



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

**CARRERA INGENIERIA ELECTRICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TITULO:**

“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO ELÉCTRICO EN  
LAS ACTIVIDADES COMERCIALES QUE SE REALIZAN EN EL  
PASAJE SAN CAYETANO DEL CANTÓN CHONE”

**AUTORES:**

CEDEÑO BRAVO ROBERTO AUGUSTO  
ZAMBRANO MERA MARIA YURMENIA

**TUTOR:**

ING. ORLEY LOOR SOLÓRZANO

**CHONE-MANABÍ-ECUADOR**

**2016**

ING. ORLEY LOOR SOLÓRZANO, 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: **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO ELÉCTRICO EN LAS ACTIVIDADES COMERCIALES QUE SE REALIZAN EN EL PASAJE SAN CAYETANO DEL CANTÓN 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: **CEDEÑO BRAVO ROBERTO AUGUSTO Y ZAMBRANO MERA MARIA YURMENIA**, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, Diciembre del 2016

Ing. Orley Loor Solórzano

**TUTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia, declaramos ser autores (as) del presente trabajo de titulación: “Evaluación de la Calidad del Servicio Eléctrico en las actividades Comerciales que se realizan en el Pasaje San Cayetano del Cantón Chone”, siendo el Ing. Orley Loor Solórzano 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

---

Cedeño Bravo Roberto Augusto

**AUTOR**

---

Zambrano Mera María Yurmenia

**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: **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO ELÉCTRICO EN LAS ACTIVIDADES COMERCIALES QUE SE REALIZAN EN EL PASAJE SAN CAYETANO DEL CANTÓN CHONE”**, elaborada por los egresados: **Cedeño Bravo Roberto Augusto** y **Zambrano Mera María Yurmenia** de la Escuela de Ingeniería Eléctrica.

Chone, Diciembre del 2016

---

Ing. Odilón Schnabel Delgado

**DECANO**

---

Ing. Orley Loor Solórzano

**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.

**Roberto Augusto Cedeño Bravo**

## **DEDICATORIA**

Mi trabajo de titulación, en primer lugar se la dedico 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.

De igual manera dedico este trabajo a mi esposo 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.

**María Yurmenia Zambrano Mera**

## **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. Orley Loor Solórzano, 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.

**Roberto y Yurmenia**

## **SÍNTESIS**

La energía eléctrica es de gran importancia en el crecimiento de la sociedad, ya que es una potencialidad para crear trabajo, por lo que es uno de los temas prioritarios para la humanidad. Convirtiéndose el uso de la electricidad imprescindible para la vida moderna.

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.

Este es el caso se encontró en el Pasaje San Cayetano del Cantón Chone, 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 Pasaje 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 Pasaje San Cayetano.

Una vez diagnosticado el problema sobre el deficiente servicio eléctrico en las actividades comerciantes del Pasaje San Cayetano, los involucrados quedaron contentos por dicho trabajo realizado por profesionales en el ámbito sobre la calidad del servicio 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 Pasaje San Cayetano del Cantón Chone. Cabe resaltar que los recursos financieros fueron solventados por los autores de esta investigación.

## **PALABRAS CLAVES**

Evaluación; Calidad del servicio eléctrico, Pasaje San Cayetano del Cantón Chone; Documental; Información; Recursos.

## **ABSTRACT**

Electrical energy is of great importance in the growth of society, since it is a potential to create work, so it is one of the priority issues for humanity. Turning the use of electricity essential for modern life.

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.

This is the case was found in the San Cayetano Passage of Canton Chone, through a documentary and investigative work in which it was applied, surveys to the merchants that perform the daily activities and observed the electrical system of the Passage through the application of the card Of observation, detected the problem was carried out a thorough investigation in search of resources that manage to solve the problem and protected by the knowledge acquired during our career there is the need to carry out the evaluation of the quality of electric service in the commercial activities of the Passage San Cayetano.

Once diagnosed the problem of poor electrical service in the commercial activities of Passage San Cayetano, those involved were happy for the work done by professionals in the field on the quality of the service will improve the development of the activities they perform.

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 San Cayetano Passage of Canton Chone. It should be noted that the financial resources were solved by the authors of this research.

## **KEYWORDS**

Evaluation; Quality of electric service, Passage San Cayetano del Cantón Chone; 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 .....	XIII
INDICE DE FIGURAS .....	XIII
INDICE DE GRAFICOS.....	XIV
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. ESTADO DEL ARTE.	
1.1.La energia Eléctrica .....	11
1.2 Redes de distribucion eléctricas.....	11
1.2.1 Red Radial.....	12
1.3 Elementos de una red de distribución .....	13
1.3.1Consideraciones Generales.....	14

1.3.2 Privada.....	14
1.3.3 Publica.....	14
1.4 Tensiones Utilizadas .....	14
1.4.1 Alta tensión.....	14
1.4.2 Media tensión.....	14
1.4.3 Baja tensión .....	15
1.5.1 Subestación .....	15
1.6 Transformador .....	16
1.6.1Componentes de los Transformadores.....	16
1.7 Instalaciones Eléctricas.....	17
1.7.1 Determinación de los requisitos para una instalación eléctrica .....	18
1.7.2 Partes de un circuito eléctrico .....	18
1.8 Empalmes y Terminales.....	19
1.9 Acometida.....	19
1.10 Corriente eléctrica.....	20
1.11Seccionamiento .....	20
1.12 Conductores .....	21
1.12.1 Conductores de cobre cableados.....	21
1.13 Tomacorrientes .....	21
1.14 Interruptores.....	22
1.15 Tubos de conduit Matalicos.....	22
1.15.1Tubos conduit metálico rígido (pared gruesa) .....	23

1.16 Protecciones eléctricas .....	23
1.17 Puesta a Tierra .....	24
CAPÍTULO 2. REFERIDO AL DIAGNÓSTICO O A MATERIALES Y MÉTODOS ...	
2.1. Diseño Metodológico.....	26
2.1.1. Tipo de Investigación.....	26
2.1.2. Población y Muestra .....	27
2.2. Descripción del proceso de recolección de información .....	27
2.3. Procesamiento de la información.....	27
2.4 Resultados de la investigación de campo con su respectivo análisis.....	27
CAPITULO 3. EVALUACION	
3.1. Terminos de Referencia. ....	47
3.1.1. Antecedentes.....	47
3.2 Estudio de Demanda .....	47
3.2.1 Determinación de demanda maxima Unitaria DMU .....	47
3.2.1 Determinación de demanda maxima Unitaria Proyectada (DMUp).....	49
3.3 Resumen de demanda por vivienda .....	49
3.4 Transformador Instalado.....	49
3.5 Red de Media Tensión .....	51
3.5.1 Conductor .....	51
3.5.2 Estructuras .....	51
3.6 Red de Bajo Voltaje.....	51
3.6.1 Circuito de Bajo Voltaje .....	51
3.7 Seccionamiento y Protecciones .....	52

3.7.1 Media Tensión .....	52
3.8 Baja Tensión .....	52
3.9 Materiales.....	52
3.9.1 Poste.....	52
3.9.2 Puesta a Tierra .....	53
3.9.3 Medición.....	53
3.9.4 Herrajes.....	53
3.10 Generalidades de la Instalacion Electrica .....	55
3.10.1Elementos basicos de una instalacion eléctrica .....	55
3.11 Análisis de carga en las instalaciones electricas del Pasaje San Cayetano.....	60
CONCLUSIONES.....	61
RECOMENDACIONES.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	63
ANEXOS .....	66

## **INDICE DE TABLA**

Tabla 1 Resultado de la pregunta encuesta #1.....	28
Tabla 2 Resultado de la pregunta encuesta #2.....	29
Tabla 3 Resultado de la pregunta encuesta #3.....	30
Tabla 4 Resultado de la pregunta encuesta #4.....	31
Tabla 5 Resultado de la pregunta encuesta #5.....	32
Tabla 6 Resultado de la pregunta encuesta #6.....	33
Tabla 7 Resultado de la pregunta encuesta #7.....	34
Tabla 8 Resultado de la pregunta encuesta #8.....	35
Tabla 9 Resultado de la pregunta encuesta #9.....	36
Tabla 10 Resultado de la pregunta encuesta #10.....	37
Tabla 11 Resultado de la pregunta entrevista #1.....	38
Tabla 12 Resultado de la pregunta entrevista #2.....	39
Tabla 13 Resultado de la pregunta entrevista #3.....	40
Tabla 14 Resultado de la pregunta entrevista #4.....	41
Tabla 15 Resultado de la pregunta entrevista #5.....	42
Tabla 16 Resultado de la pregunta entrevista #6.....	43
Tabla 17 Resultado de la pregunta entrevista #7.....	44
Tabla 18 Resultado de la pregunta entrevista #8.....	45

## **INDICE DE GRAFICOS**

Grafico Resultado de la pregunta encuesta #1.....	28
Grafico Resultado de la pregunta encuesta #2.....	29
Grafico Resultado de la pregunta encuesta #3.....	30
Grafico Resultado de la pregunta encuesta #4.....	31
Grafico Resultado de la pregunta encuesta #5.....	32
Grafico Resultado de la pregunta encuesta #6.....	33
Grafico Resultado de la pregunta encuesta #7.....	34
Grafico Resultado de la pregunta encuesta #8.....	35
Grafico Resultado de la pregunta encuesta #9.....	36
Grafico Resultado de la pregunta encuesta #10.....	37
Grafico Resultado de la pregunta entrevista #1.....	38
Tabla 13 Resultado de la pregunta entrevista #2.....	39

Grafico Resultado de la pregunta entrevista #3.....	40
Grafico Resultado de la pregunta entrevista #4.....	41
Grafico Resultado de la pregunta entrevista #5.....	42
Grafico Resultado de la pregunta entrevista #6.....	43
Grafico Resultado de la pregunta entrevista #7.....	44
Grafico Resultado de la pregunta entrevista #8.....	45

## **INDICE DE FIGURA**

Figura 1 Estructura de las redes eléctricas.....	11
Figura 2 Red Radial.....	13
Figura 3 Modelización de un transformador monofasico ideal.....	17
Figura 4 Esquema básico de funcionamiento de un transformador.....	17
Figura 5 Diagrama elemental, componentes basicos de un circuito.....	19
Figura 7 Acometida.....	20
Figura 8 Tomacorrientes.....	22
Figura 9 Conductores.....	23

## INTRODUCCIÓN

La energía eléctrica es de gran importancia en el desarrollo de la sociedad, su uso hace posible que las empresas, industrias y hogares automaticen las actividades como la productividad, de manera que mejora las condiciones de vida de la humanidad.

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)

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.

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 uso de la electricidad en la vida moderna es imprescindible. Difícilmente una sociedad puede sobrevivir sin el uso de la electricidad. Gracias a la energía eléctrica podemos usar un ordenador, iluminar nuestros hogares y mantener los alimentos frescos en el refrigerador, además de muchas otras aplicaciones que podemos darle.

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 alto rendimiento 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)

La electricidad es una de las principales formas de energía usadas en el mundo actual. Sin ella no existiría la iluminación conveniente, ni comunicaciones de radio y

televisión, ni servicios telefónicos, y las personas tendrían que prescindir de aparatos eléctricos que ya llegaron a constituir parte integral del hogar.

(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 se 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).

Siempre que se trabaja con herramientas eléctricas o circuitos eléctricos, existe un riesgo de peligros eléctricos, especialmente de descargas eléctricas. Todos podemos estar expuestos a estos peligros, en el hogar o en el trabajo. Los trabajadores están expuestos a más peligro porque los lugares de trabajo pueden estar abarrotados de herramientas y materiales, hay mucha actividad o están a la intemperie.

El riesgo es mayor en el trabajo también porque en muchas ocupaciones se usan herramientas eléctricas. (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). Las descargas eléctricas se reciben cuando la corriente eléctrica pasa a través del

cuerpo. Esto puede ocurrir en situaciones diferentes. Siempre que dos cables tengan diferente voltaje, la corriente pasará entre ellos si están conectados. Su cuerpo puede conectar los cables si los toca a ambos al mismo tiempo. La corriente pasará a través de su cuerpo.

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.

La industria, el comercio, las calles, transporte, seguridad, paseos públicos, los hogares, entre otros, dependen totalmente de la energía eléctrica para desarrollar la moderna forma de vivir, que tienen las sociedades hoy día. Cuando la energía eléctrica por algún desperfecto deja de llegar a su destino, se produce una serie de inconvenientes que perturban a las sociedades de muchas maneras. Uno de los objetivos del estudio es el de recolectar información de eventos acontecidos en el pasado a nivel mundial, que hayan repercutido sus efectos en escala de magnitud de tiempo y espacio.

Otros de los objetivos del estudio, es el de buscar como los sistemas eléctricos deben adaptarse a los eventos extremos de distinto origen, para poder disminuir el área de influencia de los cortes y el tiempo por el cual el servicio está interrumpido.

Los comerciantes del Pasaje San Cayetano 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 Pasaje San Cayetano, y de esta forma ayudar a que las actividades comerciales realizadas en este mencionado Pasaje 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 luz eléctrica 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 del Pasaje San Cayetano. 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 Pasaje San Cayetano, 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 en 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 la evaluación de la calidad del servicio eléctrico, es para contribuir al crecimiento y desarrollo de los comerciantes del pasaje, dando solución a los problemas que se presentan a diario, a través de recomendaciones de los egresados que permitan mejorar la calidad del 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 la correcta evaluación de la calidad del servicio eléctrico, para poder proponer medidas correctivas que mejoren la calidad del servicio y por ende el desarrollo de las actividades que se realizan en el Pasaje San Cayetano del Cantón Chone.

Con lo expuesto anteriormente en la investigación realizada se encontró:

**Problema de Investigación**

Deficiencia del Servicio Eléctrico, en las actividades Comerciales del pasaje San Cayetano del Cantón Chone.

**Objeto de investigación o de estudio.**

Red de Bajo Voltaje.

**Campo de acción.**

Prestación del Servicio Eléctrico.

**Hipótesis de Investigación.**

Con la investigación descriptiva no se difunde la hipótesis. Con la evaluación de la calidad del servicio eléctrico, se mejora las actividades comerciales del pasaje San Cayetano del Cantón Chone

### **Objetivo General.**

Evaluar la calidad del servicio eléctrico en las actividades comerciales que se realizan en el pasaje San Cayetano del Cantón Chone.

### **Tareas de Investigación**

- Realizar un análisis del estado del arte referente a la calidad de los Servicios Eléctricos.
- Definir los fundamentos básicos para valorar la calidad del Servicio Eléctrico en el pasaje San Cayetano del Cantón Chone.
- Realizar un diagnóstico actual de los Servicios Eléctricos en las actividades comerciales del pasaje San Cayetano del Cantón 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:** Permite adquirir información relacionada con el problema que se investigó lo cual permitirá disminuir los peligros y daños causados por una red eléctrica deficiente, contribuyendo a que las actividades comerciales mejoren.

**Inducción – Deducción:** Permite 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 traerá beneficios en las actividades comerciales que se realizan en el Pasaje San Cayetano del Cantón 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 Pasaje San Cayetano, la misma que estuvo estructurada con 10 preguntas acerca del servicio eléctrico.

**Observación Científica:** Se aplicó una ficha de observación, compuesta de 10 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 Pasaje San Cayetano del Cantón Chone.

### **Población y Muestra**

La población se constituyó por: 89 Comerciantes del Pasaje San Cayetano, con un total de 89 participantes.

### **Muestra**

La muestra se aplicó a la totalidad de la población, por tratarse de un número reducido de participantes.

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 la evaluación de la calidad del servicio eléctrico en las actividades comerciales que se realizan en el Pasaje San Cayetano del Cantón Chone, el cual permitió concluir la investigación.

## **CAPÍTULO I**

### **ESTADO DEL ARTE**

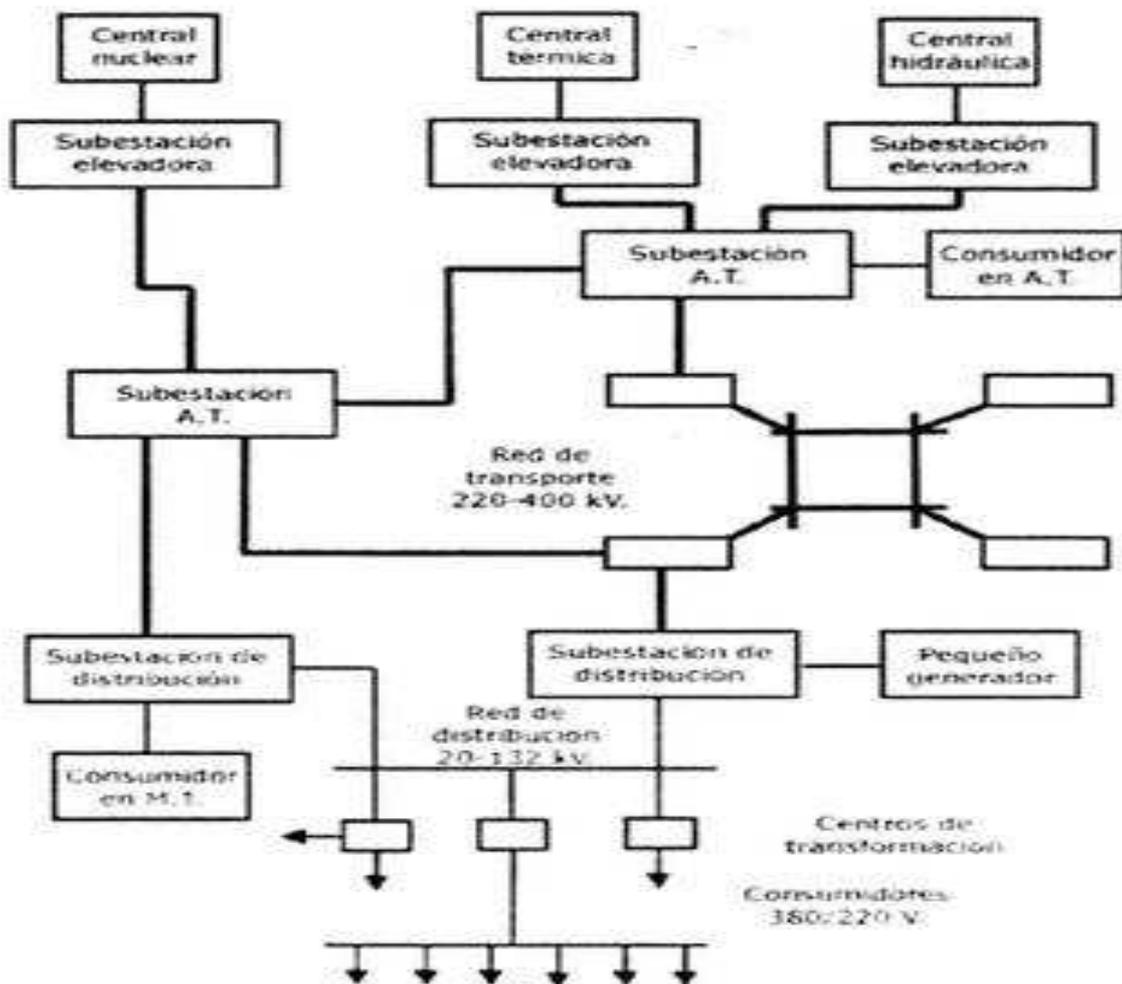
# CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE

## 1.1. La energía eléctrica.

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)

## 1.2 Redes de Distribución Eléctrica.

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:** Estructura de las redes eléctricas

“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 comfortable 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).

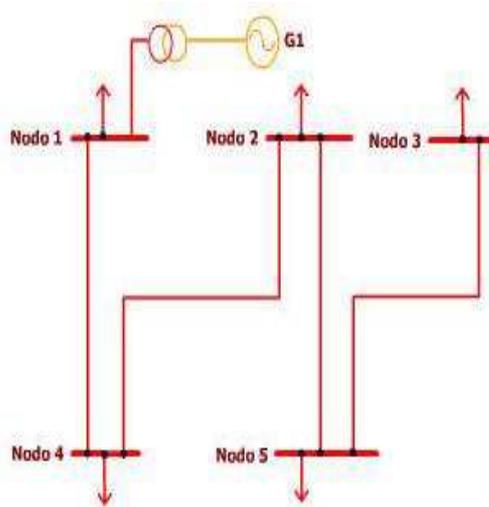
Entonces un sistema de suministro eléctrico comprende el conjunto de medios y elementos útiles para la generación, el transporte y la distribución de la energía eléctrica. De la misma manera está regulado por un sistema de control centralizado que garantiza que el recurso natural sea distribuido de manera 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 Consideraciones Generales.**

(De las Heras, 2003). El ciclo del aire comprimido en una instalación se completa cuando los actuadores finales lo utilizan para efectuar un trabajo. Hasta ahora se ha visto como los compresores comprimen el aire, como los refrigeradores, filtros y secadores lo preparan ante de la distribución, y de qué modo las unidades FRL, lo disponen ante de su utilización final.

### **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 muy 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.

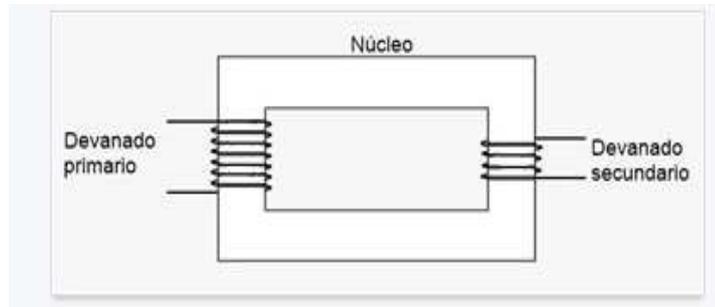
### **1.6.1 Componentes de los transformadores**

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.

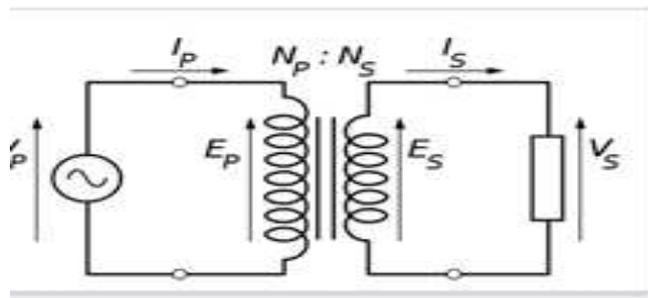
Núcleo: Está constituido por chapas de acero al silicio aislados entre ellas, está compuesto por columnas, donde se montan las devanadas y las culatas, que es la parte

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.

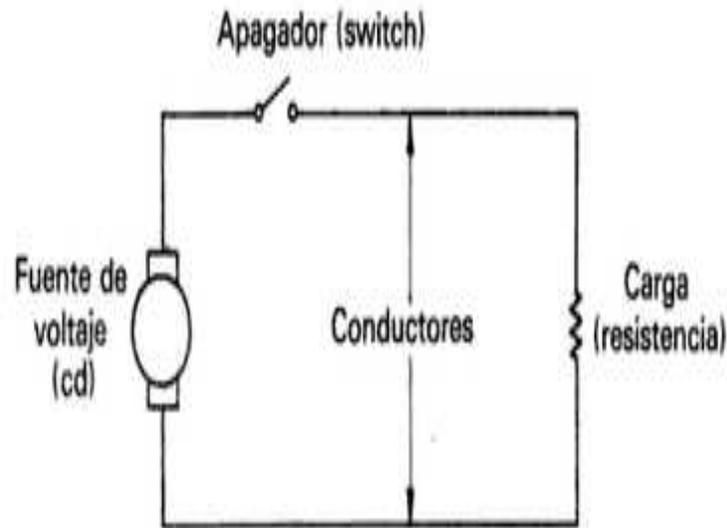
En términos generales, una instalación eléctrica, cualquiera que sea su tipo: residencial, comercial o industrial, consiste de elementos para alimentar, controlar y proteger cargas de alumbrado y de fuerza. (Enríquez, 2006)

### **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, componentes básicos de un circuito

### 1.8. Empalmes y Terminales

Los empalmes tienen como misión conectar 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:** Fachada - Acometida

### **1.10 Corriente eléctrica**

La corriente eléctrica o intensidad eléctrica es el flujo de carga eléctrica, por el tiempo recorre un material. El instrumento usado para medir la intensidad de la corriente eléctrica es el galvanómetro que, el cual calibrado en amperios, se llama amperímetro.

Cuando el sentido de la corriente es un elemento de un circuito no varía, se dice que el circuito es de corriente continua. Las corrientes continuas están producidas usualmente por baterías conectadas a resistencias y condensadores. (Allen, Mosca, 2005)

### **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)

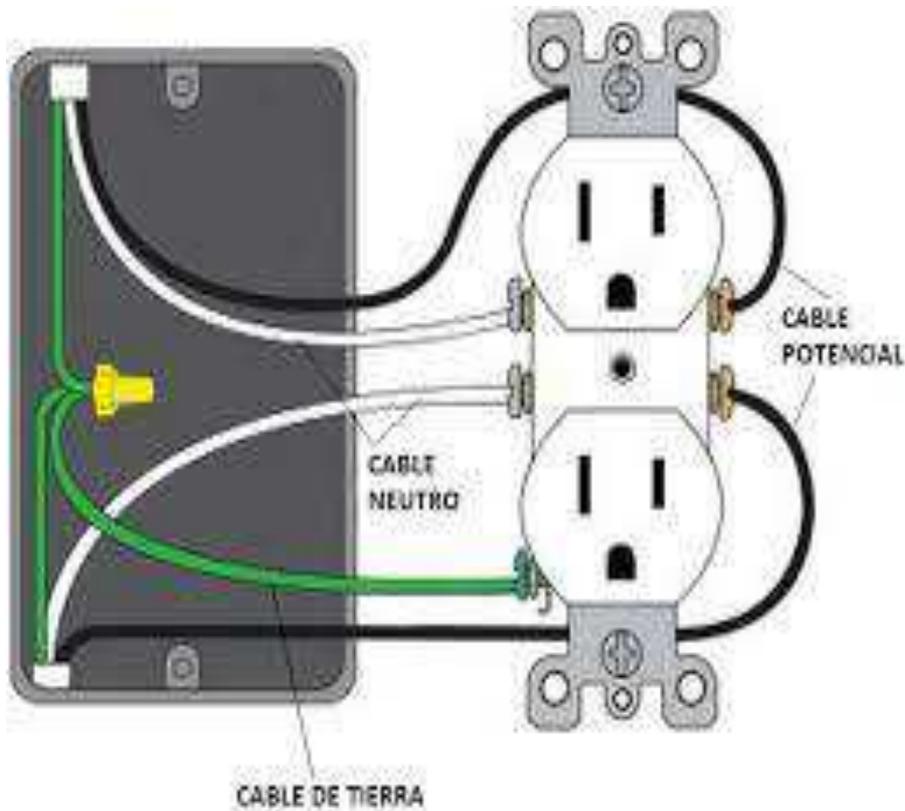
Los conductores cableados de alineación de cobre se fabrican en las mismas calidades que los conductores homogéneos de aleación de cobre. Generalmente son utilizados cuando se requiere una excelente conductancia y una elevada resistencia mecánica a la vez. (Fink, Beaty, Carroll, 1981)

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

Un tomacorriente doble de 125 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)



**Figura 8:** Tomacorrientes

### 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.

**CAPÍTULO II**  
**REFERIDO AL DIAGNÓSTICO O A MATERIALES Y**  
**MÉTODOS**

# 1. CAPÍTULO II: DIAGNOSTICO O MATERIALES Y METODOS

## 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:** Permitirá adquirir información relacionada con el problema que se investigó lo cual permitió disminuir los peligros y daños causados por una red eléctrica 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 Pasaje San Cayetano del Cantón 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 Pasaje San Cayetano, la misma que estuvo estructurada con 10 preguntas acerca del servicio eléctrico.

**Observación Científica:** Se aplicó una ficha de observación, compuesta de 10 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 Pasaje San Cayetano del Cantón Chone.

### **2.1.2 Población y Muestra**

La población se constituyó por: 89 Comerciantes del Pasaje San Cayetano, con un total de 89 participantes.

#### **Muestra**

La muestra se aplicó a la totalidad de la población, por tratarse de un número reducido de participantes.

Comerciantes	89
<b>TOTAL</b>	<b>89</b>

**Fuente:** Equipo Investigador (2016)

## **1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

Se ofició a las Autoridades, Comerciantes del Pasaje San Cayetano del Cantón 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 Pasaje San Cayetano del Cantón 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 dirigidas a los Comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone.

1. ¿Considera usted que la energía eléctrica es de mucha importancia para el desarrollo de las actividades comerciales?

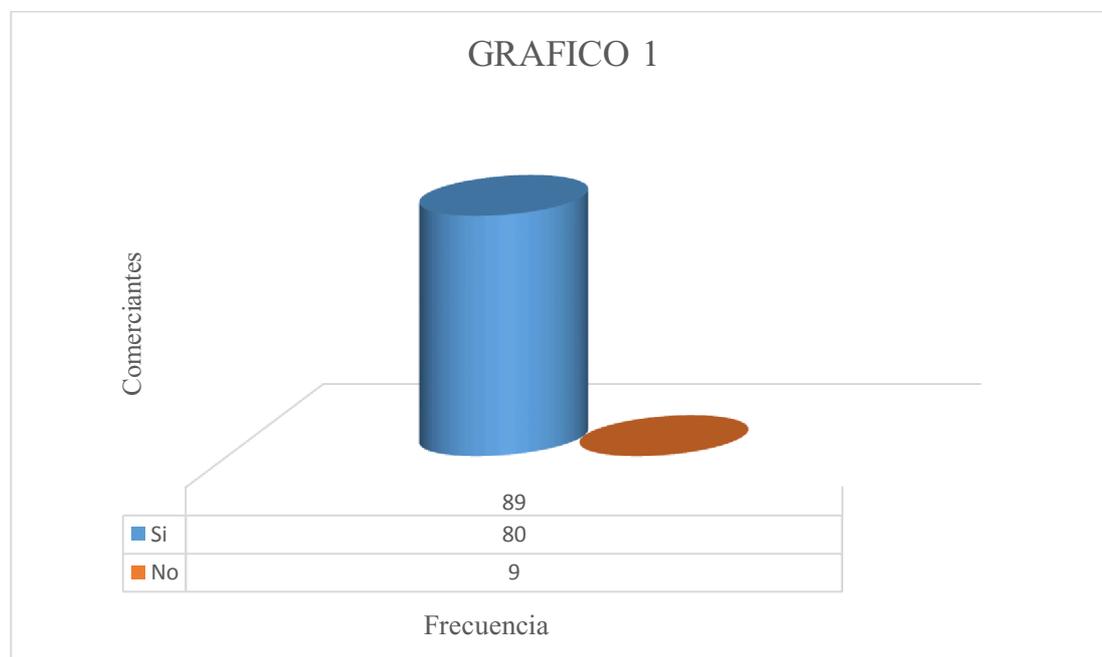
Tabla # 1

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	80	89,89%
B	No	9	10,11%
	<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100%</b>

Fuente: Comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone.

Elaboración: Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia.

Gráfico # 1



### Análisis e interpretación

Con la finalidad de saber la importancia que tiene la energía eléctrica para el desarrollo de las actividades diarias de Comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone, se pudo obtener los siguientes resultados 80 comerciantes encuestados que representan el 89,89% manifestaron que SI es importante, 9 comerciantes que

representa el 10,11% dijeron que no consideran importante, por lo tanto se determina que la energía eléctrica es importante para el desarrollo de las actividades diarias del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone.

**2. ¿Está satisfecho usted con la calidad del servicio eléctrico, suministrado por la empresa eléctrica?**

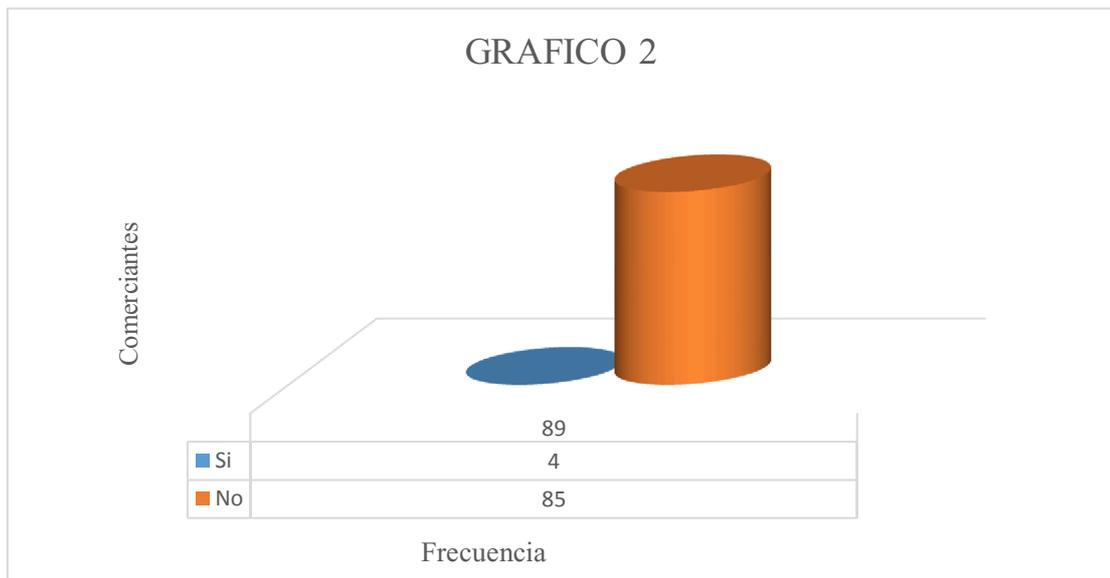
**Tabla # 2**

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	4	4,49%
B	No	85	95,51%
	<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone.

**Elaboración:** Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia.

**Grafico # 2**



**Análisis e interpretación**

Con el propósito de investigar si los comerciantes del pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone están satisfechas con el servicio eléctrico suministrado por la empresa eléctrica, se obtuvieron los siguientes resultados 4 comerciantes que representan al 4,49% manifestaron que se encuentran satisfechos, 85 comerciantes que representan el 951% dijeron que no se encuentran satisfechos con el servicio eléctrico suministrado por la empresa eléctrica. De los datos obtenidos se puede deducir claramente que se

generan problemas en el servicio eléctrico que afecta las actividades que realizan diariamente los comerciantes del pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone.

3. ¿Han ocurrido interrupciones no programadas en el servicio eléctrico, que haya perjudicado significativamente el desarrollo de las actividades comerciales?

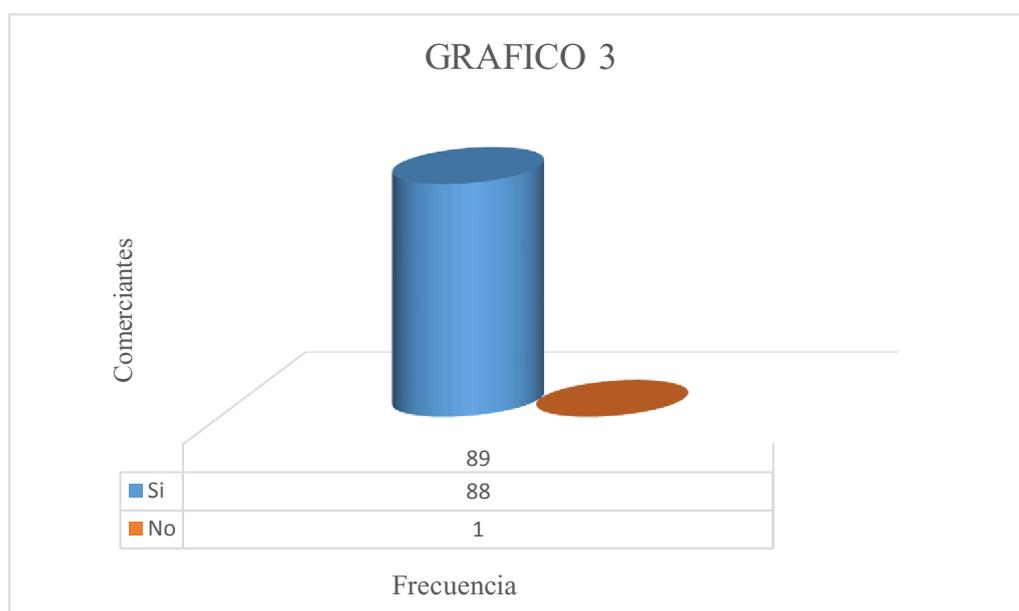
Tabla # 3

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	88	100%
B	No	1	0%
	<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100%</b>

Fuente: Comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone.

Elaboración: Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia.

Grafico # 3



**Análisis e interpretación**

Con el objetivo de saber si han ocurrido interrupciones no programadas en la energía eléctrica en los comerciantes del pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone, encuestamos a los comerciantes del pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone y obtuvimos los siguientes resultados 88 comerciantes que representan el 98,88% manifestaron que si se han producido interrupciones no programadas, 1 comerciantes que representa el 1,2% dijeron no se han producido interrupciones no programadas. Por lo tanto y valiéndonos de la información recopilada podemos deducir que se generan interrupciones no programadas en la energía eléctrica de los comerciantes investigados, lo cual afecta las actividades diarias que realizan los comerciantes del pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone.

4. ¿Se han presentado daños en los equipos que utiliza para el desarrollo de sus actividades diarias a causa de las interrupciones no programadas en el servicio eléctrico?

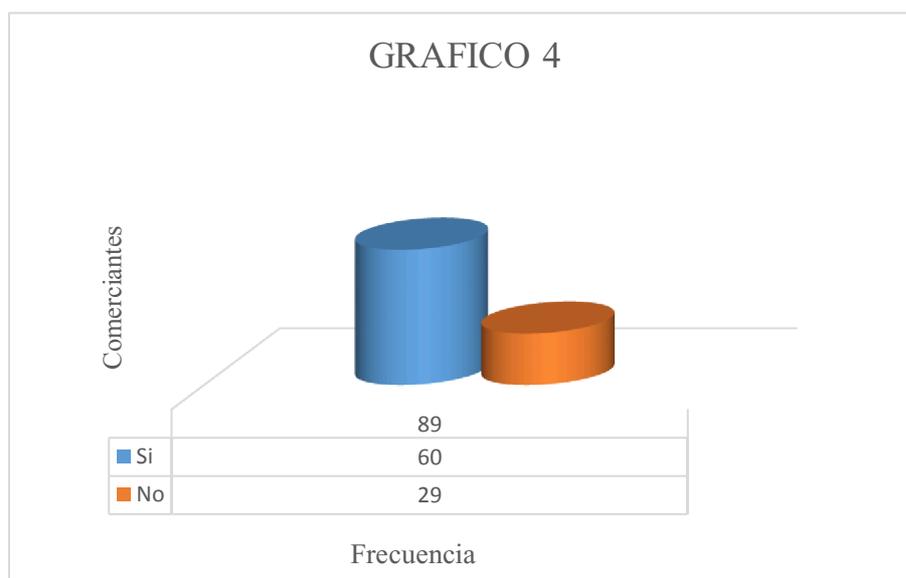
**Tabla # 4**

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	70	78,65%
B	No	19	21,35%
	<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone.

**Elaboración:** Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia.

**Grafico # 4**



**Análisis e interpretación**

Con el propósito de saber si a causa de las interrupciones no programadas del servicio eléctrico de los comerciantes del pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone, han perdido aparatos eléctricos, obtuvimos los siguientes resultados 70 comerciantes que representan el 78,65% dijeron que si han sufrido del daño de equipos eléctricos a causa de las interrupciones no programadas y 19 comerciantes que representan el 21,35% dijeron que no. En consecuencia la mayoría de los comerciantes del pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone, ha sufrido de la pérdida de un equipo con las que realizan sus actividades diarias.

5. ¿El sistema eléctrico del lugar donde desarrolla sus actividades comerciales, brinda la seguridad necesaria?

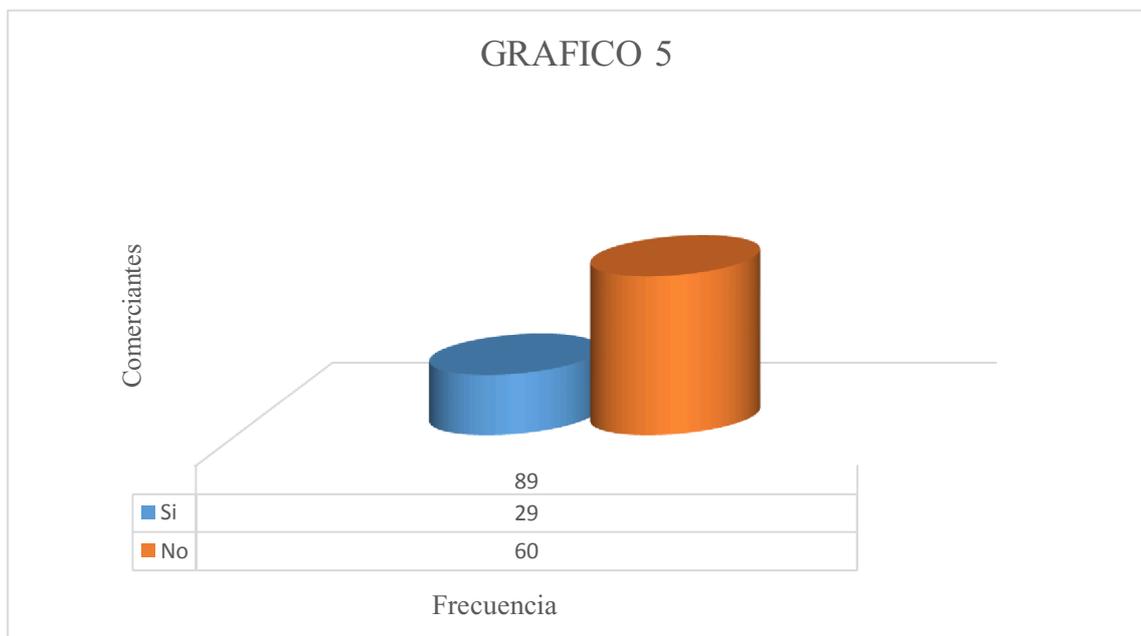
Tabla # 5

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	29	32,58%
B	No	60	67,42%
	<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100%</b>

Fuente: Comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone.

Elaboración: Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia.

Gráfico # 5



**Análisis e interpretación**

Con el objetivo de saber si comerciantes del pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone, se sienten seguros utilizando el servicio eléctrico obtuvimos los siguientes resultados 29 comerciantes que representan al 32,58% refirieron que no se sienten seguros y 60 comerciantes que representa el 67,42% refieren que no se sienten seguros, con estos datos se pueden evidenciar que el servicio eléctrico no se encuentra en buen estado y no brinda la seguridad necesaria a los comerciantes del pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone.

**6. ¿Usted ha recibido avisos sobre interrupciones programadas en el servicio Eléctrico?**

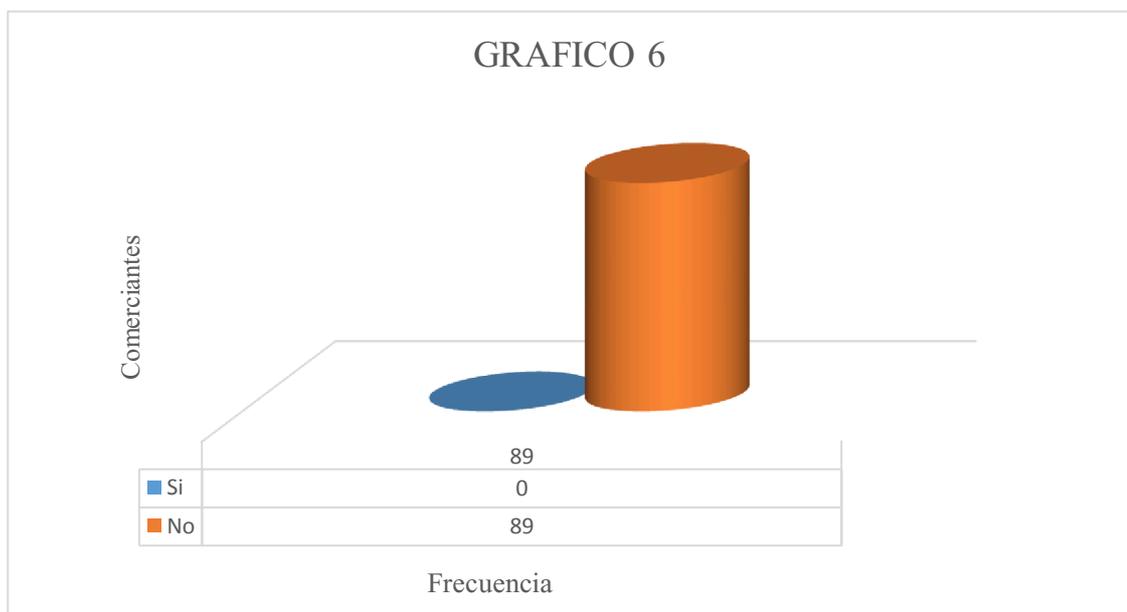
**Tabla # 6**

<b>Orden</b>	<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
A	Si	0	0%
B	No	89	100%
	<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone.

**Elaboración:** Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia.

**Gráfico # 6**



**Análisis e interpretación**

Con la finalidad de saber si los Comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone han recibido avisos sobre las interrupciones del servicio eléctrico, los 89 comerciantes encuestados que corresponden al 100%, manifestaron que no han recibido avisos sobre las interrupciones en el servicio eléctrico, con lo cual se puede deducir que los Comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone no están preparados para las interrupciones del servicio eléctrico lo cual perjudica el desarrollo de las actividades diarias.

**7. ¿Los equipos que utiliza para las actividades comerciales, han sufrido daños por interrupciones del servicio eléctrico no programadas?**

**Tabla # 7**

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	75	84,27%
B	No	14	15,73%
	<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone.

**Elaboración:** Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia.

**Gráfico # 7**



**Análisis e interpretación**

Con el objetivo de saber si a causa de las interrupciones no programadas del servicio eléctrico de los comerciantes del pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone, han perdido aparatos eléctricos, obtuvimos los siguientes resultados 75 comerciantes que representan el 84,27% dijeron que si han sufrido del daño de equipos eléctricos a causa de las interrupciones no programadas y 14 comerciantes que representan el 15,73% dijeron que no. En consecuencia la mayoría de los comerciantes, ha sufrido de la pérdida de un equipo con las que realizan sus actividades diarias.

**8. Evaluando en general todo el servicio eléctrico desde la atención automatizada hasta el momento de ser atendido ¿Está usted satisfecho con el servicio?**

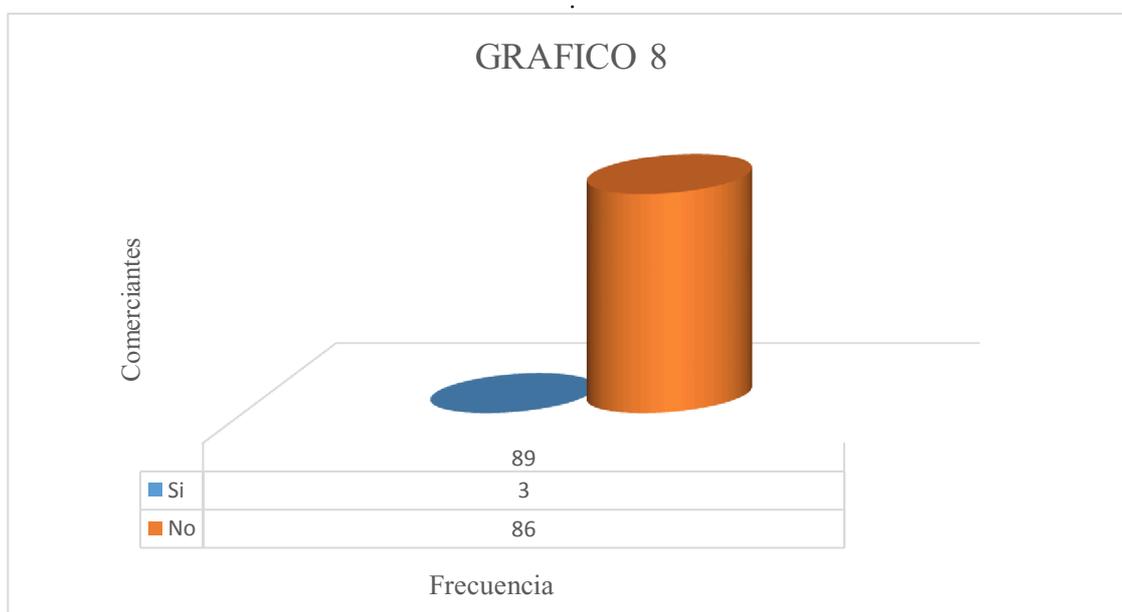
**Tabla # 8**

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	3	3,37%
B	No	86	96,63%
	<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone.

**Elaboración:** Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia.

**Gráfico # 8**



**Análisis e interpretación**

Con el propósito de saber si los Comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone están satisfechas con el servicio eléctrico, se obtuvo los siguientes datos 3 comerciantes que representan el 3,37% manifiestan que si están satisfechos, y 86 comerciantes que representan el 96,63% respondieron que no se encuentran satisfechos con el servicio proporcionado. Por lo que se puede deducir fácilmente que la mayoría de los comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone no se sienten satisfechos por los problemas ocasionados.

9. ¿Cree usted que la evaluación de la calidad del servicio eléctrico contribuye a disminuir los riesgos de accidentes de tipo eléctrico?

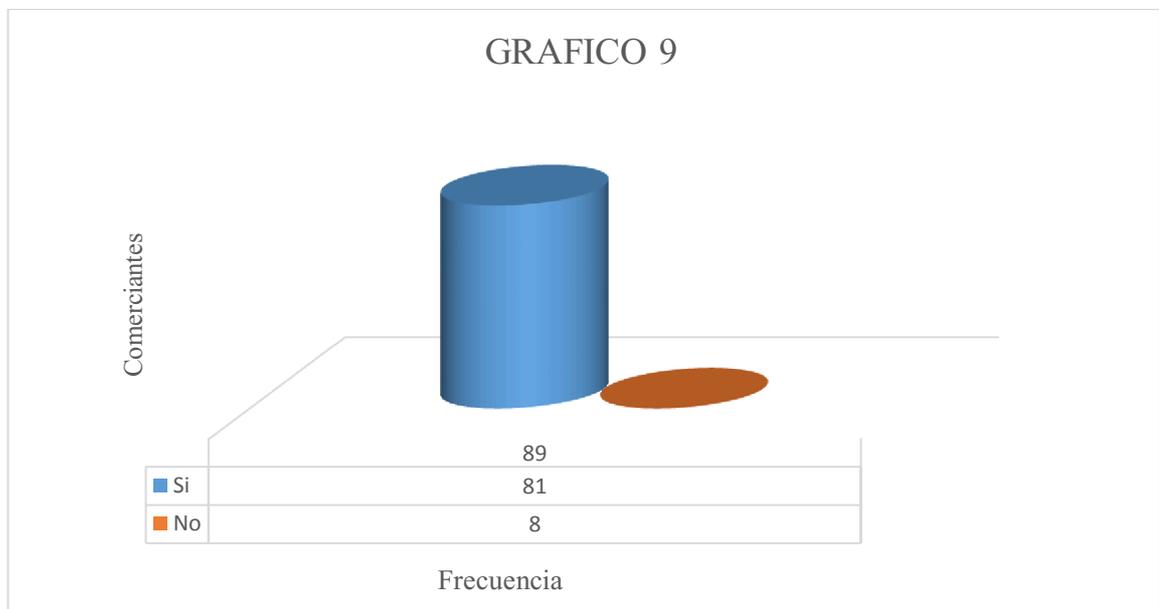
**Tabla # 9**

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	81	91,01%
B	No	8	8,99%
	<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone.

**Elaboración:** Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia.

**Gráfico # 9**



### **Análisis e interpretación**

Con el objetivo de saber si la evaluación de calidad ayuda a disminuir los accidentes de servicio eléctrico a razón que se obtienen criterios profesionales para mejorarlo, se obtuvo la siguiente información, 81 Comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone, que representan el 91,01% manifestaron que si, 8 comerciantes que representa el 8,99% respondió que no, por lo que se puede evidenciar que es factible disminuir los riesgo de tipo eléctrico.

**10. ¿Considera usted que al realizar una evaluación de la calidad del servicio eléctrico se obtiene criterios que determinen que el servicio no cumple con los valores normados?**

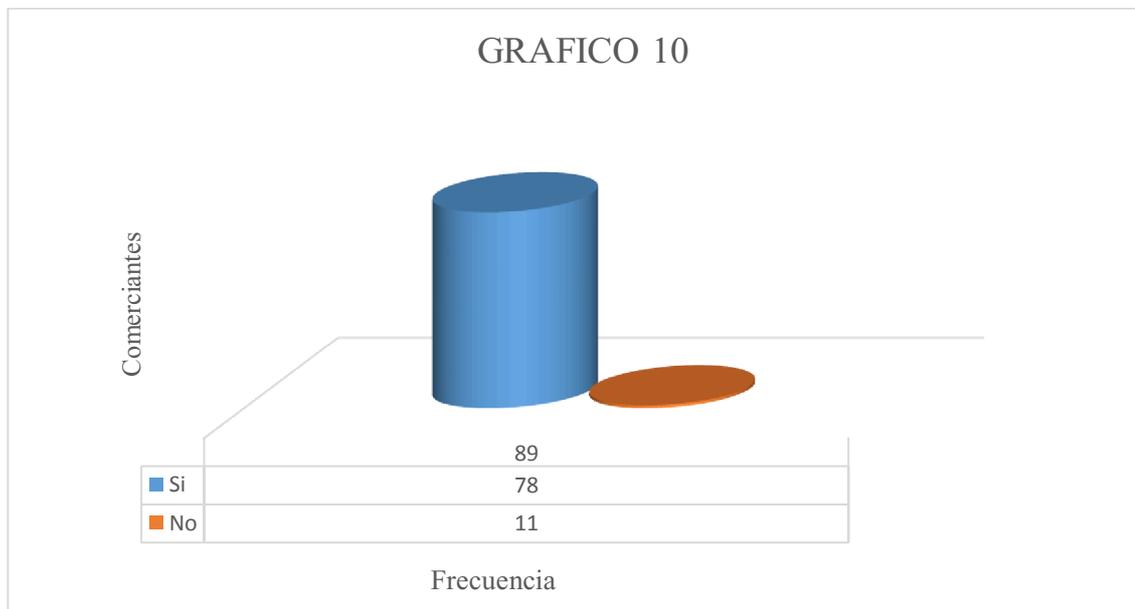
**Tabla # 10**

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	78	87,64%
B	No	11	12,36%
	<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone.

**Elaboración:** Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia.

**Gráfico # 10**



### **Análisis e interpretación**

Con la finalidad de saber si los comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone piensan que al realizar una evaluación de calidad mejoraría el servicio eléctrico, se obtuvo los siguientes datos, 78 comerciantes que representan el 87,64% dijeron que si, mientras 11 comerciantes que representa el 12,36 manifestaron que no. Con estos datos se puede deducir que la investigación acerca de una evaluación de calidad es factible para su realización ya que cuenta con la aprobación de los comerciantes, quienes consideran que en base a la evaluación se obtiene el estado actual del servicio eléctrico.

## Aplicación de la Ficha de Observación en el Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone.

### 1. Las instalaciones eléctricas se encuentran en buen estado.

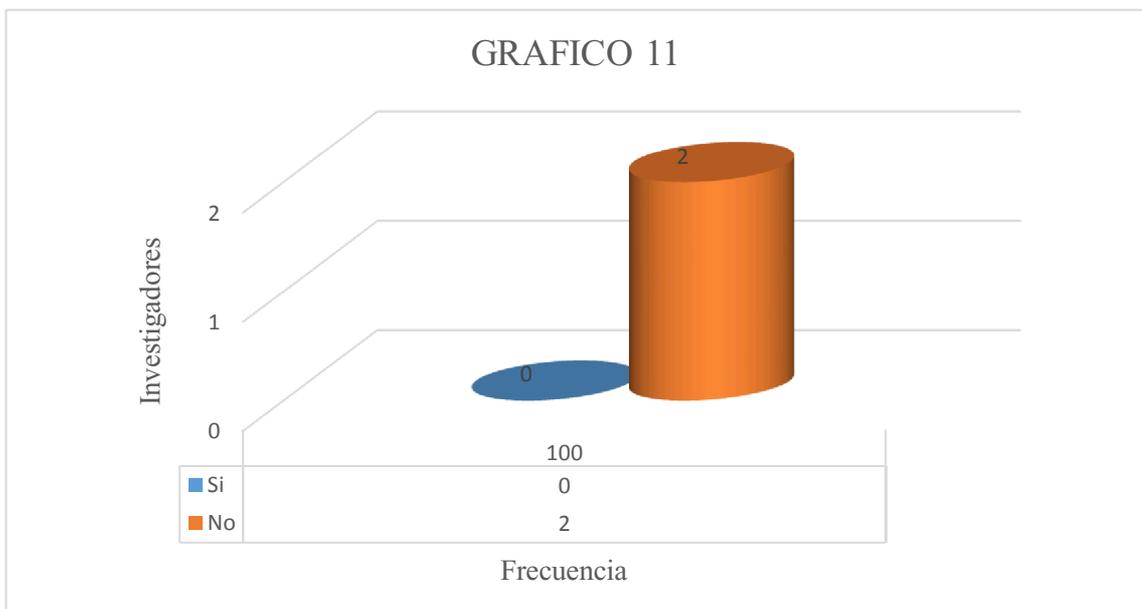
Tabla # 11

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	0	0%
B	No	2	100%
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>

Fuente: Servicio Eléctrico del Pasaje San Cayetano.

Elaboración: Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia.

Gráfico # 11



### Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si las instalaciones eléctricas del Pasaje San Cayetano se encuentra en buen estado se obtuvo el siguiente resultado, los dos investigadores, que representan el 100% después de la observación se concluyó 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 visibles.

Tabla # 12

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	0	0%
B	No	2	100%
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>

Fuente: Servicio Eléctrico del Pasaje San Cayetano.

Elaboración: Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia.

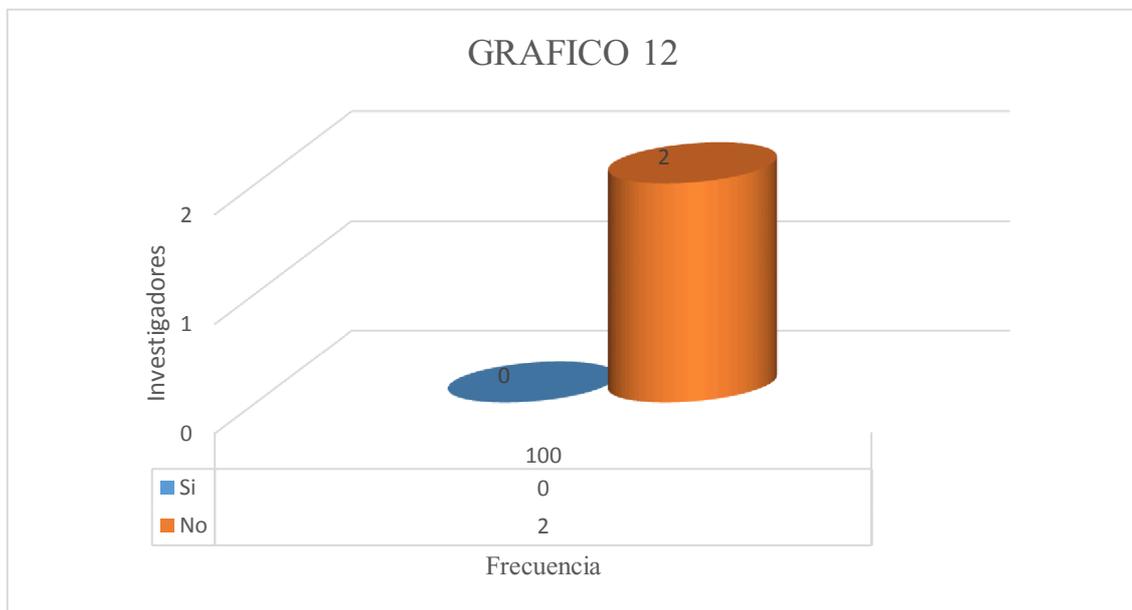


Gráfico # 12

### Análisis e interpretación

Con el propósito de saber si las instalaciones eléctricas del Pasaje San Cayetano están situadas en lugares visibles se obtuvo el siguiente resultado, los dos investigadores, que representan el 100% después de la observación se concluyó que las instalaciones eléctricas del pasaje NO están situadas en lugares visibles, donde se puede evidenciar el malestar de los comerciantes que usan a diario el servicio eléctrico.

### 3. Las instalaciones eléctricas utilizan materiales certificados.

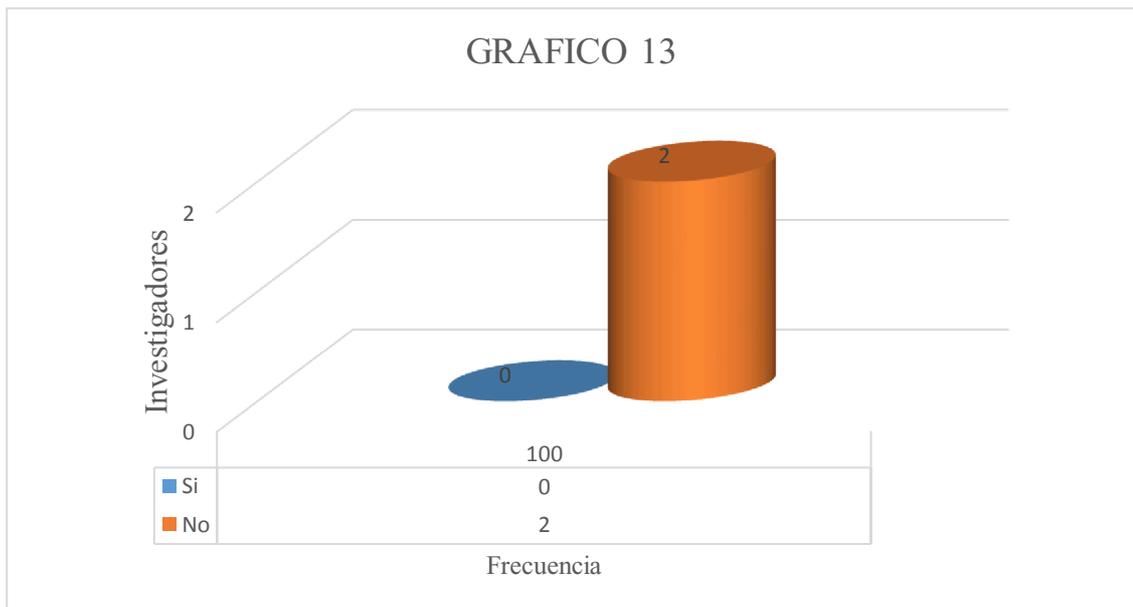
**Tabla # 13**

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	0	0%
B	No	2	100%
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Servicio Eléctrico del Pasaje San Cayetano.

**Elaboración:** Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia.

**Gráfico # 13**



#### **Análisis e interpretación**

Con el objetivo de saber si las instalaciones eléctrica del Pasaje San Cayetano están utilizando materiales certificados, se obtuvo el siguiente resultado, los dos investigadores, que representan el 100% después de la observación se concluyó que las instalaciones eléctricas del pasaje NO están utilizando materiales certificados, donde se puede evidenciar el malestar de los comerciantes que utilizan a diario las instalaciones eléctrica.

#### 4. Las instalaciones eléctricas poseen la debida protección.

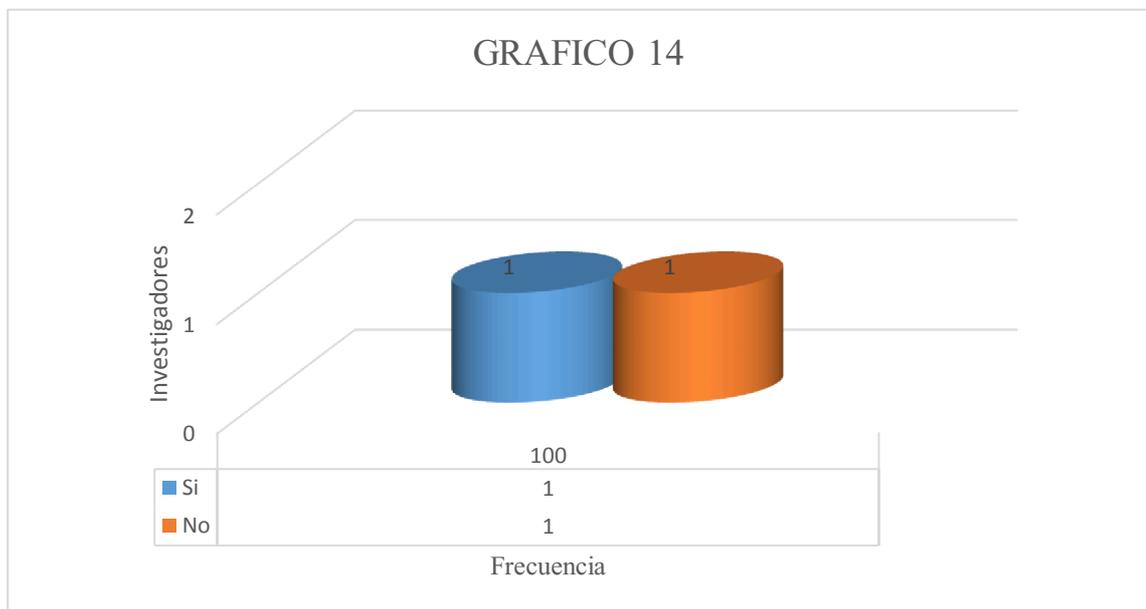
Tabla # 14

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	1	50%
B	No	1	50%
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>

Fuente: Servicio Eléctrico del Pasaje San Cayetano.

Elaboración: Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia.

Gráfico # 14



#### Análisis e interpretación

Con el propósito de saber si las instalaciones eléctrica del Pasaje San Cayetano poseen las debidas protección, se obtuvo el siguiente resultado, uno los investigadores, que representan el 50% manifestó que SI poseen las debidas protecciones, y el otro investigador que representa el otro 50% concluyó que las instalaciones eléctricas del pasaje NO poseen las debidas protección, donde se puede evidenciar que parte de las instalaciones eléctrica poseen las debidas protecciones y en otros casos no.

## 5. Existen cables en estado de deterioro.

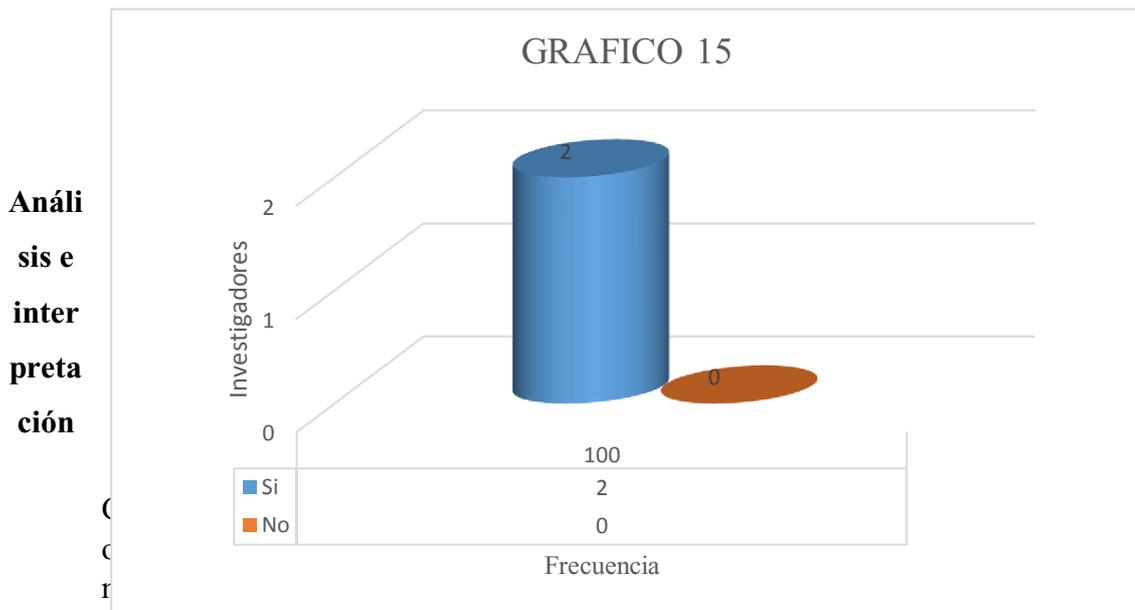
Tabla # 15

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	2	100%
B	No	0	0%
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>

Fuente: Servicio Eléctrico del Pasaje San Cayetano.

Elaboración: Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia.

Gráfico # 15



el objetivo de saber si las instalaciones eléctrica del Pasaje San Cayetano existen cable en estado de deterioro, se obtuvo el siguiente resultado, los dos investigadores, que representan el 100% después de la observación se concluyó que en las instalaciones eléctricas del pasaje SI existen cables en estado de deterioro, donde se puede deducir que las fallas en el servicio se deben al deterioro de los cables.

6. **Existe suficiente iluminación para desarrollo de las actividades.**

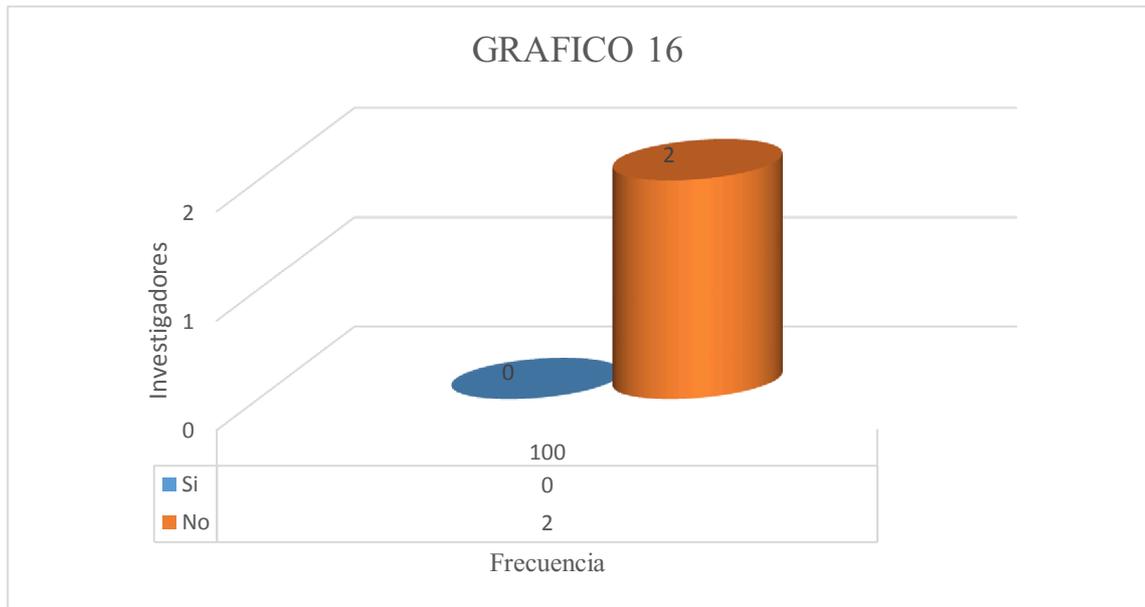
**Tabla # 16**

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
1	Si	0	0%
2	No	2	100%
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Servicio Eléctrico del Pasaje San Cayetano.

**Elaboración:** Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia.

**Gráfico #16**



**Análisis e interpretación**

Con la finalidad de saber si las instalaciones eléctrica del Pasaje San Cayetano Existe suficiente iluminación para desarrollo de las actividades, se obtuvo el siguiente resultado, los dos investigadores, que representan el 100% después de la observación se concluyó que las instalaciones eléctricas del pasaje NO Existe suficiente iluminación para desarrollo de las actividades, donde se puede evidenciar el malestar de los comerciantes que utilizan a diario las instalaciones eléctrica.

## 7. El sistema eléctrico cumple con las expectativas necesarias.

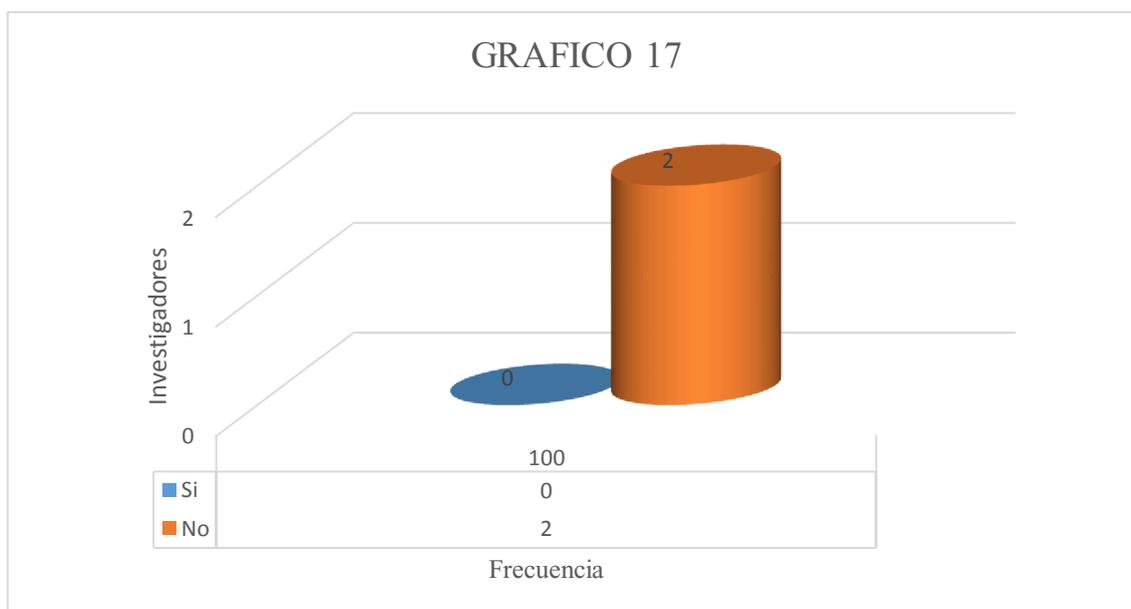
**Tabla # 17**

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	0	0%
B	No	2	100%
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Servicio Eléctrico del Pasaje San Cayetano

**Elaboración:** Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia.

**Gráfico # 17**



### **Análisis e interpretación**

Con el objetivo de saber si el sistema eléctrico del Pasaje San Cayetano cumple con las expectativas necesarias, se obtuvo el siguiente resultado, los dos investigadores, que representan el 100% después de la observación se concluyó que las instalaciones eléctricas del pasaje NO cumple con las expectativas necesarias, donde se puede evidenciar el malestar de los comerciantes que usan a diario el servicio eléctrico.

## 8. El sistema eléctrico cumple con los valores normados.

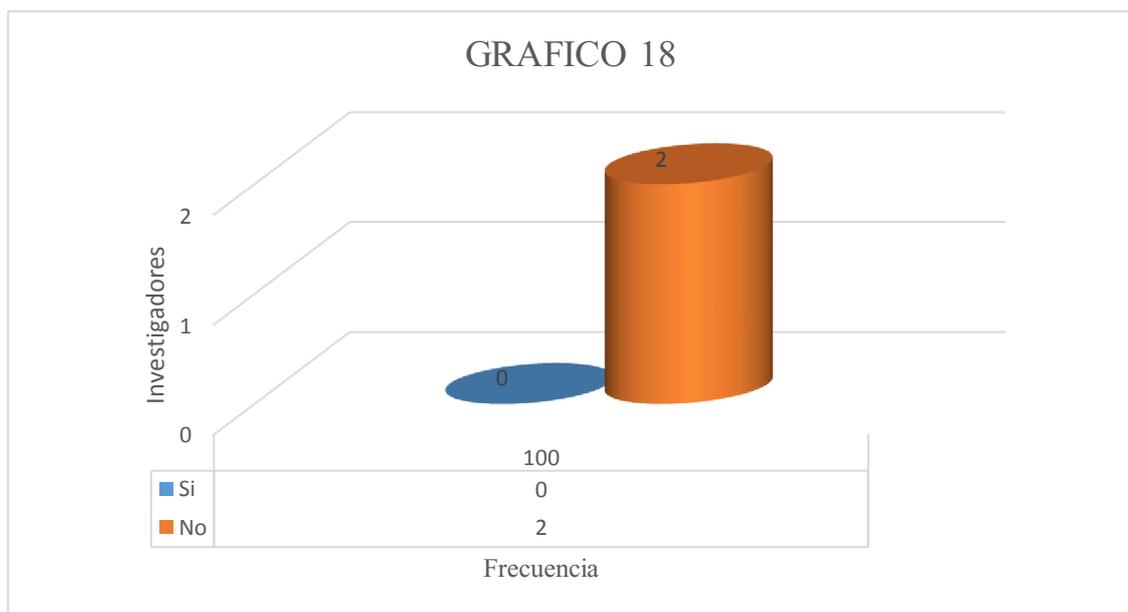
Tabla # 18

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si Cumple	0	0%
B	No Cumple	2	100%
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>

Fuente: Servicio Eléctrico del Pasaje San Cayetano.

Elaboración: Cedeño Bravo Roberto Augusto y Zambrano Mera María Yurmenia.

Gráfico # 18



### Análisis e interpretación

Con el propósito de saber si el sistema eléctrico del Pasaje San Cayetano cumple con los valores normados, se obtuvo el siguiente resultado, los dos investigadores, que representan el 100% después de la observación se concluyó que las instalaciones

eléctricas del pasaje NO cumple con los valores normados, donde se puede evidenciar el malestar de los comerciantes que usan a diario el servicio eléctrico.

### **CAPÍTULO III**

## **EVALUACION DE LA CALIDAD DEL SERVICIO ELÉCTRICO**

## **CAPITULO III: EVALUACION DE LA CALIDAD DEL SERVICIO ELÉCTRICO.**

### **3.1 Términos De Referencias**

#### **3.1.1 Antecedentes.-**

Evaluación de la calidad del servicio eléctrico en las actividades comerciales que se realizan en el pasaje San Cayetano del Cantón Chone. El control de las pérdidas de potencia y energía es una preocupación permanente de todas las áreas de la Empresa CNEL - EP, debido a que el costo de éstos incide directamente en su economía y en sus planes de expansión. Es así que, la evaluación técnica de las pérdidas en cada etapa funcional del sistema eléctrico.

### **3.2 Estudio De Demanda**

#### **3.2.1 Determinación De Demanda Máxima Unitaria (Dmu)**

Debido a que la carga a servir está determinada 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 “C”**, cuya DMU oscila entre 1.2 – 2 KVA según lo indica las Normas Vigente en CNEL EP. Bajo esta modalidad está realizado este análisis.

**PLANILLA PARA LA DETERMINACIÓN DE CARGA INSTALADA Y DEMANDA PARA DISEÑO**

<b>NOMBRE DEL ANÁLISIS:</b> PASAJE SAN CAYETANO								
<b>CANTÓN:</b> CHONE								
<b>PROVINCIA:</b> MANABÍ								
<b>USUARIO:</b> TIPO "C"								
ITEM	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	100%	180,00
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%	19200
6	VENTILADOR	1	150	150	60%	90,00	60%	54,00
7	MICROONDA	1	3000	3000	50%	1500,00	50%	750,00
8	TELEVISOR	1	120	120	80%	96,00	90%	86,40
			<b>4230,00</b>			<b>2.502,00</b>	<b>1.534,40</b>	

DEMANDA MAXIMA UNITARIA

(DMU) 1,53 KW

FACTOR DE POTENCIA (Fp) 0,92 =  $\left(\frac{DMU}{C.I.R}\right) =$

DEMANDA MAXIMA UNITARIA FACTOR DEMANDA 0,61

(DMU) 1,66 KVA

TI (%) 5,90

PROYECCIÓN (AÑOS)	10
(1	1,58
DEMANDA MAXIMA UNITARIA PROYECTADA KVA)	2,63 KVA

La DMU de los usuarios del Pasaje San Cayetano, se justifica en el cuya planilla de carga para un usuario representativo nos presenta una demanda de 1,66 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 DMU en un 5,9% anual para los próximos 10 años.

El incremento progresivo (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.

$$DMUp = 1,66(1 + \frac{4,7}{100})^{10}$$

$$DMUp = 2,63 \text{ KVA}$$

### 3.3 Resumen De Demanda Por Local Comercial.-

POTENCIA INSTALADA	_____	1,53 KW
DMU	_____	1,66 KVA
DMUp	_____	2,63 KVA
FACTOR DE DEMANDA	_____	0,61
FACTOR DE POTENCIA	_____	0,92
# COMERCIOS	_____	89

### 3.4 Transformador Instalado

Con un comercio independientes y una demanda máxima representativa para cada comercio de 2,63 KVA con un factor de demanda de 0,61 se procede a verificar la carga total del transformadores considerando la carga de cada usuario tipo C más la carga de las luminarias para el alumbrado público y área comunal del comercio que se realizan en el pasaje San Cayetano del Cantón Chone. Dentro de la cual se encuentran 1 transformadores considerados 1 circuitos eléctricos independientes para la misma, es decir un CT-1 y para el cual se detallan las características respectivas. Así tenemos:

#### CIRCUITO CT - 1

El circuito esta alimentado por un transformador de 50 KVA y sirve a 89 comercio del centro comercial del Pasaje San Cayetano 1 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 20 metros lineales del poste donde está ubicado el transformador al tablero principal de distribución de energía eléctrica.

El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\text{KVA (1)} = 89 * 2,63 * 1/2,9 * 0,7 + 0,24$$

$$\text{KVA (1)} = 56,73$$

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 y el alumbrado público, 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 Pasaje San Cayetano, 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 instalar un transformador de 75 KVA con la finalidad de cubrir la demanda calculada de acuerdo las cargas eléctricas para dar un beneficio a los locales comerciales de buena calidad, y cubrir la necesidad de estos a 10 años, tal como lo especifica los reglamentos de la CNEL-EP.

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%

EL transformador están instalado 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.

### **3.5 Red De Media Tensión**

#### **3.5.1 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.

### **3.5.2 Estructuras.-**

Las estructuras a utilizada en la construcción de la línea de media tensión y red de bajo voltaje del Pasaje San Cayetano es las exigidas por CNEL EP en las normas de aprobación de proyectos eléctricos.

Estas estructuras están montada 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 utilizado son los de Clase ANSI DS-52- 1 normalizados para una tensión de 13,8 KV.

## **3.6 Red De Bajo Voltaje**

### **3.6.1 Circuito De Bajo Voltaje**

De acuerdo a recomendaciones realizadas por CNEL- EP el circuito secundario del Pasaje San Cayetano debe estar construido con cable pre ensamblado, 1.1 KV, XLPE 2 x 50 + 50 mm<sup>2</sup>, 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 Pasaje San Cayetano, 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 Pasaje San Cayetano del Cantón Chone.

### **CONDUCTOR DE COBRE AISLADO 284A**

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 Pasaje San Cayetano hay 1 luminaria de 250 W vapor de sodio, que están conectadas a la red de B.T a través de conectores de compresión debidamente machinados.

## **3.7 Seccionamiento Y Protecciones**

**3.7.1 Media Tensión** Para proteger el transformadores contra falla a tierra y origen interno, están instalados al inicio de la derivación aéreas Monofásica en M.T proyectada 1 Seccionador–Fusible de 15 KV-100 Amperios con tira fusible de 7.84 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.

### **3.8 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.

La acometida eléctrica del Pasaje San Cayetano, está ubicada desde el poste donde está el transformador hasta el tablero principal el cual, reparte la energía eléctrica a los tableros de distribución.

Las acometidas son N° 3/0 285<sup>a</sup> y N° 2 de 165<sup>a</sup> de tal forma que soporte la intensidad de corriente de acuerdo al consumo de las cargas.

### **3.9 Materiales**

#### **3.9.1 Poste**

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

#### **3.9.2 Puesta A Tierra.-**

Para el transformador está instalado una puesta a tierra compuesta por un conductor de cobre desnudo #2 y varilla cooperweld de 2,4 mm de largo x 5/8 mm diámetro con soldadura exotérmica, enterrada a la profundidad requerida de la base.

### 3.9.3 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.

### 3.9.4 Herrajes.-

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

## PLANILLA PARA LISTA Y ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES

<b>LUGAR DE INVESTIGACIÓN: PASAJE SAN CAYETANO</b>			
<b>DIRECCIÓN:</b>			
<b>CANTÓN: CHONE</b>			
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN
A-01	Unidad	1	Transformadores Monofásicos auto protegidos 50 KVA Conexión A.T. 13.8/7.6 KV Conexión B.T. 240/120 V
B-01	Unidad	1	Seccionador Fusible 15 KV KV Normal 110

			KV KV Bill Amper. Amper. Nominal	100
B-02	Unidad	1	Fusible tipo K Amper.	8
B-03	Unidad	1	Fusible tipo K Amper.	25
C-01	Unidad	1	Luminarias de vapor de sodio W	250
D-01	Unidad	1	Estructura RU	
E-01	Unidad	1	Grapa de conexión en caliente Pre ensamblado XLPE 1.1 KV 50mm <sup>2</sup>	Kelvin 2x50 +
F-01	Unidad	1	Varilla de Copperweld 1.8	5/8 x
G-01	Unidad	1	Poste H.A 11 Metros 350 KG. – E.R.	

### 3.10 Generalidades De Las Instalaciones Eléctricas

El campo de las instalaciones eléctricas residenciales se ha expandido rápidamente y existe la creciente necesidad de personal con los conocimientos de los conceptos de electricidad, que permitan entender mejor los problemas específicos que plantean dichas instalaciones y analizar, calcular e instalar los componentes eléctricos.

En la realización de un trabajo de instalación eléctrica, es necesario obtener un diagrama (plano) de cableado y conexiones eléctricas en donde se muestran los elementos de la instalación como son salidas, trayectorias de tuberías, tableros, elementos particulares, etc., así como las características principales de estos elementos. Los planos deben tener cierta presentación e información, para obtener la aprobación correspondiente de la entidad encargada.

Por otra parte, todos los elementos usados en las instalaciones eléctricas deben cumplir con ciertos requisitos, no solo técnicos, también de uso y presentación, para lo cual se deben acatar las disposiciones que establecen las normas técnicas relacionadas al tema.

### **3.10. 1 Elementos Básicos De Una Instalación Eléctrica**

**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 (mm<sup>2</sup>), 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. De acuerdo al código NEC *National Electrical Code* (Código Eléctrico Nacional), constituye el elemento básico de las instalaciones eléctricas, ya que a partir de su diseño, se estructura en pasos sucesivos todo el sistema eléctrico

**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 continúa.

**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 (*Grounding Conductor*):** 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 (*Grounded Conductor*):** 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 (Vn):** Es el valor del voltaje utilizado para identificar el voltaje de referencia de una red eléctrica.

**Voltaje de suministro (Vs):** 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.

### 3.11 Análisis de Carga en las Instalaciones Eléctricas del Pasaje San Cayetano.

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1	F2	N
21/11/2016	7	12,50	14,20 <sup>62</sup>	0,00	121,00	122,00	0,00
21/11/2016	12	17,80	31,40	0,00	121,00	122,00	0,00
21/11/2016	18	19,90	36,00	0,00	119,00	120,00	0,00
22/12/2016	7	13,00	13,70	0,00	121,00	122,00	0,00
22/12/2016	12	18,00	31,20	0,00	121,00	122,00	0,00
22/12/2016	18	19,20	35,70	0,00	120,00	123,00	0,00
23/11/2016	7	12,50	14,20	0,00	121,00	122,00	0,00
23/11/2016	12	16,90	32,40	0,00	121,00	122,00	0,00
23/11/2016	18	19,30	34,90	0,00	118,00	120,00	0,00
24/12/2016	7	11,98	15,70	0,00	121,00	122,00	0,00
24/12/2016	12	17,60	32,00	0,00	121,00	123,00	0,00
24/12/2016	18	18,89	35,00	0,00	121,00	122,00	0,00
25/11/2016	7	12,70	13,80	0,00	121,00	122,00	0,00
25/11/2016	12	17,20	31,90	0,00	120,00	121,00	0,00
26/11/2016	18	19,50	35,40	0,00	121,00	122,00	0,00

## CONCLUSIONES

- Se realizó la evaluación del servicio eléctrico en las actividades comerciales del Pasaje San Cayetano del Cantón Chone. Por lo tanto se concluye que el sistema eléctrico es deficiente, se lo hizo con los instrumentos de medida pertinentes, con la finalidad de verificar el voltaje y la intensidad de corriente de las instalaciones eléctricas del Pasaje San Cayetano.
- La población que se investigó determinó que existen inconvenientes en el sistema eléctrico del Pasaje, lo afecta las actividades comerciales del Pasaje San Cayetano del Cantón Chone.
- Durante la evaluación se determinó que la intensidad admisible por el cable es superior a la demandada.
- Se detectó que las instalaciones eléctricas, con el paso del tiempo presentan deterioro de los elementos que la constituyen.
- Se detectó que en las instalaciones eléctricas del Pasaje, existe envejecimiento natural, por efecto de los agentes naturales de los elementos que conforman las instalaciones eléctricas de las residencias.
- Se determinó mediante la evaluación de la calidad del servicio eléctrico que existe un incremento de la misma en las instalaciones de los locales comerciales del Pasaje, lo que aumenta los inconvenientes en las actividades comerciales del Pasaje San Cayetano del Cantón Chone.

## **RECOMENDACIONES**

- Obtener un buen sistema eléctrico se debe Rediseñar y Potenciar las Instalaciones Eléctricas del local o edificio.
- Cambiar las protecciones eléctricas para garantizar un buen sistema eléctrico y garantizar la integridad de los usuarios.
- Mejorar las Instalaciones eléctricas de cada una de las áreas que constituyen el Pasaje San Cayetano; tomando en consideración los requerimientos específicos del diseño del local o dependencia.
- El uso de materiales adecuados y de calidad garantiza la instalación, para reducir la posibilidad de fallas en los equipos eléctricos y evitar por lo consiguiente gastos innecesarios.

## 8. 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**

**Dirigida a:** Comerciantes del Pasaje “San Cayetano” del Cantón Chone.

**Objetivo:** Evaluar la calidad del servicio eléctrico en las actividades comerciales que se realizan en el Pasaje San Cayetano del Cantón Chone.

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

**DATOS INFORMATIVOS:**

Lugar y fecha:.....

Ubicación: Rural ( ) Urbana ( ) Urbana marginal ( )

**CUESTIONARIO DE PREGUNTAS**

**1. ¿Considera usted que la energía eléctrica es de mucha importancia para el desarrollo de las actividades comerciales?**

- a. Si ( )  
b. No ( )

**2. ¿Está satisfecho usted con la calidad del servicio eléctrico, suministrado por la empresa eléctrica?**

- a. Si ( )  
b. No ( )

**3. Han ocurrido interrupciones no programadas en el servicio eléctrico, que haya perjudicado significativamente el desarrollo de las actividades comerciales?**

- a. Si ( )  
b. No ( )

**4. ¿Se han presentado daños en los equipos que utiliza para el desarrollo de sus actividades diarias a causa de las interrupciones no programadas en el servicio eléctrico?** ( )

a. Si ( )

b. No

**5. ¿El sistema eléctrico del lugar donde desarrolla sus actividades comerciales, brinda la seguridad necesaria?**

a. Si ( )

b. No ( )

**6. ¿Usted ha recibido avisos sobre interrupciones programadas en el servicio Eléctrico?**

a. Si ( )

b. No ( )

**7. ¿Los equipos que utiliza para las actividades comerciales, han sufrido daños por interrupciones del servicio eléctrico no programadas?**

a. Si ( )

b. No ( )

**8. Evaluando en general todo el servicio eléctrico desde la atención automatizada hasta el momento de ser atendido ¿Está usted satisfecho con el servicio?**

a. Si ( )

b. No ( )

**9. ¿Cree usted que la evaluación de la calidad del servicio eléctrico contribuye a disminuir los riesgos de accidentes de tipo eléctrico?**

a. Si ( )

b. No ( )

**10. ¿Considera usted que al realizar una evaluación de la calidad del servicio eléctrico se obtiene criterios que determinen que el servicio no cumple con los valores normados? ( )**

a. Si ( )

b. No

**Gracias por su aporte y colaboración.**



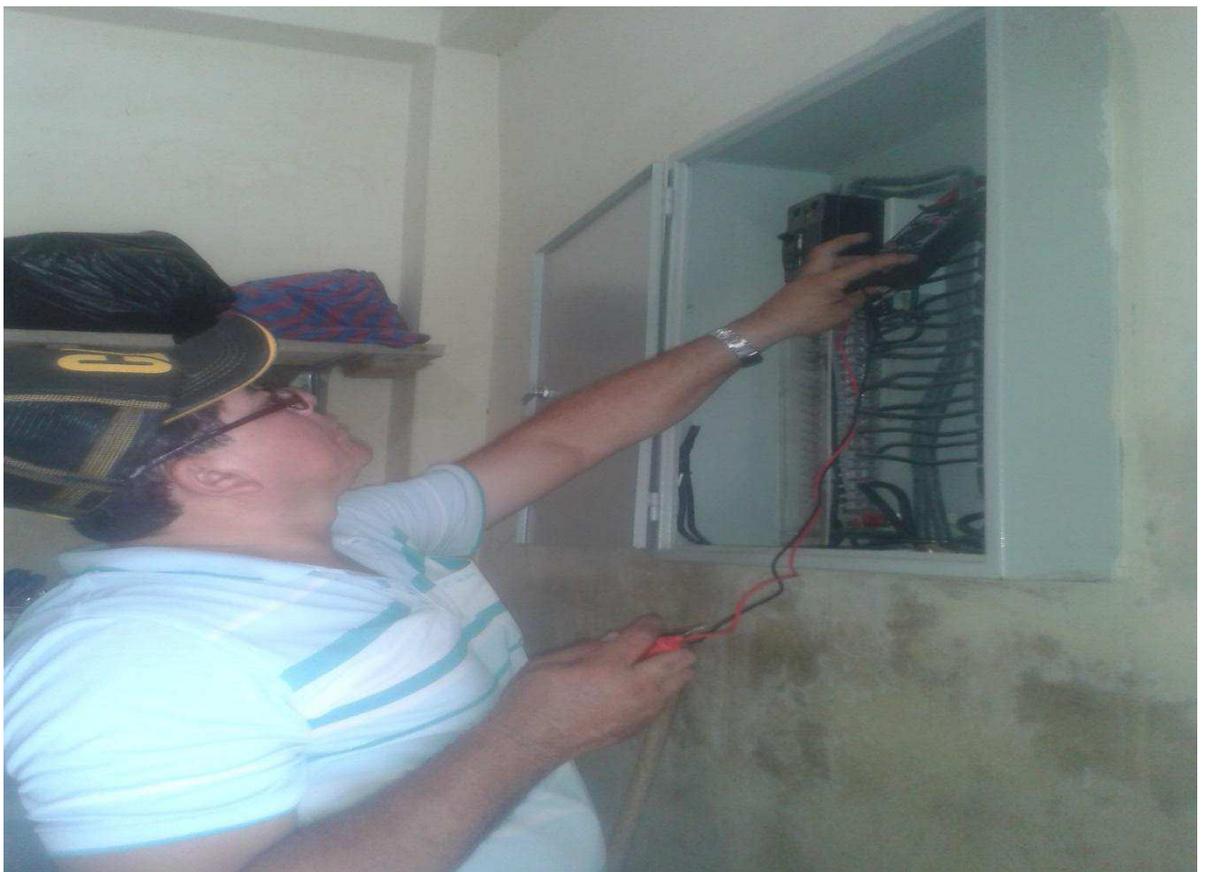
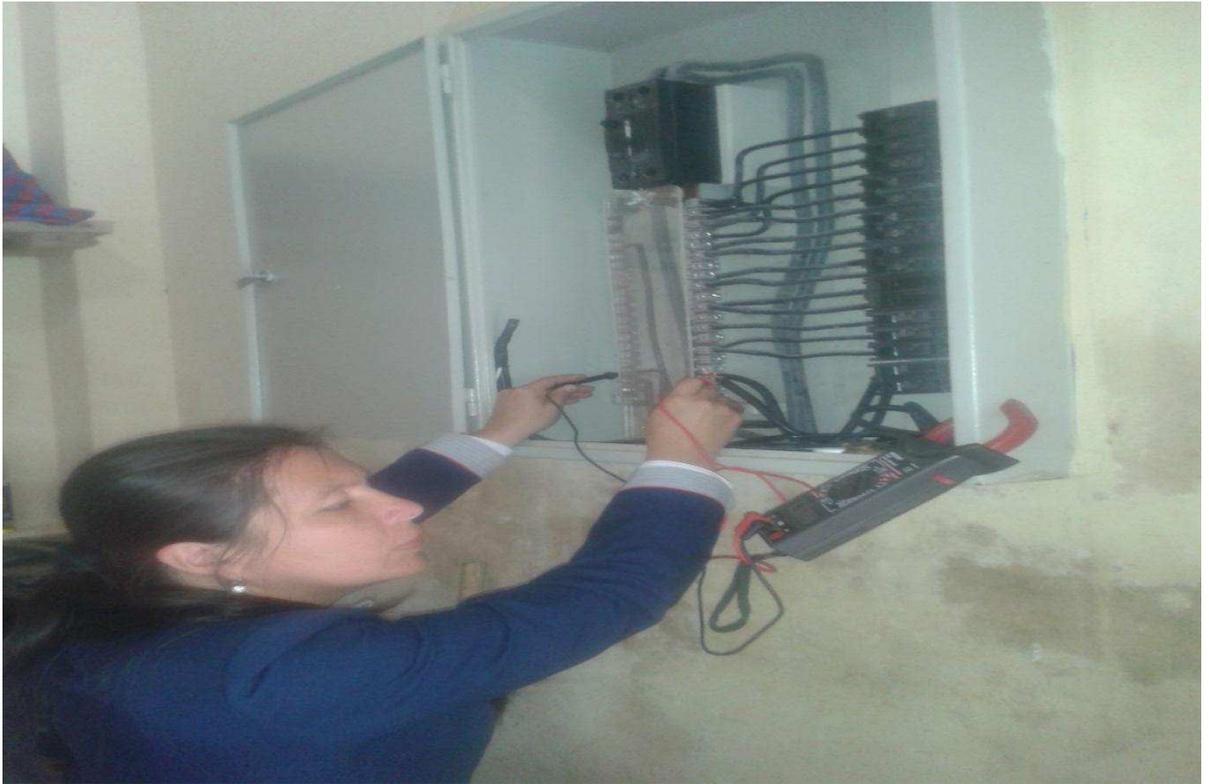
**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN CHONE**  
**CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

<b>OBSERVACIÓN CIENTÍFICA</b>			
<b>Objetivo de la observación</b>	Evaluar la calidad del servicio eléctrico en las actividades comerciales que se realizan en el Pasaje San Cayetano del Cantón Chone.		
<b>Investigadoras</b>	Roberto Augusto Cedeño Bravo María Yurmenia Zambrano Mera		
<b>Aplicada a</b>	Comerciantes del Pasaje San Cayetano del Cantón Chone.		
<b>Instrucciones</b>	Marque con una X el espacio correspondiente.		
N°	Indicadores Cualitativos/criterios de evaluación	Frecuencias	
		SI	NO
1.	Las instalaciones eléctricas se encuentran en buen estado.		
2.	Las instalaciones eléctricas están situadas en lugares visibles.		
3.	Las instalaciones eléctricas utilizan materiales certificados.		
4.	Las instalaciones eléctricas poseen la debida protección.		
5.	Existen cables en estado de deterioro.		
6.	Existe suficiente iluminación para desarrollo de las actividades.		
7.	El sistema eléctrico cumple con las expectativas necesarias.		
8.	El sistema eléctrico cumple con los valores normados.		

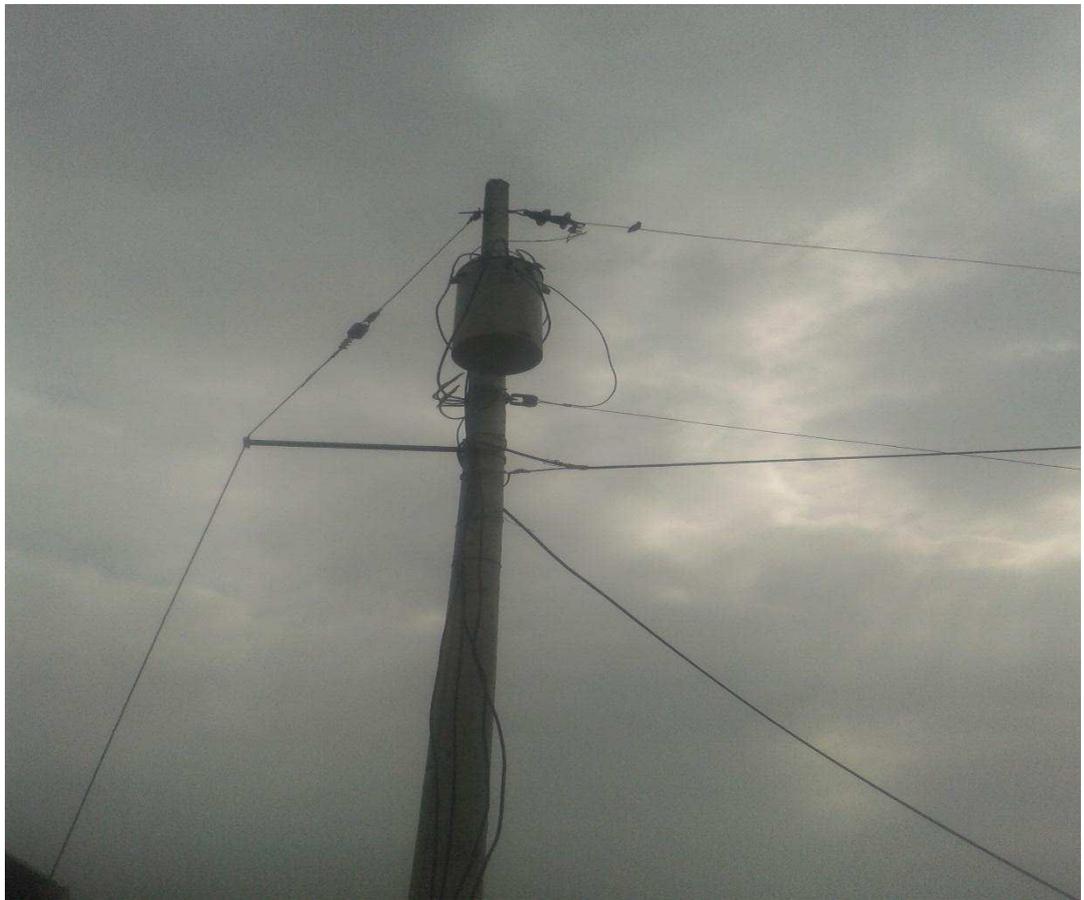
Fecha de evaluación:

.....

**ANEXO N° 3**

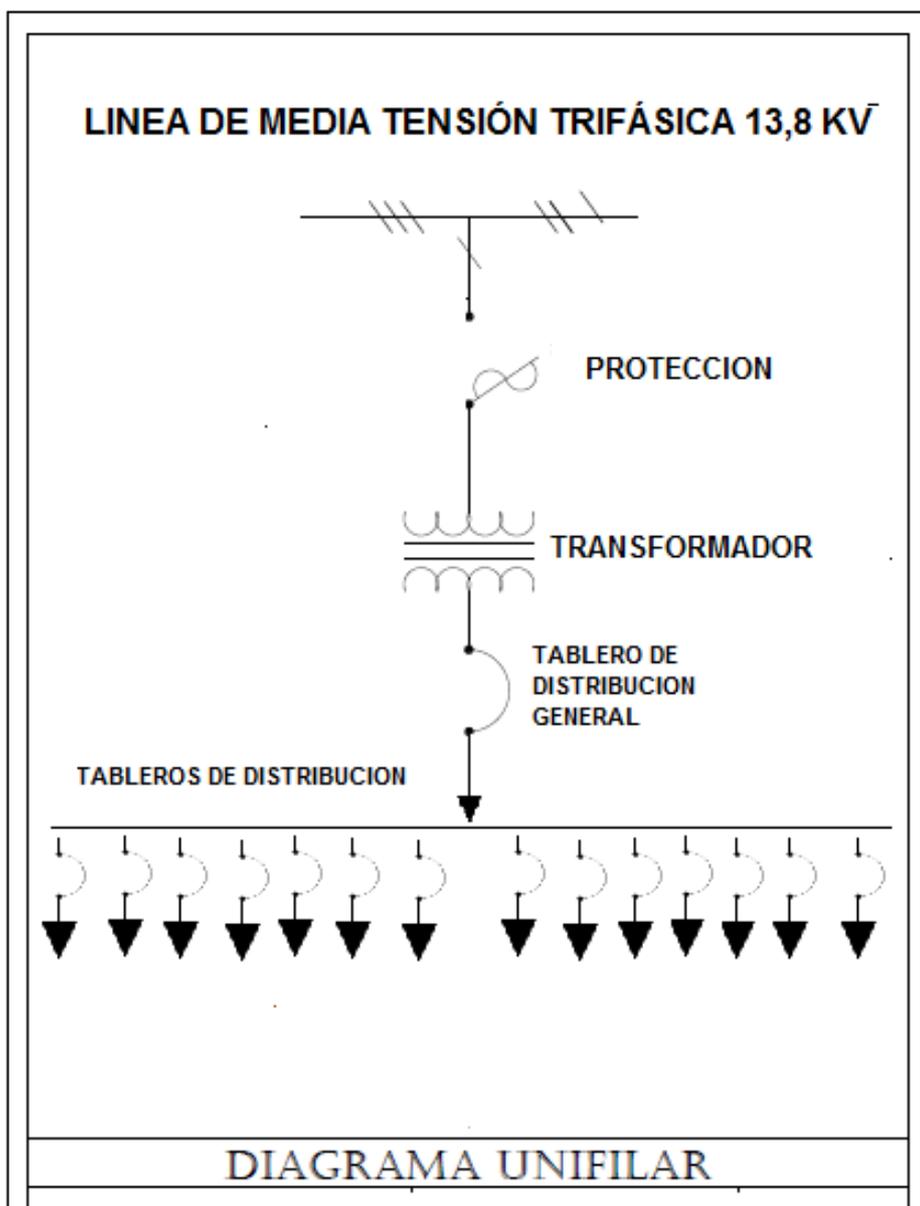




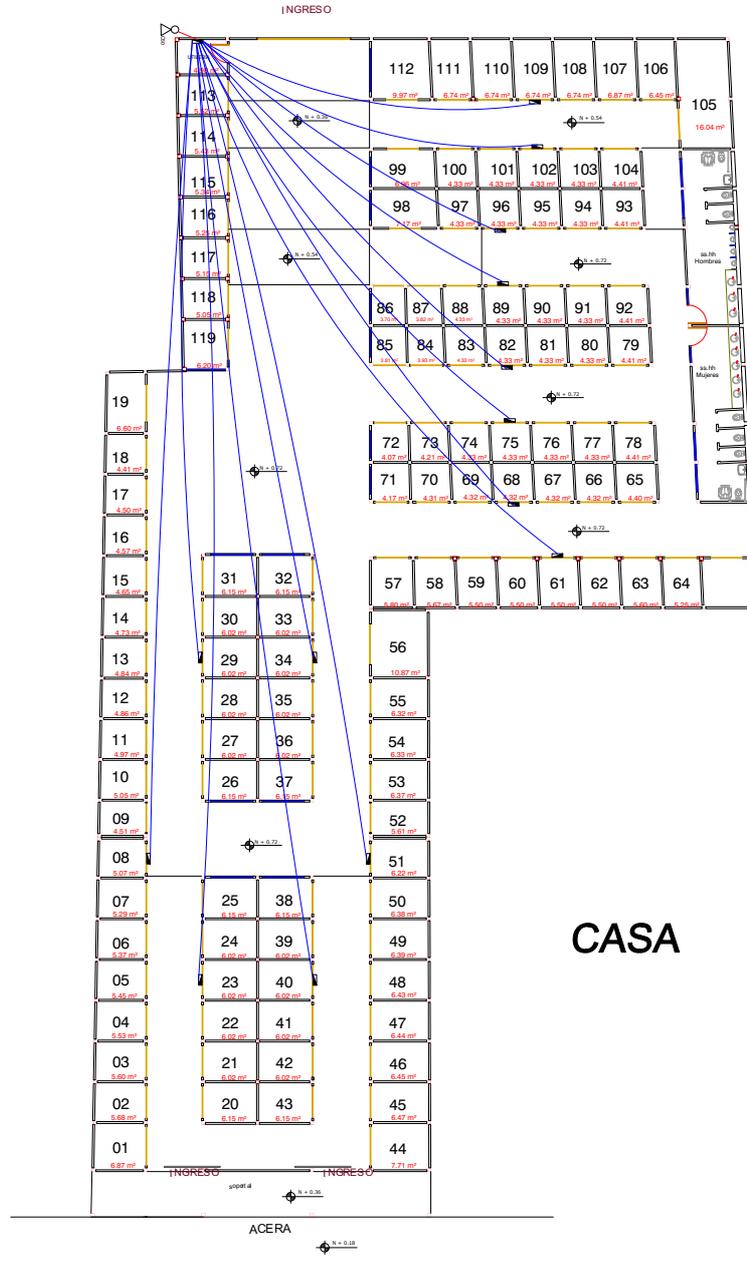


ANEXO N° 4

DIAGRAMA UNIFILAR



CALLE JUAN MONTALVO



CASA

CALLE ALEJO LASCANO

 <p>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN CHONE</p>	
<p>DR. DEYTON ALQUIVAR ALQUIVAR - ALCALDE -</p>	
<p>DISEÑO:</p>	
<p>PREPARADO POR: ALVARO SAN CARLOS</p>	
<p>CON PLANTEAMIENTO ARQUITECTÓNICO</p>	
<p>DIRECCIÓN DE MANIFIESTACIÓN TERRITORIAL Y DEL DESARROLLO</p>	
<p>ARQ. EDISON MENDEZ CORDERO</p>	
<p>DIAGRAMADOR TÉCNICO: Arq. Miguel Efraim Medranda Bala</p>	
<p>FECHA: DICIEMBRE - 2016</p>	<p>LÁMINA: 01</p>
<p>ESCALA: INDICADAS</p>	<p>01</p>
<p><b>UBICACIÓN</b></p>	