toda la conexión metálica directa, sin protección alguna, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación y una varilla o grupo de varillas enterradas en el suelo, con el objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones tenga potencial cero y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de las corrientes de falla o de las descargas de origen atmosférico.

Tomacorriente

Dispositivo que tiene contactos hembra para la conexión de una clavija y terminales para la conexión a los circuitos de salida.