



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

CARRERA INGENIERIA ELECTRICA

**TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

TITULO:

“ANÁLISIS DE CARGA EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS
RESIDENCIALES PARA EVALUAR POSIBLES SOLUCIONES QUE
PERMITAN MEJORAR EL SERVICIO ELÉCTRICO A LA
COMUNIDAD SAN ANDRÉS DEL CANTÓN CHONE.”

AUTORES:

GARCIA CASTILLO JONATHAN ADRIAN
ZAMBRANO MUÑOZ FERNANDO JAVIER

TUTOR:

ING. JOSE LOOR MARCILLO

CHONE-MANABÍ-ECUADOR

2017

Ing. José Loor Marcillo, 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: **“ANÁLISIS DE CARGA EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES PARA EVALUAR POSIBLES SOLUCIONES QUE PERMITAN MEJORAR EL SERVICIO ELÉCTRICO A LA COMUNIDAD SAN ANDRÉS 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 su autor: GARCIA CASTILLO JONATHAN ADRIAN y ZAMBRANO MUÑOZ FERNANDO JAVIER, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, Febrero del 2017

Ing. José Loor Marcillo.

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, GARCIA CASTILLO JONATHAN ADRIAN y ZAMBRANO MUÑOZ FERNANDO JAVIER, declaramos ser autores del presente trabajo de titulación: “ANÁLISIS DE CARGA EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES PARA EVALUAR POSIBLES SOLUCIONES QUE PERMITAN MEJORAR EL SERVICIO ELÉCTRICO A LA COMUNIDAD SAN ANDRÉS DEL CANTÓN CHONE.”, siendo el Ing. José Loor Marcillo 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, Febrero del 2017

García Castillo Jonathan Adrián

AUTOR

Zambrano Muñoz Fernando Javier

AUTOR



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE

FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

INGENIEROS ELECTRICOS

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación siguiendo la modalidad de Proyecto de Investigación, titulado: **“ANÁLISIS DE CARGA EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES PARA EVALUAR POSIBLES SOLUCIONES QUE PERMITAN MEJORAR EL SERVICIO ELÉCTRICO A LA COMUNIDAD SAN ANDRÉS DEL CANTÓN CHONE.”**, elaborada por los egresados: GARCIA CASTILLO JONATHAN ADRIAN y ZAMBRANO MUÑOZ FERNANDO JAVIER de la Escuela de Ingeniería Eléctrica.

Chone, Febrero del 2017

Ing. Odilón Schnabel Delgado

DECANO

Ing. José Loor Marcillo

TUTOR

MIEMBRO DE TRIBUNAL

MIEMBRO DE TRIBUNAL

SECRETARIA

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación en modalidad proyecto de investigación, ésta dedicado en primer lugar a Dios y a mi familia.

A mi esposa, mis hijos quienes han estado a mi lado constantemente durante el tiempo que he estado preparándome para ser profesional. A mis amigos, quienes me han apoyado y a todos los que de una u otra forma me prestaron ayuda, a todos quienes aportaron con un granito de arena para llegar a culminar este gran reto.

Les agradezco no solo por estar presente aportando buenas cosas a mi vida, sino por los grandes momentos de felicidad y diversas emociones que siempre me han causado.

Jonathan García

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en os problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy

Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, a mi esposa e hijos quienes con su amor han alegrado mis días y por su apoyo incondicional; gracias a ustedes por todo lo que soy como persona, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A todos por estar siempre presente, acompañándome para poder ser un profesional.

Fernando Zambrano

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. José Loor Marcillo, 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 salón, 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, esposas, hijos (as) y hermanos y demás amigos quienes a lo largo de toda nuestras vidas han apoyado y motivado nuestra formación académica, quienes creyeron en nosotros en todos los momentos.

A esta Institución por habernos aceptado y permitirnos ser parte de ella, quien abrió las puertas de su seno científico para poder estudiar, y hoy poder realizarnos como profesionales.

Gracias.

Jonathan y Fernando

SÍNTESIS

La energía eléctrica tiene una gran importancia en el desarrollo de la sociedad, su uso hace posible la automatización de la producción que aumenta la productividad y mejora las condiciones de vida del hombre. En la actualidad el alto consumo de la energía eléctrica y la dependencia de la misma, obliga a que cada día las exigencias sean más, que se garantice a los consumidores un servicio de óptima calidad.

El hombre de hoy debe tomar una conducta responsable en cuanto a la necesidad del ahorro de energía eléctrica, con la consecuente contribución a la protección del medio ambiente, en la sociedad actual y futura. Por esta razón la energía que se ahorra es una importante reserva de recursos preciosos y agotables, además la obtención de energía es por lo general, un proceso caro y debemos aprender a utilizarla.

El caso se encontró en la Comunidad San Andrés del Cantón Chone, mediante un trabajo documental e investigativo en el que se aplicó, encuestas a los habitantes de la comunidad y entrevista al Presidente, una vez detectado el problema se realizó una minuciosa investigación en busca de recursos métodos y técnicas que logren solucionar la problemática obteniendo un conocimiento del estado real del sistema eléctrico, amparados en los conocimientos adquiridos durante nuestra carrera.

Una vez diagnosticado el problema sobre la mala calidad del servicio eléctrico el Presidente y los habitantes de la Comunidad San Andrés quedaron contentos por dicho trabajo realizado por conocimientos adquiridos sobre el estado real del sistema de suministro eléctrico y recomendaciones para dar buen uso del sistema eléctrico y poder aportar a que el servicio eléctrico mejore.

La presente investigación se hizo posible gracias a la colaboración del Presidente y las familias de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone. Cabe resaltar que los recursos financieros fueron solventados por los autores de esta investigación.

PALABRAS CLAVES

Análisis de carga eléctrica; Calidad del suministro eléctrico, Comunidad San Andrés del Cantón Chone; Documental; Información; Recursos.

ABSTRACT

Electrical energy has a great importance in the development of society, its use makes possible the automation of production that increases productivity and improves the living conditions of man. At present the high consumption of electrical energy and its dependence on it, makes every day the demands are more, that consumers are guaranteed a service of the highest quality.

The man of today must take a responsible behavior in the need of the saving of electrical energy, with the consequent contribution to the protection of the environment, in the present and future society. For this reason the energy that is saved is an important reserve of precious and exhaustible resources, in addition the obtaining of energy is usually an expensive process and we must learn to use it.

The case was found in the San Andrés del Cantón Chone Community, through documentary and investigative work in which it was applied, surveys to the inhabitants of the community and interview to the President, once the problem was detected a thorough investigation was carried out in search of Resources methods and techniques that manage to solve the problem by obtaining a knowledge of the real state of the electrical system, based on the knowledge acquired during our career.

Once diagnosed the problem about the poor quality of the electric service, the President and the inhabitants of the San Andrés Community were happy for this work done by knowledge acquired about the actual state of the electricity supply system and recommendations to make good use of the electrical system and Power to improve the electricity service.

This research was made possible thanks to the collaboration of the President and the families of the San Andrés del Cantón Chone Community. It should be noted that the financial resources were solved by the authors of this research.

KEYWORDS

Electric charge analysis; Quality of electricity supply, Community San Andrés del Cantón Chone; Documentary film; Information; Means.

TABLA DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DEL TUTORIA.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	II
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	III
DEDICATORIA	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTOS	VI
SÍNTESIS	VII
PALABRAS CLAVES	VIII
ABSTRACT.....	IX
KEYWORDS.....	IX
TABLA DE CONTENIDOS	X
INDICE DE TABLAS	XIII
INDICE DE GRAFICOS.....	XIII
INDICE DE FIGURAS	XIV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. ESTADO DEL ARTE.	
1.1 La energía eléctrica.....	13
1.1.1 Definición de magnitudes y variables eléctricas.....	13
1.1.1.2 Tensión.....	13
1.1.1.3 Resistencia.....	13

1.1.1.4 Intensidad.....	13
1.1.1.5 Potencia.....	13
1.1.1.6 Energía.....	14
1.2 Redes de Distribución Eléctrica.....	14
1.2.1 Red Radial.....	15
1.3 Elementos de una red de distribución.....	15
1.3.1 Subestación.....	16
1.3.2 Transformador.....	17
1.3.2.1. Finalidad de los transformadores.....	18
1.4 Instalaciones Electricas.....	18
1.4.1. Introducción.....	18
1.4.2 Determinación de los requisitos para una instalacion eléctrica.....	19
1.4.3 Instalaciones Adecadas.....	19
1.4.4 Clasificación.....	19
1.4.5 Simbología.....	20
1.4.6 Conexiones Básicas.....	21
1.5 Conceptos Básicos en Corriente Alterna.....	22
1.5.1 Corriente alterna.....	23
1.5.2 Frecuencia de red.....	23
1.5.3 Corriente Alterna Trifásica.....	23
1.6.Elementos de un circuito Eléctrico.....	24

1.6.1 Seccionamiento.....	24
1.6.2 Conductores.....	24
1.6.2.1 Conductores desnudos.....	25
1.6.2.2 Conductores aislados.....	26
1.6.2.3 Forma de Conductores.....	26
1.6.3 Tomacorrientes.....	27
1.6.4 Interruptores.....	27
1.6.5 Tubos conduit Matálico.....	27
1.6.5.1 Tubos conduit Matálico rígido.....	27
1.7 Fusible.....	28
1.7.1 Tipos de Fusible.....	28
1.8 Cortocircuito.....	28
1.9 Protecciones eléctricas.....	29
1.10 Puesta a Tierra.....	29
 CAPÍTULO 2. REFERIDO AL DIAGNÓSTICO O A MATERIALES Y MÉTODOS ...	
2.1. Diseño Metodológico.....	33
2.1.1. Tipo de Investigación.....	33
2.1.2. Población y Muestra.....	34
2.2. Descripción del proceso de recolección de información.....	34
2.3. Procesamiento de la información.....	34
2.4 Resultados de la investigación de campo con su respectivo analisis.....	35

CAPITULO 3. DIAGNOSTICO DE CARGA

3.1. Antecedentes.....	56
3.2 Estudio de la Demanda	57
3.2.1 Determinación de demanda maxima Unitaria DMU	57
3.2.2 Determinación de la demanda maxima Unitaria Proyectada DMUp	57
3.3 Resumen de demanda por vivienda	58
3.4. Transformadores Instalados	59
3.5 Análisis de Carga en los Transformadores de las Instalaciones Eléctricas de la Comunidad San Andrés	61
3.6 Análisis de Carga en las residencias de las Instalaciones Eléctricas de la Comunidad San Andrés	63
3.7 Relación de Voltaje en el Primario y Secundario	65
3.8 Red de Media Tensión	65
3.8.1 Conductor.....	65
3.8.2 Estructuras	65
3.9 Circuito de Bajo Voltaje	66
3.10 Seccionamiento y Protecciones	66
3.10.1 Media Tensión	66
3.10.2 Baja Tensión	67
3.11 Materiales.....	67
3.11.1 Postes	67
3.11.2 Puesta a Tierra	67

3.11.3 Medición	67
3.11.4 Herrajes y Crucetas	67
CONCLUSIONES	69
RECOMENDACIONES.....	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
ANEXOS	74

INDICE DE TABLA

Tabla 1 Resultado de la pregunta encuesta #1.....	35
Tabla 2 Resultado de la pregunta encuesta #2.....	36
Tabla 3 Resultado de la pregunta encuesta #3.....	37
Tabla 4 Resultado de la pregunta encuesta #4.....	38
Tabla 5 Resultado de la pregunta encuesta #5.....	39
Tabla 6 Resultado de la pregunta encuesta #6.....	40
Tabla 7 Resultado de la pregunta encuesta #7.....	41
Tabla 8 Resultado de la pregunta encuesta #8.....	42
Tabla 9 Resultado de la pregunta encuesta #9.....	43
Tabla 10 Resultado de la pregunta encuesta #10.....	44
Tabla 11 Resultado de la pregunta entrevista #1.....	45
Tabla 12 Resultado de la pregunta entrevista #2.....	46
Tabla 13 Resultado de la pregunta entrevista #3.....	47
Tabla 14 Resultado de la pregunta entrevista #4.....	48
Tabla 15 Resultado de la pregunta entrevista #5.....	49
Tabla 16 Resultado de la pregunta entrevista #6.....	50
Tabla 17 Resultado de la pregunta entrevista #7.....	51
Tabla 18 Resultado de la pregunta entrevista #8.....	52
Tabla 19 Resultado de la pregunta entrevista #9.....	53
Tabla 20 Resultado de la pregunta entrevista #10.....	54

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1 Tabulación Encuesta.....	35
------------------------------------	----

Grafico 2 Tabulación Encuesta.....	36
Grafico 3 Tabulación Encuesta.....	37
Grafico 4 Tabulación Encuesta.....	38
Grafico 5 Tabulación Encuesta.....	39
Grafico 6 Tabulación Encuesta.....	40
Grafico 7 Tabulación Encuesta.....	41
Grafico 8 Tabulación Encuesta.....	42
Grafico 9 Tabulación Encuesta.....	43
Grafico 10 Tabulación Encuesta.....	44
Grafico 11 Tabulación Entrevista.....	45
Grafico 12 Tabulación Entrevista.....	46
Grafico 13 Tabulación Entrevista.....	47
Grafico 14 Tabulación Entrevista.....	48
Grafico 15 Tabulación Entrevista.....	49
Grafico 16 Tabulación Entrevista.....	50
Grafico 17 Tabulación Entrevista.....	51
Grafico 18 Tabulación Entrevista.....	52
Grafico 19 Tabulación Entrevista.....	53
Grafico 20 Tabulación Entrevista.....	54

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Transformador.....	17
Figura 2 Simbología.....	20
Figura 3 Alimentación por interruptor.....	21
Figura 4 Alimentación por lámpara.....	21
Figura 5 Lámpara Interruptor Toma.....	22
Figura 6 Lámpara Interruptor Conmutable.....	22

Figura 7 Frecuencia de Red.....	23
Figura 8 Corriente Alterna Trifásica.....	24
Figura 9 Cable desnudo.....	25
Figura 10 Conductores aislados.....	25
Figura 11 Conductores Flexibles.....	26
Figura 12 Conductores Rígidos.....	26
Figura 13 Fusible.....	28

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el alto consumo de la energía eléctrica y la dependencia de la misma, obliga a que cada día las exigencias sean más, que se garantice a los consumidores el buen desempeño de las actividades diarias, seguridad en base a su integridad y el buen funcionamiento de los equipos que se requiere para desempeñar dichas actividades.

En nuestro país se encuentran establecidos normas y reglamentos para las instalaciones eléctricas, como RTE, la cual establece exigencias y especificaciones adecuadas para buen rendimiento de los sistemas eléctricos y sobre todo para preservar la seguridad de las personas.

Estos reglamentos buscan garantizar la seguridad de las personas, la vida animal y vegetal y la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos ocurridos en la electricidad, además busca que se garantice la confiabilidad, seguridad y calidad con base al funcionamiento de las instalaciones eléctricas; por este motivo la presente investigación es de importancia para todos, ya que se pretende observar el estado de las instalaciones eléctricas, lo cual permitirá obtener un criterio de lo que se debería tener adecuadamente instalado en la institución para prevenir accidentes a los estudiantes, docentes y autoridades, y evitar daños en los equipos existentes.

(Fournier, 1983) 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 vivos, 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)

Estamos acostumbrados a utilizar todo tipo de dispositivo eléctrico en nuestra vida diaria, desde cuando llegamos a casa y en todo momento en el que empleamos dispositivos informáticos que cuenta con una pila o batería, con una duración limitada en el que podemos utilizarlo hasta volver a recargar la batería para continuar con sus uso, siendo muy importante para la vida moderna e inclusive, comunicarlos con otras personas.

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 d 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 electricidad es una de las principales formas de energía más usada a nivel mundial. Sin ella no existiría la iluminación, ni las comunicaciones de radio y televisión, los servicios telefónicos y las personas tendrían que prescindir de todos estos servicios, que en la actualidad forman parte de nuestro diario vivir. Además sin la electricidad, no sería como en la actualidad, por lo que podría deducirse que se hace uso de la energía eléctrica en todas las partes.

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 anergia que se quiera transformar en electricidad, será necesario aplicar una determinada acción. (Mujal, 2003)

Un sistema eléctrico es el conjunto de medios y elementos que hacen posible la generación, el transporte y la distribución de la Energía Eléctrica, siendo esta última la encargada de llevar la energía a los consumidores finales, de forma continua donde se utilizan estándares de calidad satisfactoria.

La energía eléctrica se genera en las centrales eléctricas, luego la red de transporte es la encargada de enlazar a las centrales con los puntos de utilización de la energía para después ser distribuidas desde las subestaciones a los usuarios. Esta distribución puede ser aérea o subterránea.

Las pérdidas económicas a nivel mundial, respecto a la mala calidad del servicio eléctrico suman millones de dólares anuales, es importante conocer que debido a la mala calidad de la energía eléctrica en las instalaciones eléctricas, se producen millones de problemas en fábricas, empresas y hogares, por este motivo es una necesidad realizar diagnósticos en las residencias para determinar la deficiencia del servicio eléctrico y poder aportar soluciones para mejorar este servicio y así evitar accidentes en los hogares. La energía eléctrica es una de las formas en que se nos manifiesta la energía natural. Por su maravillosa propiedad de dejarse transformar con facilidad y altos 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 industria utiliza aproximadamente la mitad de la energía eléctrica, una cuarta parte de su consumo de energía. La electricidad tiene muchos usos en las fábricas: se utiliza para mover motores, para obtener calor y frío, para procesos de tratamiento de superficies mediante electrólisis, etc. Una circunstancia reciente es que la industria no sólo es una gran consumidora de electricidad, sino que, gracias a la cogeneración, también empieza a ser productora.

La electricidad se utiliza en los hogares para usos térmicos (calefacción, aire acondicionado, agua caliente y cocina), en competencia con otros combustibles como el butano, el gasóleo, el carbón y el gas natural, siendo la única energía empleada para la iluminación y los electrodomésticos.

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 las instituciones educativas.

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.

(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.

La electricidad que proviene de una batería es corriente continua (CC), es decir, los electrones circulan en una única dirección. Sin embargo, la mayoría de las redes eléctricas del mundo son de corriente alterna (CA).

Una de las razones para el uso de la corriente alterna es que resulta muy económico aumentar o disminuir su voltaje. Y precisamente uno de los factores que más ha influido en el hecho de que la mayoría de las instalaciones sean de CA es el hecho de posibilitar su transporte a grandes distancias con las menores pérdidas posibles.

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

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

La seguridad a los usuarios y a la propiedad tiene prioridad absoluta y están observadas por el código eléctrico de seguridad y otras normas aplicables. La seguridad a las personas y a los bienes materiales vienen garantizado por el respeto a las disposiciones del código eléctrico de seguridad.

Tanto nos hemos hecho dependiente del uso de la electricidad, que ya pasa desapercibida su absoluta necesidad en nuestras actividades diarias. Solo cuando nos hace falta es cuando toma relevancia el conocimiento sobre su generación, distribución y sobre todo los problemas que a menudo se presentan dentro de su utilización, así podemos citar los cortes por tiempo prolongado, la baja tensión, muy alta tensión etc.

(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) Las sobrecargas se pueden presentar también por causas muy simples, como pueden ser instaladas inapropiadas, operación incorrecta del equipo, por ejemplo, arranques frecuentes de motores, ventilación deficiente, periodos largos de arranque de motores.

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

En nuestros días las necesidades primordiales y básicas del ser humano, no solo se refiere a la salud, educación, alimentación o la vivienda, la humanidad entera se vale ante todo de la energía eléctrica, que es la que hace posible que todo nuestro entorno se mueva. Gracias a la energía eléctrica se origina el funcionamiento de casi todos los artefactos, por lo que el mundo depende particularmente de este importante recurso que es la energía eléctrica.

De acuerdo a los planeamientos anteriores, nuestro objetivo general con esta investigación están enfocados en realizar un análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales en la Comunidad San Andrés de Cantón Chone, es necesario resaltar que la beneficio de este estudio está enfocada por la formulación criterios, aplicación de normas necesarias para determinar los daños en los componentes del servicio eléctrico, lo cual nos va a permitir corregir los métodos o fallas inadecuadas del sistema eléctrico, tomando como referencias estándares aceptados a nivel nacional.

Los usuarios consumidores directos de la energía pueden disminuir el consumo energético para reducir costos y promover la sostenibilidad económica, política y

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

(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.

Por tal motivo es indispensable desconectar cualquier artefacto que no se utilice, lo mismo ocurre con la iluminación. En este caso, es posible aprovechar la luz del día para la realización de alguna actividad, evitando así el uso excesivo de focos y fluorescentes. Se recomienda la utilización de artefactos de bajo consumo. Muchos aparatos como el televisor, microondas, equipos de audio, equipos de aire acondicionado consumen energía eléctrica, aun usando estén apagados. La suma de estos pequeños consumos puede alcanzar un valor significativo. Así mismo es importante no sobrecalentar ni sobre enfriar los ambientes. Una vez climatizado, hay que cerrar las puertas y ventanas de estos ambientes, para mantener la temperatura, con lo cual se evita el desperdicio de la energía eléctrica.

Este análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales en la Comunidad San Andrés permitirá garantizar la eficiencia y calidad referente al servicio eléctrico para los consumidores finales. Para esto se inicia con la síntesis de ciertos fundamentos teóricos relacionados con el área de interés que es el la calidad, eficiencia, problemas generados e importancia de la energía eléctrica.

Luego, se analizan los aspectos metodológicos que guían al proceso de estudio para finalmente presentar nuestras conclusiones y recomendaciones del trabajo realizado, la seguridad en las instalaciones eléctricas y de todo el sistema en general juega un papel muy importante, ya que se debe garantizar un servicio de óptima calidad para que se preserve tanto la integridad humana así como también los bienes materiales adquiridos.

Los habitantes de la comunidad han necesitado siempre que se realice un análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales, la cual permita obtener criterios sobre los daños que causan las interrupciones en el servicio del sistema eléctrico y contar con un servicio eléctrico de óptima calidad.

Mediante el análisis de carga se ha podido comprobar que no existe un sistema eléctrico de que brinde eficiencia, calidad ni seguridad en la Comunidad San Andrés del Cantón Chone, ya que se producen muchas interrupciones en el servicio por lo que los habitantes de la Comunidad se sienten inconformes con el servicio brindado.

Frente a esta problemática hemos creído conveniente realizar un análisis de carga en las Instalaciones Eléctricas residenciales de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone, para aportar criterios que permitan mejorar la calidad del servicio eléctrico de la ciudadela. De esta manera ayudaríamos a las familias a reducir sus problemas ocasionados generalmente por las interrupciones del servicio eléctrico.

En la actualidad uno de los problemas más comunes son las interrupciones o fallas en el servicio eléctrico, las cuales pueden prolongarse por mucho tiempo, lo cual causa un desorden en las actividades ya que como se ha estudiado este servicio es una necesidad básica para los seres humanos, pues de ello depende la realización de la mayoría de las actividades en los hogares, oficinas, fabricas industrias. (Basantes 2008). Para el desarrollo de proyectos eléctricos se debe tener un conocimiento por parte del Ingeniero proyectista, como son normas, precios referenciales y lista de materiales con el objetivo de tener un diseño favorable para su construcción.

Se realizara los planos correspondientes al lugar donde se va abastecer de energía eléctrica, conjuntamente con los encargados de la Institución educativa. 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 abastecidos por energía eléctrica por lejana o cercana que se ubiquen las zonas de carga. Este abastecimiento debe ser de buena calidad y continúa.

Es una realidad que en la actualidad algunos sectores carecen de energía eléctrica, o cuentan con un servicio eléctrico de pésima calidad, lo que provoca que los peligros sean constantes que afectan notablemente en todo sentido a los consumidores finales.

Una de las necesidades que tiene la Comunidad San Andrés, es la falta de análisis, el cual permita obtener recomendaciones para mejorar el nivel de vida de los habitantes así como también la vida útil de los componentes básicos de un sistema eléctrico.

La importancia que tiene este análisis de carga en las instalaciones eléctricas de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone, es que va a contribuir al crecimiento y desarrollo de la sociedad, proponiendo soluciones para disminuir los problemas que se presentan en el diario vivir de los habitantes de la comunidad. Así también que esta investigación llegue a otras comunidades, que tengan el mismo problema y sirva de sustento para darle solución. El propósito de este trabajo de investigación, es realizar el correcto análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone, y poder proponer medidas que mejoren la calidad del servicio. Con lo expuesto anteriormente en la investigación realizada se determinó:

Problema de Investigación

Deficiente voltaje en las instalaciones eléctricas residenciales en la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.

Objeto de investigación o de estudio.

Red de Bajo Voltaje.

Campo de acción.

Instalaciones Eléctricas Residenciales.

Hipótesis de Investigación.

Con un análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales, se evalúan posibles soluciones que permitan mejorar el servicio eléctrico a la comunidad San Andrés del Cantón Chone.

Objetivo General.

Realizar un análisis de carga en las Instalaciones Eléctricas residenciales para evaluar posibles soluciones que permitan mejorar el servicio eléctrico a la Comunidad San Andrés del Cantón Chone

Tareas de Investigación

- Realizar un análisis del estado del arte referente a las instalaciones Eléctricas residenciales.
- Definir los fundamentos teóricos para el análisis de Carga para evaluar posibles soluciones que permitan mejorar el servicio eléctrico.
- Presentar los resultados de las instalaciones eléctricas residenciales de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.

DISEÑO TEÓRICO

Tipo de Investigación. Este trabajo de investigación utilizó métodos, técnicas e instrumentos que permitieron alcanzar el objetivo propuesto.

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

Análisis – Síntesis: Se realizó un análisis para obtener información que tienen relación con el problema que se investigó y que permitió realizar el análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.

Inducción – Deducción: Este tipo de metodología permitió realizar una evaluación respecto al análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales, dicha información permitió concluir y recomendar acciones para tener un conocimiento del estado real del sistema de suministro de energía eléctrica.

Bibliográfico: Se utilizó en la investigación material que permitió realizar la búsqueda de información con relación a las variables del tema, que abarca el análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales para evaluar posibles soluciones que permitan mejorar el servicio eléctrico, de esta manera mejorar la calidad del servicio eléctrico de la Comunidad San Andrés. La obtención de la información se la hizo a través de textos de ingeniería eléctrica y electrónica, tesis de grado realizadas por estudiantes profesionales en la Carrera de Ingeniería Eléctrica y Electrónica en la actualidad, 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 habitantes de la Comunidad San Andrés, la misma que estuvo estructurada con 10 preguntas acerca del servicio eléctrico.

Entrevista: Se realizó entrevista al Presidente de la Comunidad San Andrés, compuesta de 10 preguntas 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 de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.

Población y Muestra

La población se constituyó por: 1 Presidente y 79 habitantes de la Comunidad San Andrés con un total de 80 participantes.

Muestra

La muestra se aplicará a la totalidad de la población (80 familias), 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: Análisis de Carga en las Instalaciones Eléctricas Residenciales.

Capítulo II: Se realizó el análisis de carga en las Instalaciones Eléctricas Residenciales de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone, lugar donde desarrolla las actividades diarias de los habitantes de la comunidad quienes pueden detectar los problemas de tipo eléctrico, el presidente y los aportes de estos con el entorno investigativo.

Capítulo III: Se realizó el diagnóstico de carga en las instalaciones eléctricas residenciales de la Comunidad San Andrés 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)

1.1.1 Definición de Magnitudes y Variables Eléctricas

Dentro del proyecto que nos ocupa, se desarrollaran todos aquellos elementos que configuran las Instalaciones Eléctricas de la Unidad Educativa. Tanto los que se encuentran ubicados en interior del mismo como los que estén situados en el exterior, dentro del límite de la institución. Es la fuerza de la corriente eléctrica. Cuanto mayor es, más deprisa fluyen los electrones. La unidad de medida es el voltio (V).

1.1.1.2 Tensión

El voltaje o tensión eléctrica es una medida de la energía por unidad de carga que se pone en juego cuando los electrones se mueven entre los extremos de un hilo conductor. Para que exista una corriente eléctrica en un hilo conductor es preciso que se establezca entre sus extremos una diferencia potencial o voltaje. Es, por tanto. El desnivel eléctrico existente entre dos puntos de un circuito.

1.1.1.3 Resistencia

Cada material posee una resistencia específica característica que se conoce con el nombre de resistividad. Oposición que ofrece el medio conductor al paso de corriente eléctrica. La unidad de medida es el ohmio (Ω).

1.1.1.4 Intensidad

Es la cantidad de electricidad que atraviesa un conductor en la unidad de tiempo (1segundo). Su unidad es el amperio (A). Es una medida del número de electrones excitados que podemos encontrar en un conductor. La intensidad eléctrica está en estrecha relación con el voltaje disponible y con la resistencia del circuito.

1.1.1.5 Potencia

Es la cantidad de corriente eléctrica que absorbe un dispositivo eléctrico en un tiempo determinado. La potencia es la cantidad de trabajo desarrollado en una unidad de

tiempo. Por tanto la potencia es instantánea y no debe confundirse con el término energía, La unidad de medida de la potencia es el vatio (W).

1.1.1.6 Energía

La energía es una medida de la cantidad de trabajo realizado durante un tiempo determinado. Se expresa como una potencia actuando durante un periodo de tiempo determinado. La unidad de energía es el julio (J), que es la energía consumida por un circuito de un vatio de potencia durante un segundo.

1.2 Redes de Distribución Eléctrica.

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

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

La energía eléctrica es la que permite el funcionamiento de la mayoría de los artefactos que en hombre moderno en la actualidad utiliza, dependen para su funcionamiento de este importante recurso, por lo que es importante racionalizar su uso en los hogares.

(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.”

La determinación de las características de cada de los dispositivos de las instalaciones eléctricas forma parte de la red de distribución. De modo que se llama red de distribución al conjunto de líneas en alto voltaje, medio voltaje y bajo voltaje, así también los equipos que alimentan a las instalaciones.

Los factores que influyen en el diseño de una red de distribución es necesaria atender a varias variables, disponibilidad de los productos, tiempo de respuesta, variedad de los productos, visibilidad del pedido.

1.2.1 Red Radial

“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)

Estas redes se alimentan desde uno solo de sus extremos, tienen la ventaja de ser redes muy sencillas en su instalación y en las protecciones eléctricas. Como inconveniente principal ante un fallo del transformador toda la red se quedaría sin energía eléctrica.

“El cable puede ser exclusivo para cada carga o bien puede pasar por varias cargas sucesivamente. El sistema de alimentación en el cual cada carga está unida con el centro de alimentación a través de un cable exclusivo, es característicos de las instalaciones industriales en el nivel de alimentación de las cargas. Una ventaja de este sistema es que permite el control centralizado desde el centro de alimentación, un ejemplo clásico es un centro de control de motores.” (Basantes, 2008)

1.3 Elementos de 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)

(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.

Red de reparto, comúnmente llamada red de distribución, se encarga de recoger las señales a la salida del equipo de cabecera y distribuirlas a todos y cada uno de los puntos que se deseen servir, incluyendo el terminal de usuario, que es el último eslabón de la red. (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, transformadores, interruptores, seccionadores, donde la función es reducir los niveles de media tensión para su ramificación en varias salidas. (De las Heras, 2003).

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

1.3.1 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 constara básicamente de los siguientes elementos, cuyas definiciones figuran más adelante:

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

1.3.2 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.

Se conoce como transformador a un dispositivo eléctrico el cual permite aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, para mantener la potencia. El cual se basa en el fenómeno de la inducción electromagnética.

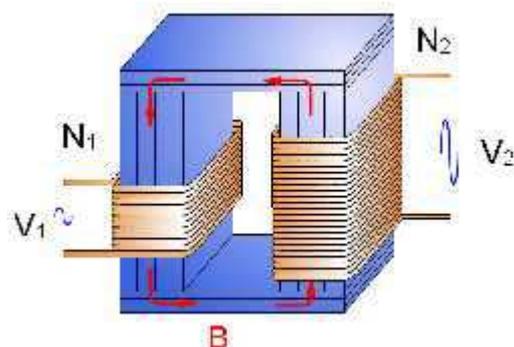


Figura 1: Transformador

1.3.2.1 Finalidad de los transformadores

Los transformadores se definen como maquinas estáticas que tienen la misión de transmitir, mediante un campo electromagnético alterno la energía eléctrica de un sistema, con determinada tensión, a otro sistema con tensión deseada. 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)

1.4 Instalaciones Eléctricas

1.4.1 Introducción

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 algebra. Existen ciertos problemas en donde se puede requerir del uso de números complejos y matrices. (Enríquez, 1996)

Se entiende por instalación eléctrica al conjunto integrado por canalizaciones, estructuras, conductores, accesorios y dispositivos que permiten el suministro de energía eléctrica desde las centrales generadoras hasta el centro de consumo, para alimentar a las máquinas y aparatos que la demanden para su funcionamiento.

(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.

1.4.2 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)

El plano del local, debe indicar el lugar de los dispositivos que conforman la instalación eléctrica, para que a partir de esto se realice el cálculo de la instalación.

1.4.3 Instalaciones adecuadas

- Una instalación eléctrica debe contener lo siguiente:
- Acometida
- Tableros con espacio para cargas de futuras ampliaciones
- Suficientes circuitos con bastante capacidad
- Suficientes Tomacorrientes e interruptores de pared y otras salidas
- Canalización con tubos conduit
- Materiales apropiados no usados, instalados conforme el Código Eléctrico Nacional y el Manual de la Electricidad

1.4.4 Clasificación

Las instalaciones eléctricas pueden clasificarse tomando como base varios criterios. Si se consideran las etapas de generación, transformación, transmisión y distribución tendríamos que hablar de las centrales eléctricas, de los transformadores elevadores, de las líneas de transmisión, de las subestaciones reductoras y de las redes de distribución.

Si clasificamos a las instalaciones eléctricas en función de sus voltajes de operación, necesariamente habría que mencionarse: alta tensión, mediana tensión y baja tensión. En

relación con la aplicación, pueden clasificarse en instalaciones eléctricas como residenciales, comerciales e industriales. 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).

1.4.5 Simbología

A continuación se muestran los símbolos más comúnmente empleados en la representación esquemática de las instalaciones eléctricas.

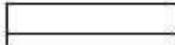
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Salida para lámpara incandescente sobre techo (roseta)
	Salida para lámpara incandescente incrustada en techo (bala)
	Salida para lámpara incandescente sobre pared (aplique)
	Salida para lámpara fluorescente
S	Interruptor sencillo
S2,3	Interruptor doble, triple
Sc	Interruptor conmutable
	Toma corriente de 110V
	Toma corriente de 220V (Aire Acondicionado)
	Toma corriente trifásica
	Pulsador de timbre
	Campana de timbre
	Salida para teléfono
	Salida para antena de televisión
	Ducto en pared y techo
	Ducto en el piso
	Ducto para teléfono
	Ducto que sube
	Ducto que baja
	Número de conductores y calibre
	Tablero de distribución
	Caja de contador
	Interruptor termomagnético (Automático o taco)

Figura 2: Simbología

1.4.6 Conexiones Básicas

- Alimentación Por Interruptor
- Alimentación Por Lámpara
- Lámpara – Interruptor – Toma
- Lámpara Interruptor Conmutable

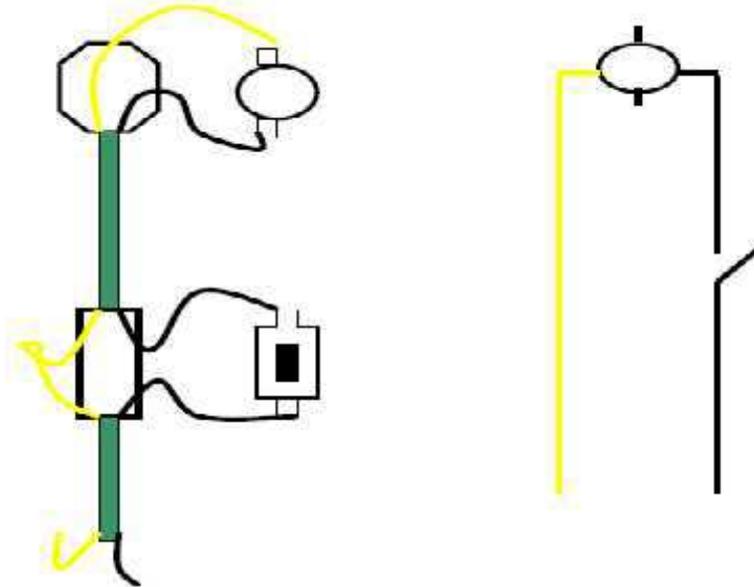


Figura 3: Alimentación por Interruptor

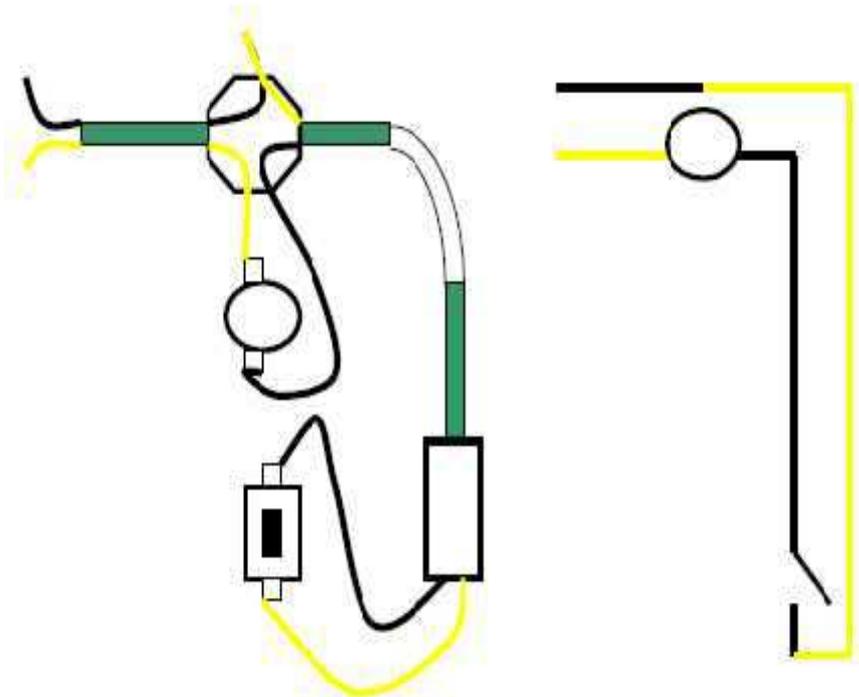


Figura 4: Alimentación por Lámpara

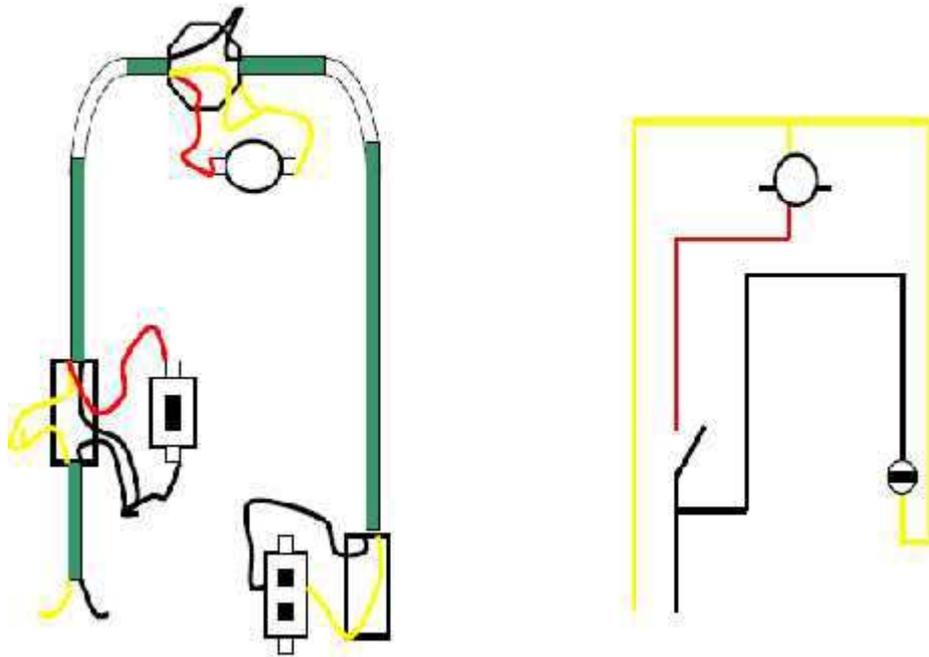


Figura 5: Lámpara – Interruptor –Toma

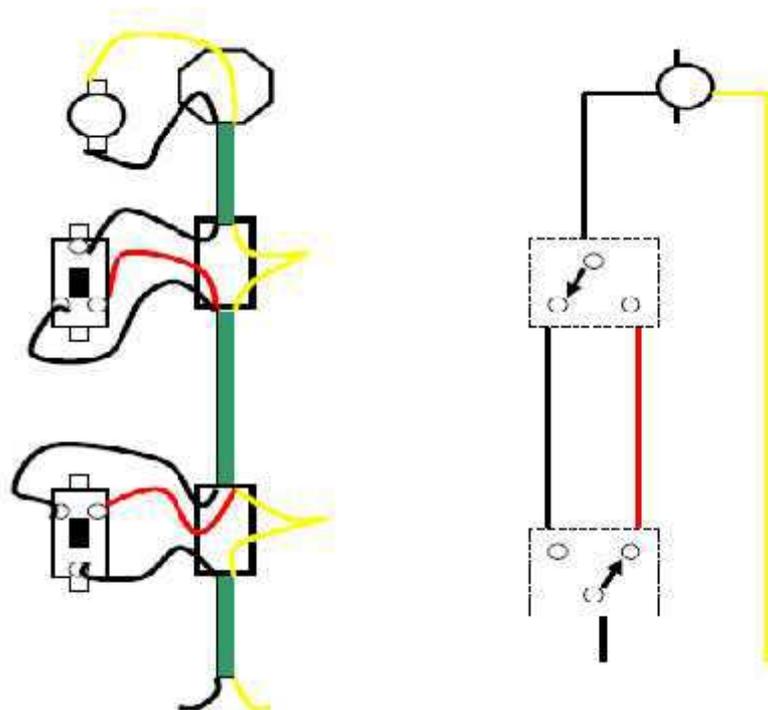


Figura 6: Lámpara – Interruptor Conmutable

1.5 Conceptos Básicos en corriente Alterna.

Dentro de la investigación que nos ocupa, se desarrollarán todos aquellos elementos que configuran las Instalaciones Eléctricas de las residencias en cuestión.

1.5.1 Corriente Alterna

La electricidad que proviene de una batería es corriente continua (CC), es decir, los electrones circulan en una única dirección. Sin embargo, la mayoría de las redes eléctricas del mundo son de corriente alterna (CA). (Enríquez, 2005).

1.5.2 Frecuencia de red

Con una corriente alterna en la red eléctrica la corriente cambia de dirección muy rápidamente, tal como se ilustra en el gráfico de abajo: la corriente doméstica en casi todo el mundo es una corriente alterna de 230 voltios y 50 ciclos por segundo= 50 Hz.

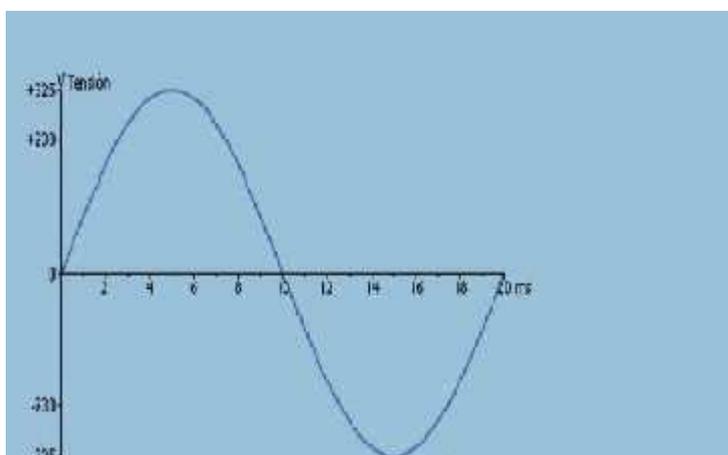


Figura 7: Frecuencia de red

1.5.3 Corriente Alterna Trifásica

La potencia de la corriente alterna (CA) fluctúa. Para uso doméstico esto no supone un problema, dado que el cable de la bombilla permanecerá caliente durante el breve intervalo de tiempo que dure la caída de potencia. De hecho, los tubos de Leoni (y la pantalla de su ordenador) parpadearan, aunque más rápidamente de lo que el ojo humano es capaz de percibir.

Para que un motor funcione es necesario crear una fuerza electromotriz, que se consigue mediante la conversión de la intensidad en magnetismo. Esto es solo posible con corrientes continuas. De hecho los motores de corriente continua funcionan internamente como motores de corriente alterna, haciéndolo fluctuar (Allen, Mosca, 2005).

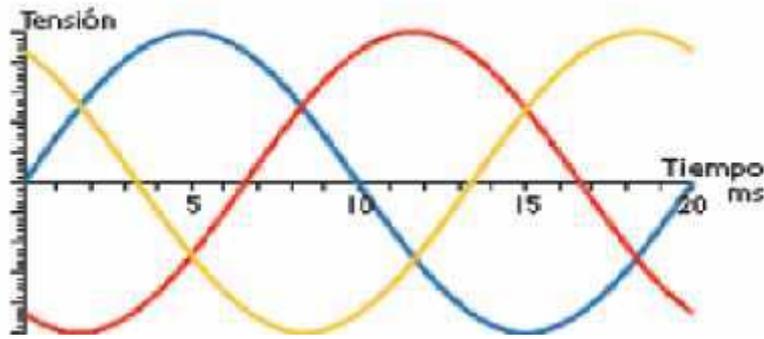


Figura 8: Corriente Alterna Trifásica.

1.6 Elementos de un Circuito Eléctrico

1.6.1 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 satisfice 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)

1.6.2 Conductores

Una de las principales limitaciones a la hora de dimensionar una red eléctrica es la intensidad en los conductores. Cada material, dependiendo de su composición, aislamiento e instalación, tiene una intensidad máxima admisible. Esta intensidad admisible es aquella que, circulando en régimen permanente por el cable, no causa daños en el mismo. Una intensidad superior a la intensidad admisible puede producir efectos como la fusión del material conductor o la pérdida de capacidad dieléctrica del aislante a causa de un deterioro del mismo por exceso de temperatura.

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).

1.6.2.1 Conductores desnudos

Se denominan conductores desnudos cuando el conductor no dispone de recubrimiento aislante. Son los conductores típicos del transporte en alta tensión. También se utilizan como tomas de tierra. Se fabrican en aluminio y cobre, en forma de hilos, barras, perfiles o tubos. Las barras, los perfiles y los tubos se utilizan en instalaciones donde la corriente (intensidad) es muy elevada.

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)

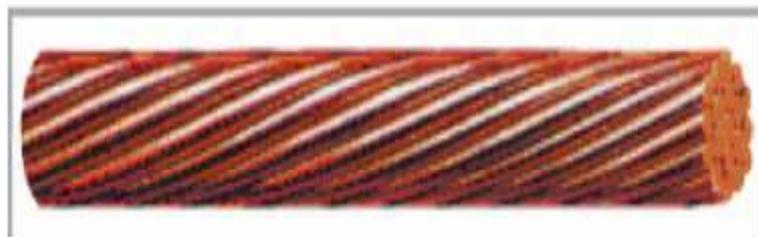


Figura 9: Cable Desnudo

1.6.2.2 Conductores aislados

Se denominan conductores aislados cuando el conductor está cubierto por algún material aislante. Se utiliza en instalaciones donde por su configuración y seguridad es muy difícil utilizar conductores desnudos.

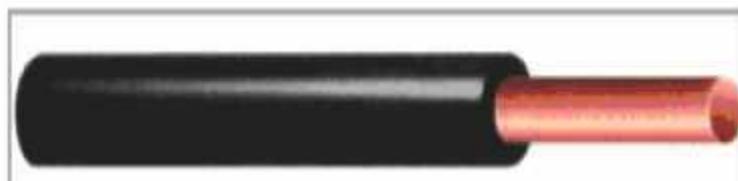


Figura10: Conductores Aislados

1.6.2.3 Forma de Conductores

Según su forma pueden ser:

Cables flexibles

Son los formados por muchos conductores sin aislar de muy pequeño diámetro, enrollados entre sí.

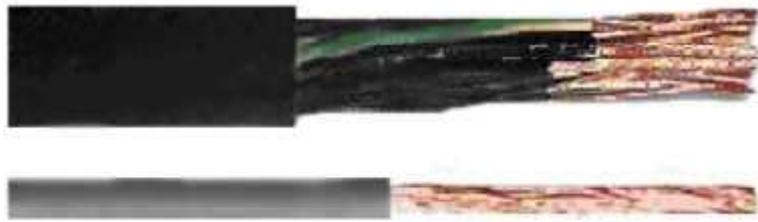


Figura 11: Conductores Flexibles

Cables rígidos

Pueden estar constituidos por un solo conductor (hilo), con una sección máxima de 4 mm², o por varios hilos (de mayor diámetro que el de los cables flexibles) enrollados sin aislamiento entre ellos (el conjunto de estos hilos suele tener una sección superior a los 6 mm²).

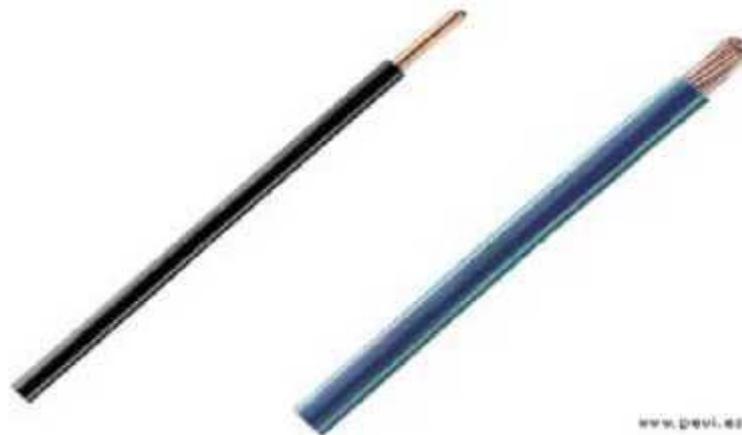


Figura 12: Conductores Rígidos

Según el número de conductores aislados los cables pueden ser unipolares, o bien pueden estar agrupados por una manguera con diferentes números de cables aislados en su interior: tripolares, tetrapolares, etc. Si no se determina el número de conductores se les denomina simplemente cables multipolares.

1.6.3 Tomacorrientes

Un tomacorriente doble de 120 voltios puede ser instalado a un sistema eléctrico de varias formas. Las más comunes son mostradas en estas páginas. Un tomacorriente de circuito dividido se conecta a los cables rojo y negro calientes, al blanco neutral y a los alambres a tierra. La conexión es similar al tomacorriente/interruptor controlado. Los cables calientes se conectan a los terminales de tornillo de bronce, y la plaqueta o aleta de conexión ubicada entre estos terminales es removida. (Editors, 2009)

1.6.4 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)

1.6.5 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)

1.6.5.1 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)

1.7. Fusible

El fusible es un elemento calibrado con un hilo de cobre de menor sección que los conductores del circuito que protege, que tiene como finalidad resguardar la integridad del resto de los componentes. Este hilo se funde cuando la corriente que circula a través de él es superior a la que está calibrado el fusible, impidiendo el paso de corriente. Una vez iniciado el proceso de fusión se produce el arco eléctrico dentro del fusible, siendo posteriormente apagado por medio del material de relleno. De este modo se impide el deterioro de la instalación existente aguas abajo del fusible.

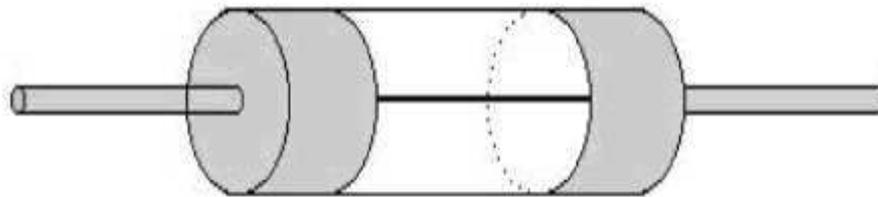


Figura 13: Fusible

1.7. 1 Tipos de Fusibles

Dependiendo de la sección del hilo de menor sección se pueden fabricar fusibles con valores diferentes de corriente máxima. La serie de fusibles estándar, según sea su intensidad nominal en A, es: 16, 20, 25, 30, 40, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000 y 1250. También pueden clasificarse por forma, material del cuerpo (cerámica, vidrio, fibra de vidrio), etc.

1.8. Cortocircuito

El objetivo del cálculo de cortocircuito, es conocer el máximo valor de corriente que puede circular por los elementos del sistema eléctrico cuando se presenta una falla de este tipo en un punto dado.

Mujal (2014) refiere “Los cortocircuitos no son frecuentes y, cuando se producen, apenas duran unas décimas de segundo, pero sus consecuencias son tan graves e imprevisibles que obligan a estudiar y mejorar constantemente. Este comportamiento de los cortocircuitos resulta especialmente peligroso si entra en contacto con las personas,

porque puede ocasionar lesiones de gravedad y causar daños en los instrumentos o las máquinas de las instalaciones afectadas. Por tanto es de suma importancia conocer los valores que un punto determinado del circuito puedan registrar las corrientes máximas y mínimas de cortocircuito, ya solo de esta forma será posible proteger eficazmente las instalaciones de tan graves consecuencias”

1.9 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.

En la actualidad se utiliza los interruptores termo-magnéticos en los sistemas de baja tensión ya sean residenciales o industriales. El fusible, es el otro elemento o dispositivo para la interrupción de fallas de sobre-corriente, el cual actúa bajo el principio del efecto Joule.

1.10 Puesta a Tierra

Es la unión eléctrica de un conductor con la masa terrestre. Esta unión se realiza mediante electrodos enterrados, obteniendo con ello una toma de tierra cuya resistencia de "empalme" depende de varios factores, tales como: superficie de los electrodos enterrados, la profundidad de enterramiento, tipo de terreno, humedad y temperatura del mismo.

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.

Una instalación correctamente diseñada emplea normalmente materiales aprobados o certificados por las normas nacionales (o internacionales en algunos casos), estos materiales incluyen varios tipos de canalizaciones (tubos conduit, coples, niples, buses-ducto) cables conductores, cajas de conexión, dispositivos de protección (fusibles, interruptores, etcétera). (Enríquez, 2004)

CAPÍTULO II
REFERIDO AL DIAGNÓSTICO O A MATERIALES Y
MÉTODOS

CAPÍTULO II: REFERIDO AL DIAGNÓSTICO O A MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 DISEÑO METOLÓGICO.

2.1.1 Tipo de Investigación. Este trabajo de investigación utilizó métodos, técnicas e instrumentos que permitieron alcanzar el objetivo propuesto.

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

Análisis – Síntesis: Se realizó un análisis para obtener información que tienen relación con el problema que se investigó y que permitió realizar el análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.

Inducción – Deducción: Este tipo de metodología permitió realizar una evaluación respecto al análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales, dicha información permitió concluir y recomendar acciones para tener un conocimiento del estado real del sistema de suministro de energía eléctrica.

Bibliográfico: Se utilizó en la investigación material que permitió realizar la búsqueda de información con relación a las variables del tema, que abarca el análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales para evaluar posibles soluciones que permitan mejorar el servicio eléctrico, de esta manera mejorar la calidad del servicio eléctrico de la Comunidad San Andrés. La obtención de la información se la hizo a través de textos de ingeniería eléctrica y electrónica, tesis de grado realizadas por estudiantes profesionales en la Carrera de Ingeniería Eléctrica y Electrónica en la actualidad, 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 habitantes de la Comunidad San Andrés, la misma que estuvo estructurada con 10 preguntas acerca del servicio eléctrico.

Entrevista: Se realizó entrevista al Presidente de la Comunidad San Andrés, compuesta de 10 preguntas 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 de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.

Población y Muestra

La población se constituyó por: 1 Presidente y 79 habitantes de la Comunidad San Andrés con un total de 80 participantes.

Muestra

La muestra se aplicará a la totalidad de la población (80 familias), por tratarse de un número reducido de participantes.

POBLACION

Presidente	1
Familias	79
TOTAL	80

Fuente: Equipo Investigador 2016

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se ofició al Presidente de la Comunidad San Andrés 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, encuestar a los involucrados en la investigación.

Posteriormente se procedió a la tabulación de los datos.

2.3 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para el procesamiento de la información se utilizó parte del paquete office y se procedió de la siguiente manera:

Tabulación y elaboración de cuadros y gráficos estadísticos a través del software Excel, para el proceso de texto se utilizó Word.

2.4 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO CON SUS RESPECTIVAS INTERPRETACIONES

PREGUNTAS	OPCIONES		TOTAL ENCUESTADO	% SI	% NO	TOTAL%
	SI	NO				
1	80	0	80	100	0	100
2	0	80	80	0	100	100
3	69	11	80	86,25	13,75	100
4	78	2	80	97,5	2,5	100
5	15	65	80	18,75	81,25	100
6	0	80	80	0	100	100
7	0	80	80	0	100	100
8	0	80	80	0	100	100
9	79	1	80	98,75	1,25	100
10	80	0	80	100	0	100

Preguntas dirigidas a las Familias de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.

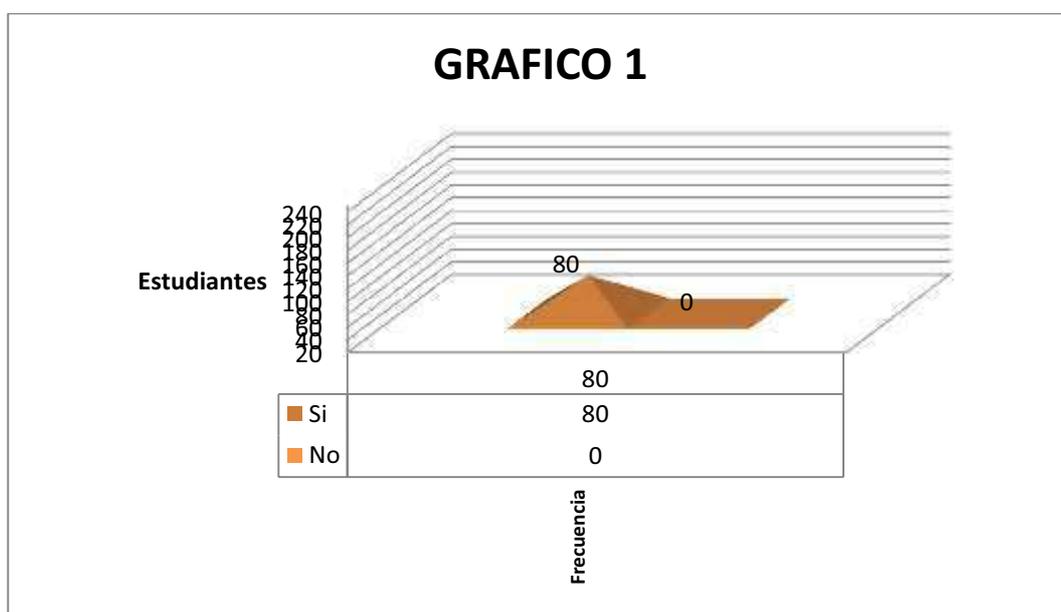
1. Cree usted que la energía eléctrica es importante para el desarrollo de las actividades?

TABLA N° 1

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	80	100%
B	No	0	0%
	Total	80	100%

Fuente: Habitantes de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

Gráfico # 1



Análisis e interpretación

Con la finalidad de saber si las familias de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone, consideran que el servicio eléctrico es importante para el desarrollo de las actividades, se pudo obtener los siguientes resultados, 80 familias que representa el 100% dijeron que SI, por lo que se puede evidenciar la importancia que tiene el servicio eléctrico para el desarrollo de las actividades dentro de la comunidad San Andrés del

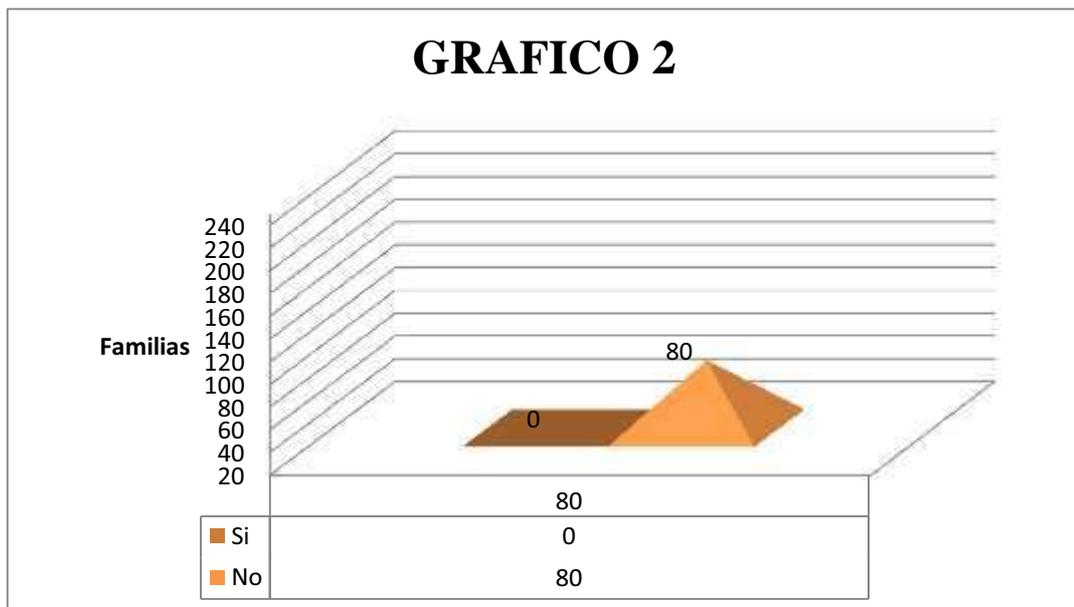
Cantón Chone2. ¿El servicio eléctrico suministrado por la empresa eléctrica en su comunidad, es de buena calidad?

Tabla N° 2

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	0	0%
B	No	80	100%
	Total	80	100%

Fuente: Habitantes de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

GRAFICO # 2



Análisis e interpretación

Con el propósito de investigar si las familias de la Comunidad San Andrés, si el servicio eléctrico suministrado por la empresa eléctrica en su comunidad, es de buena calidad se obtuvo el siguiente resultado, 80 familias manifestaron que no, por lo que se evidencia que existe mucha deficiencia en el servicio eléctrico de esta comunidad con lo cual se evidencia el malestar en la familias.

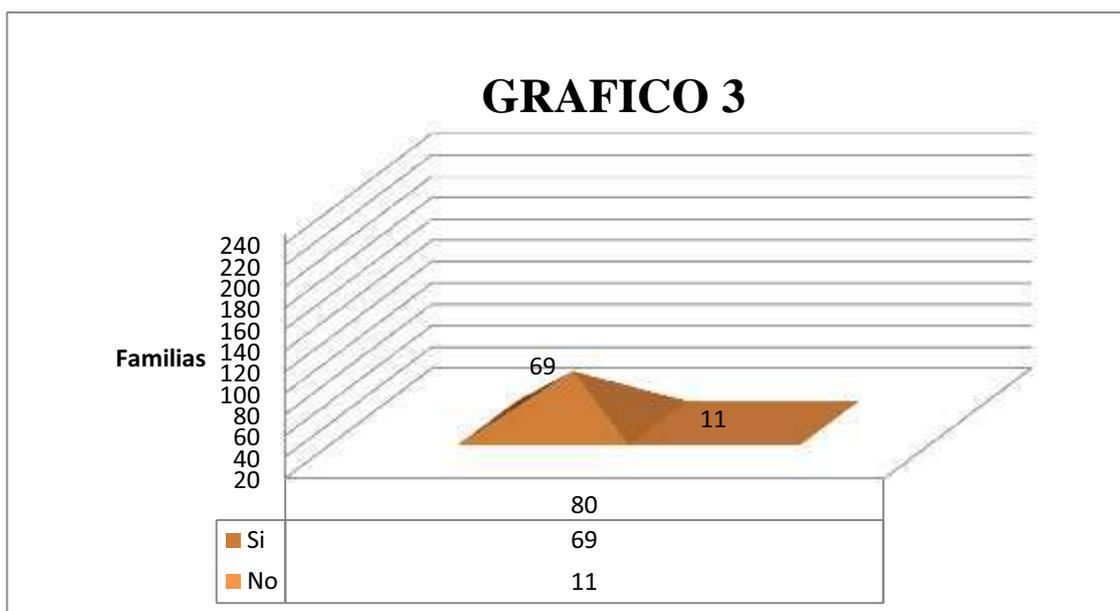
3. Han ocurrido en su hogar interrupciones no programadas en el servicio eléctrico?

Tabla # 3

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	69	86,25%
B	No	11	13,75%
	Total	80	100%

Fuente: Habitantes de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

GRAFICO # 3



Análisis e interpretación

Con el objetivo de conocer si en los hogares de las familias de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone, se han presentado interrupciones no programadas del servicio eléctrico se pudo obtener los siguientes resultados, 69 familias que representan el 86,25% manifestaron que SI, y 11 que representan el 13,75 manifestaron que NO, por lo que se puede evidenciar que la mayoría de las familias coinciden con el criterio que se presentan apagones.

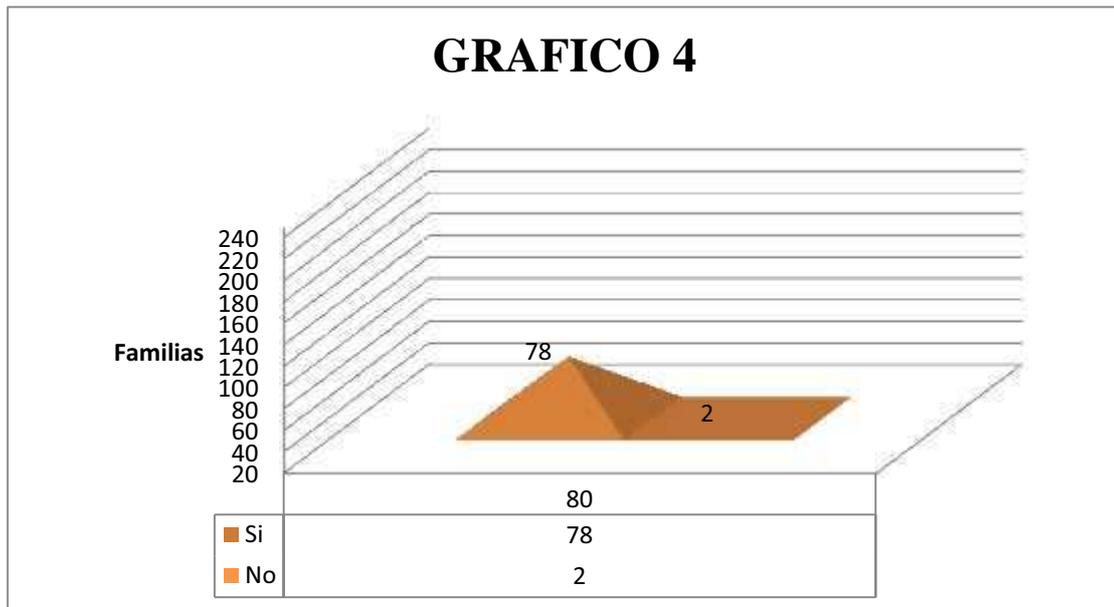
4. Se han dañado aparatos eléctricos a causa de las interrupciones no programadas en el servicio eléctrico?

Tabla # 4

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	78	97,50%
B	No	2	2,50%
	Total	80	100%

Fuente: Habitantes de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

Gráfico # 4



Análisis e interpretación

Con el propósito de saber si las familias de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone, se le han dañado equipos eléctricos a causa de los apagones no programados, se obtuvo los siguientes resultados, 78 familias que representan el 97,50% manifestaron que Si, mientras 2 familias que representan el 2,50% manifestaron que no, por lo que se puede evidenciar el malestar que causa los apagones en las familias, debido a que los equipos que se utilizan a diario se dañan y en ocasiones son daños irreparables.

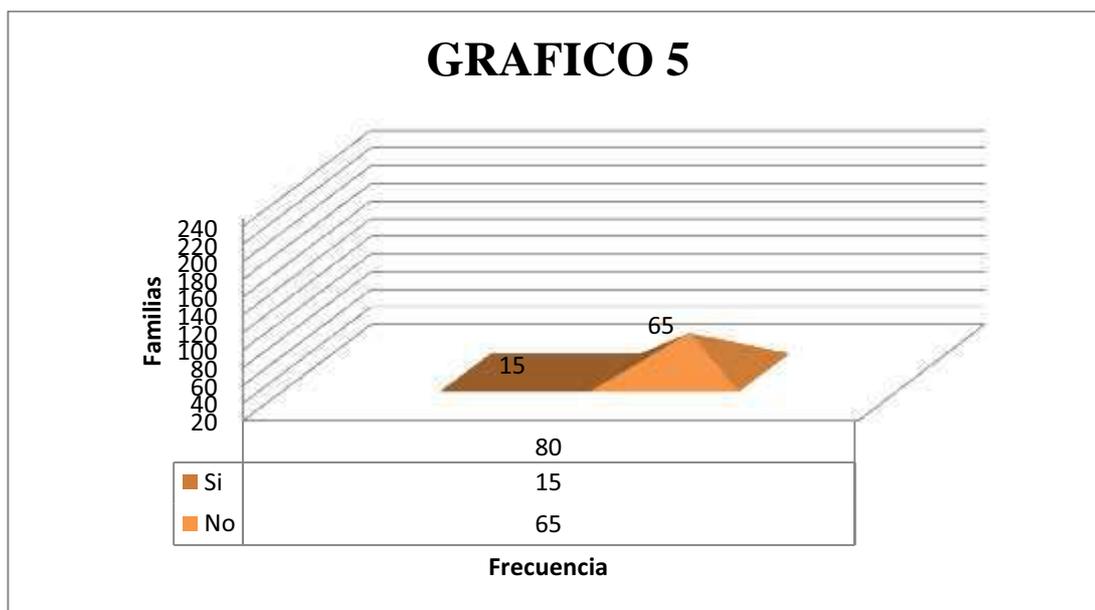
5. ¿Se siente usted satisfecho con la calidad del servicio eléctrico que recibe en su comunidad?

Tabla # 5

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	15	18,75%
B	No	65	81,25%
	Total	80	100%

Fuente: Habitantes de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

Gráfico # 5



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si las familias de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone se sienten satisfechas con la calidad del servicio eléctrico que reciben en la comunidad, se obtuvo el siguiente resultado 15 familias que representan el 18,75% respondieron Si, mientras 65 familias que representan el 81,25% respondieron que No, por lo que se evidencia el malestar respecto a la calidad del servicio eléctrico que llega a la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.

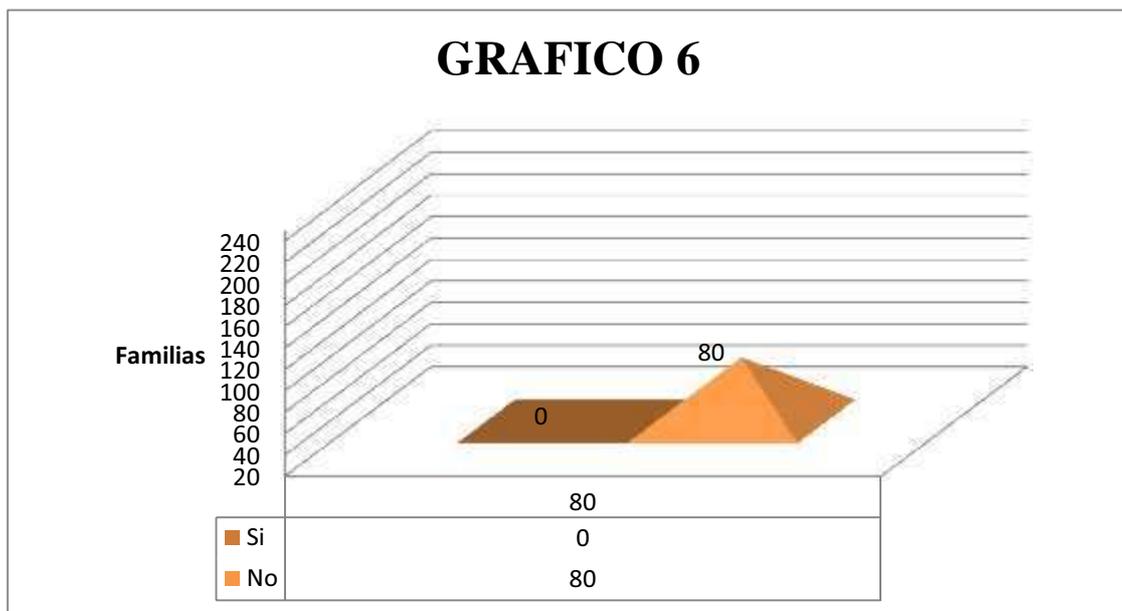
6. ¿Usted ha recibido avisos sobre interrupciones programadas en el servicio Eléctrico?

Tabla # 6

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	0	0%
B	No	80	100%
	Total	80	100%

Fuente: Habitantes de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

GRAFICO #6



Análisis e interpretación

Con la finalidad de saber si las familias de la Comunidad San Andrés han recibidos notificaciones sobre las interrupciones programadas del servicio eléctrico, se obtuvo los siguientes resultados, las 80 familias encuestadas, que representan el 100% respondieron que No, por lo que se puede evidenciar que las familias no se encuentran preparadas ante los interrupciones del servicio eléctrico, lo cual se ve reflejado en el retraso de las actividades, más aun por tratarse de una comunidad los alimentos se dañan.

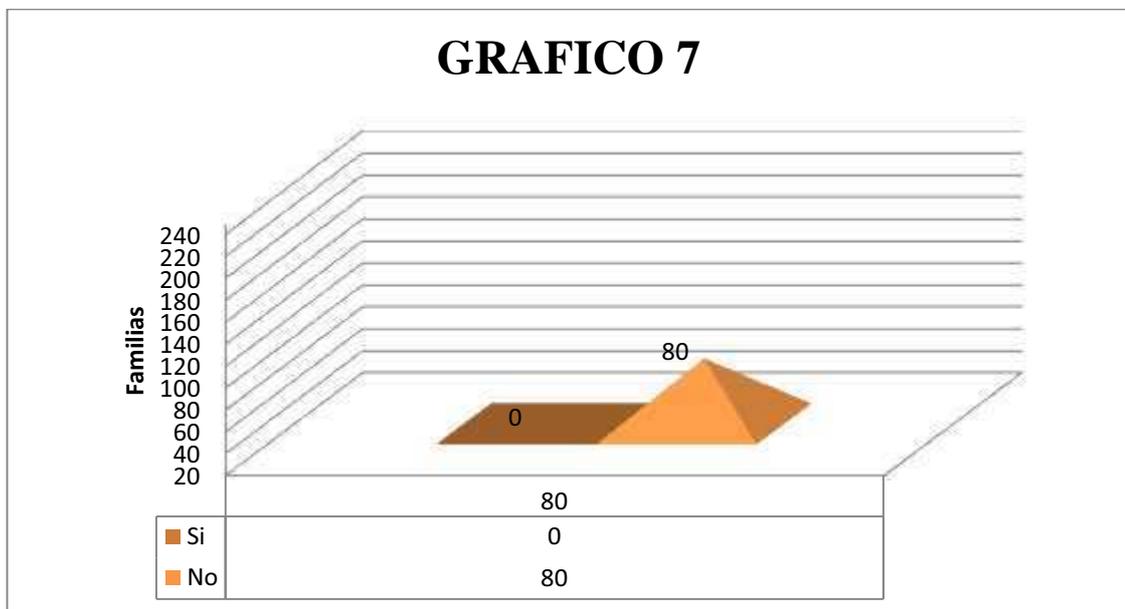
7. ¿Las instalaciones eléctricas en su hogar se encuentran ubicadas en lugares estratégicos?

Tabla # 7

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	0	0%
B	No	80	100%
	Total	80	100%

Fuente: Habitantes de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

Gráfico # 7



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si las familias de la Comunidad San Andrés consideran que las instalaciones eléctricas se encuentran ubicadas en lugares estratégicos se pudo obtener los siguientes resultados, las 80 familias que representan el 100% manifestaron que no se encuentran las instalaciones eléctricas ubicadas en lugares estratégicos por lo que esto en muchas ocasiones puede provocar accidentes.

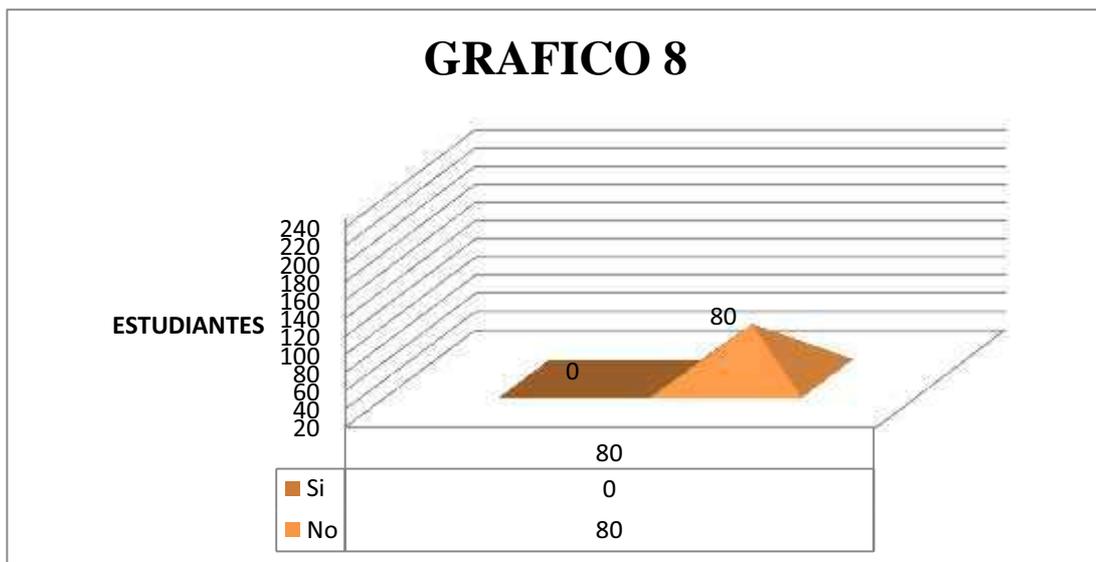
8. Evaluando en general todo el servicio eléctrico desde la atención automatizada hasta el momento de ser atendido ¿Está usted satisfecho con el servicio que se brinda?

Tabla # 8

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	0	0%
B	No	80	100%
	Total	80	100%

Fuente: Habitantes de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

Gráfico # 8



Análisis e interpretación

Con el propósito de conocer si las familias de la Comunidad San Andrés evaluando el servicio eléctrico en general, se encuentran satisfechos con el servicio brindado se obtuvo el siguiente resultado, las 80 familias encuestadas que representan el 100% manifestaron que por lo que se puede evidenciar que existe gran malestar en las familias de la Comunidad San Andrés respecto al suministro de energía eléctrica.

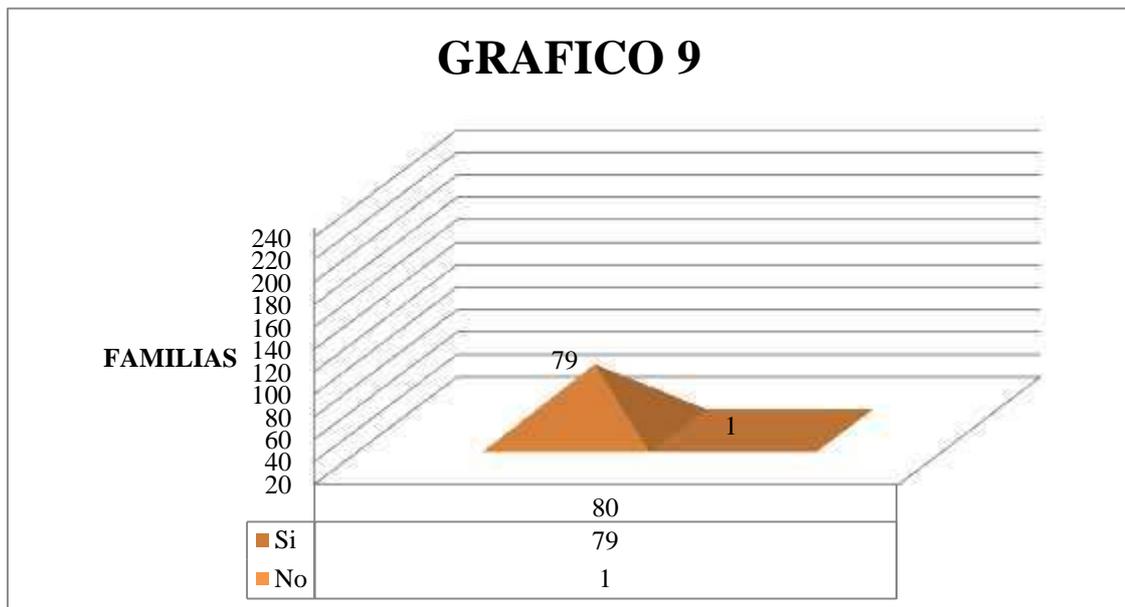
9. ¿Cree usted que el Análisis de carga en las Instalaciones Eléctricas residenciales ayuda a descubrir posibles soluciones para evitar las fallas eléctricas?

Tabla #9

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	79	98,75%
B	No	1	1,25%
	Total	80	100%

Fuente: Habitantes de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

Gráfico # 9



Análisis e interpretación

Con el objetivo de conocer si las familias de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone, consideran que el Análisis de carga en las Instalaciones Eléctricas residenciales ayuda a descubrir posibles soluciones para evitar las fallas eléctricas, se obtuvo los siguientes resultados, 79 familias que representan el 98,75% dijeron que Si, mientras 1 familia que representa el 1,25% respondió que No, por lo que se puede evidenciar que la presente investigación será factible para su realización ya que cuenta con el apoyo de la mayoría de las familias de la comunidad.

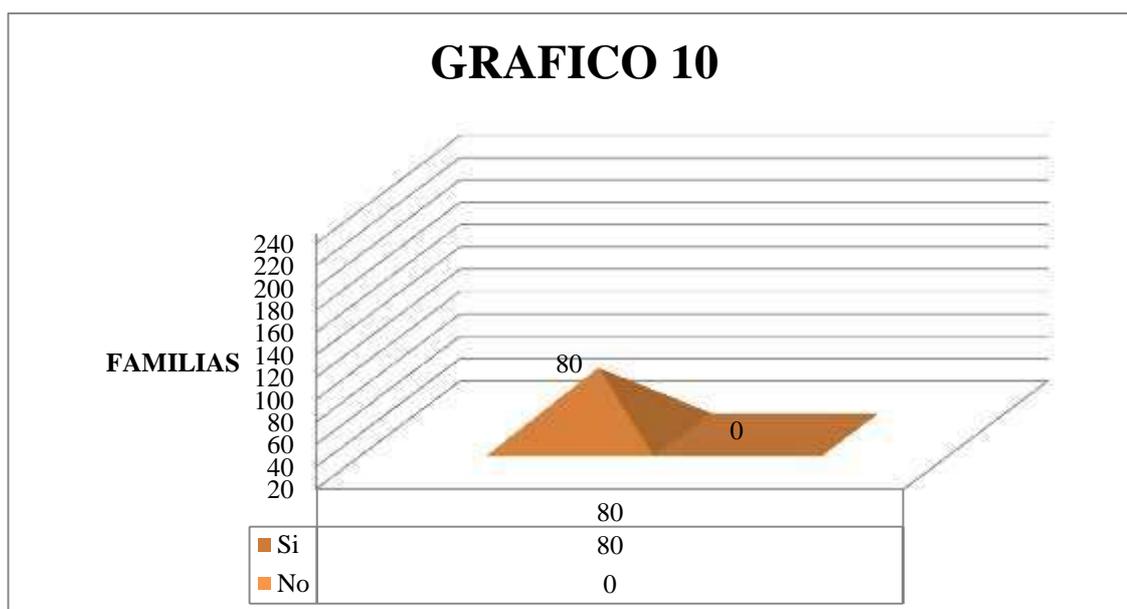
10¿Considera usted que al realizar un análisis de carga en las instalaciones residenciales de su comunidad se descubren posibles soluciones para mejorar la calidad del servicio eléctrico?

Tabla #10

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	80	100%
B	No	0	0%
	Total	80	100%

Fuente: Habitantes de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

Gráfico # 10



Análisis e interpretación

Con la finalidad de conocer si las familias de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone, consideran que al realizar un análisis de carga en las instalaciones residenciales de su comunidad se descubren posibles soluciones para mejorar la calidad del servicio eléctrico, se obtuvo el siguiente resultado, 80 familias que representan el 100% manifestaron que si, por lo que se considera que la presente investigación será factible para su realización.

Preguntas dirigidas al Presidente de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.

1. ¿Cuál es su criterio, sobre la calidad del servicio eléctrico suministrado por la empresa eléctrica?

Tabla No 11

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Deficiente	1	100%
	Total	1	100%

Fuente: Presidente de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

Gráfico # 11



Análisis e interpretación

Con el objetivo de acerca de la calidad del servicio eléctrico suministrado por la empresa eléctrica, el Presidente de la Comunidad San Andrés, manifestó lo siguiente, él considera el calidad del servicio eléctrico es deficiente, a que en ocasiones se ocasionan muchas fallas en el servicio, con lo que se ve perjudicado el desarrollo de las actividades de las familias de la Comunidad.

2. ¿Qué opina usted sobre las interrupciones eléctricas que existen en su Comunidad?

Tabla # 12

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Producen Perdida de Tiempo Materiales	1	100%
	Total	1	100%

Fuente: Presidente de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

Gráfico # 12



Análisis e interpretación

Con el propósito de saber qué opina el Presidente de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone, acerca de las interrupciones eléctricas, se obtuvo el siguiente criterio, Cree que producen pérdidas de tiempo materiales, a que muchas veces los aparatos eléctricos se dañan a causa de las interrupciones, de tiempo porque todas las actividades se paralizan.

3. ¿Cuál es su criterio respecto al daño de los aparatos eléctricos, por causa de los cortes de energía no programados?

Tabla N° 13

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Produce daño de equipos	1	100%
	Total	1	100%

Fuente: Presidente de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

Gráfico # 13



Análisis e interpretación

Con el objetivo de conocer la opinión del Presidente de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone, con relación al daño de los equipos a razón de las interrupciones eléctrica no programada se obtuvo la siguiente información el presidente que representa el 100% de la población entrevistada manifestó, que causa daños en los equipos, ya que se provoca el daño de los equipos que las familias utilizan a diario para la realización de las actividades escolares.

4. ¿En qué estado considera usted se encuentra el sistema eléctrico de su Comunidad?

Tabla No 14

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Deficiente	1	100%
	Total	1	100%

Fuente: Presidente de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

Gráfico # 14



Análisis e interpretación

Con el propósito de saber en qué estado se encuentra el sistema eléctrico de la Comunidad San Andrés, se obtuvo la opinión del presidente, quien manifestó que el estado del sistema eléctrico es deficiente por lo que se considera que existe mucho malestar respecto a la calidad del servicio eléctrico de la Comunidad.

5. ¿Cuál es su criterio, sobre la seguridad respecto a los accidentes de tipo eléctricos en su Comunidad?

Tabla No 15

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
	Existe peligro	1	100%
	Total	1	100%

Fuente: Presidente de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone

Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

Gráfico # 15



Análisis e interpretación

Con el objetivo la opinión del Presidente de la Comunidad San Andrés del Cantón Tosagua, se obtuvo el siguiente resultado, el presidente manifestó que existe peligro, porque existen cables en mal estado, los materiales de las instalaciones eléctricas no son certificados, y existen muchos peligros especialmente para los niños de la Comunidad.

6. ¿Considera usted, que realizar análisis de carga eléctrica en las instalaciones eléctricas residenciales de su Comunidad, se obtienen posibles soluciones para mejorarlo?

Tabla No 16

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	1	100%
	Total	1	100%

Fuente: Presidente de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

Gráfico # 16



Análisis e interpretación

Con la finalidad de conocer la opinión del presidente sobre si considera que con un análisis de carga en las instalaciones eléctricas, se obtiene posibles soluciones para mejorarlo, a lo que el presidente respondió que Si, por lo que se considera que la investigación será factible para su realización porque cuenta con el apoyo del presidente como autoridad de la Comunidad.

7. ¿Cree usted que las instalaciones eléctricas de las residencias de su Comunidad, utilizan materiales certificados?

Tabla N° 17

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
	No	1	100%
	Total	1	100%

Fuente: Presidente de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

Gráfico # 17



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber la opinión del Presidente respecto a que las instalaciones eléctricas de la comunidad, utilizan materiales certificados, a lo que el Presidente respondió que No, por lo que se puede evidenciar que no existe seguridad en las instalaciones eléctricas ya que no utilizan materiales certificados.

8. ¿Cree usted que el análisis de carga en las instalaciones eléctricas de su Comunidad se obtendrá criterios profesionales del estado actual y recomendaciones que permitan mejorar el servicio?

Tabla N° 18

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
	Si	1	100%
	Total	1	100%

Fuente: Presidente de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

Gráfico # 18



Análisis e interpretación

Con la finalidad de conocer si con el análisis de carga en las instalaciones eléctricas de su Comunidad San Andrés, se obtendrá criterios profesionales del estado actual y recomendaciones que permitan mejorar el servicio, se obtuvo el siguiente resultado, el Presidente de la Comunidad que representa el 100% de la población manifestó que Si, por lo que se puede evidenciar que se cuenta con la aprobación para la realización del presente trabajo investigativo.

9. ¿Cree usted que la realización de un análisis de carga en las instalaciones eléctricas de su comunidad se obtiene recomendaciones para disminuir los riesgos de accidentes de tipo eléctrico?

Tabla N° 19

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
	Si	1	100%
	Total	1	100%

Fuente: Presidente de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

Gráfico # 19



Análisis e interpretación

Con el propósito de conocer si la realización de un análisis de carga en las instalaciones eléctricas de su comunidad se obtiene recomendaciones para disminuir los riesgos de accidentes de tipo eléctrico, el presidente respondió que si, por lo que se considera que se cuenta con el apoyo para la realización de esta investigación.

10. ¿Cree usted que esta investigación aportará al desarrollo de su Comunidad, considerando que el servicio eléctrico es indispensable para el desarrollo de las actividades?

Tabla N° 20

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	1	100%
	Total	1	100%

Fuente: Presidente de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone
Elaboración: García Castillo Jonathan Adrián y Zambrano Muñoz Fernando Javier

Gráfico # 20



Análisis e interpretación

Con la finalidad de saber si el presidente de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone, considera que la presente investigación se aporta al desarrollo de la comunidad, se obtuvo el siguiente criterio, el presidente considera que Si, por cuanto se considera que la realización de la presente investigación será factible para su realización.

CAPÍTULO III

DIAGNOSTICO DE CARGA EN LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE LA COMUNIDAD SAN ANDRES DEL CANTON CHONE

CAPITULO III: DIAGNOSTICO DE CARGA EN LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE LAS RESIDENCIAS DE LA COMUNIDAD SAN ANDRES DEL CANTON CHONE.

3.1.Antecedentes.-

A partir del descubrimiento de la energía eléctrica y su posible utilización residencial por parte del hombre, esta ha jugado un papel importante en la evolución de la humanidad hasta llegar a constituir las sociedades industrializadas modernas. El desarrollo de grandes fuentes de energía para ejecutar trabajos útiles ha sido la clave del dilatado progreso industrial y parte primordial en la mejora de calidad de vida del hombre. El desarrollo de la electricidad, que escasamente sobrepasa los cien años ha proporcionado una ayuda a la solución de la más básica de las motivaciones humanas, la necesidad de seguridad y confort.

De hecho, los adelantos de la tecnología actual se han orientado a brindar al hombre nuevos servicios haciéndolo cada vez más dependiente de su principal fuente energética, la electricidad. Es tal la dependencia humana de la electricidad que es casi imposible imaginar un día de la época actual sin la existencia de la electricidad, sería un completo caos, en la cual se evidenciaría la terrible cantidad de equipos que operan gracias a la electricidad, además de revelar la importancia casi vital de la electricidad en los hogares hasta los sistemas industrializados. Como ya se ha mencionado, el nivel de vida del hombre de comunidad se ha visto especialmente elevada como consecuencia de la evolución de los sistemas de abastecimiento del servicio eléctrico, pasando de las primitivas funciones de iluminación y calefacción, hasta el actual papel preponderante de recreación, entretenimiento, comunicación, comodidad y lujo, etc., siendo más que evidente la importancia de un sistema que proporcione un servicio eléctrico: económico, confiable y de calidad, en todo lugar donde el hombre se encuentre. El objetivo principal de este trabajo es brindar un fundamento sencillo y accesible a cualquier lector sobre el diseño de los elementos fundamentales que han de constituir los sistemas eléctricos a escala residencial, lo que se conoce con el nombre de instalaciones eléctricas.

En este trabajo de análisis de carga a la Comunidad San Andrés del Cantón Chone se plantea una serie de criterios y normativas que son comúnmente utilizadas para el diseño e implantación de instalaciones eléctrica, pero este tipo de investigación rayan en

la categoría del arte, en donde además de los principios escritos en ocasiones se hace necesario la experiencia y por sobre todo el ingenio del investigador. De manera que se debe cumplir con todas las normativas del CNEL- EP. En lo que se refiere al análisis de carga de las instalaciones eléctricas residenciales. Se lo hace en varias secciones con cada uno de los diferentes abonados de la comunidad San Andrés de cantón Chone.

3.2. Estudio de la 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 Comunidad de interés social la demanda máxima a determinar está destinada para un usuario o consumidor **TIPO “D”**, cuya DMU oscila entre 1,2 – 2 KVA según lo indica las Normas Vigente en CNEL EP. Bajo esta modalidad está realizado este análisis.

La DMU de los usuarios de la Comunidad San Andrés del Cantón se justifica en el cuya planilla de carga para un usuario representativo nos presenta una demanda de 1,11 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:

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.

PLANILLA PARA LA DETERMINACIÓN DE CARGA INSTALADA Y DEMANDA								
NOMBRE DEL PROYECTO:		COMUNIDAD SAN ANDRÉS						
CANTÓN:		CHONE						
PROVINCIA:		MANABÍ						
USUARIO:		TIPO "D"						
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	WATT	P.N.(W)	F.F.U%	C.LR.(W)	F.S.%	D.MU(W)
1	PUNTO DE ALUMBRADO	6	60	360	60%	216	80%	173
2	REFRIGERADORA	1	300	300	60%	180	100%	180
3	LICUADORA	1	150	150	60%	90	50%	45
4	RADIO (EQUIPO DE SONIDO)	1	150	150	60%	90	60%	54
5	PLANCHA	1	1000	1.000	60%	600	70%	420
6	VENTILADOR	1	150	150	60%	90	70%	63
7	TELEVISOR	1	120	120	80%	96	90%	86,4
TOTAL			1.930,00			1.362,00		1.021,40

DEMANDA MAXIMA UNITARIA
(DMU)

1,02 KW

0,92

FACTOR DE POTENCIA (Fp)

FACTO DEMNDA = 0,75

DEMANDA MAXIMA UNITARIA
(DMU)

1,11 KVA

TI (%)

5,9

PROYECCIÓN (AÑOS)

10

1,77

DEMANDA MAXIMA UNITARIA
PROYECTADA KVA)

1,97 KVA

3.3 Resumen de demanda por vivienda.-

POTENCIA INSTALADA	_____	1,02 KW
DMU	_____	1,11 KVA
DMUp	_____	1,97 KVA
FACTOR DE DEMANDA	_____	0,75
FACTOR DE POTENCIA	_____	0,92
# VIVIENDAS	_____	80

3.4 Transformadores Instalados

Con un número total de 80 viviendas independientes y una demanda máxima representativa para cada vivienda de 1,97 KVA con un factor de demanda de 0,75 se procede a verificar la carga total de los transformadores considerando la carga de cada usuario tipo “D” más la carga de las luminarias para el alumbrado público y área comunal de la Comunidad “San Andrés. Dentro de la cual se encuentran 3 transformadores considerados 3 circuitos eléctricos independientes para la misma, es decir desde el CT-1 hasta CT-3; y para cada uno de ellos se detallan las características respectivas. Así tenemos:

CIRCUITO CT - 1

El circuito esta alimentado por un transformador de 25 KVA y sirve a 42 usuarios de la Comunidad San Andrés, 3 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 400 metros lineales. El cálculo de transformación requerido es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (1) = 42 * 1,97 * 1/1,73 * 0,7 + 0,43}$$

$$\mathbf{KVA (1) = 33,47}$$

El transformador que se encuentra instalado en este circuito no está acorde a la potencia necesaria para el beneficio de los usuarios, además se encuentra en mal estado, tiene una puesta a tierra en estado de deterioro (arrancada), también derrama aceite, por lo que no proporciona seguridad técnicamente, más bien da un mal funcionamiento, tiene una caída de voltaje alrededor del 21%, esto se evidencia en el ANEXO 3.

Debido a lo anterior dicho se recomienda que la comunidad a través de sus líderes o los representantes realice las gestiones necesarias y pertinentes para que CNEL – EP realice el cambio o el arreglo del transformador en forma inmediata, pues de no hacerlo en cualquier momento puede producirse un corto circuito del cual se originaría muchos daños en los artefactos eléctrico de la comunidad e incluso a los seres humanos que habitan allí. El transformador a instalarse debe ser de 37,5 KVA y cumplir con las normas establecidas por CNEL- EP para garantizar el buen servicio energético y de calidad a los habitantes de este sector de la Comunidad San Andrés.

CIRCUITO CT – 2

El circuito esta alimentado por un transformador de 10 KVA y sirve a 19 usuarios de la Comunidad San Andrés, 1 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 200 metros lineales. El cálculo de transformación requerido es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (2) = N * DMU_P * 1/FD * \%/100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (2) = 19 * 1,97 * 1/1,71 * 0,7 + 0,14}$$

$$\mathbf{KVA (2) = 15,60}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 25 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que tiene la capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL EP los proyectos se realizan con una demanda máxima proyectada a 10 años, el transformador instalado no es óptimo para satisfacer la necesidad de los usuario de este sector de la Comunidad San Andrés.

CIRCUITO CT - 3

El circuito esta alimentado por un transformador de 10 KVA y sirve a 19 usuarios de la Comunidad San Andrés, 2 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 250 metros lineales. El cálculo de transformación requerido es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (3) = N * DMU_P * 1/FD * \%/100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (3) = 19 * 1,97 * 1/1,71 * 0,7 + 0,7}$$

$$\mathbf{KVA (3) = 15,60}$$

De acuerdo al cálculo también debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 25 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que tiene la capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL – EP, los proyectos se realizan con una demanda máxima proyectada a 10 años, el transformador instalado no es óptimo para satisfacer la necesidad de los usuario de este otro sector de la Comunidad San Andrés.

3.5 Análisis de Cargas en los Transformador de las Instalaciones Eléctricas de la Comunidad San Andrés

CIRCUITO CT - 1

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
28/11/2016	8	12,50	14,20	2,20	94,00	98,00	192,00
28/11/2016	13	17,80	31,40	1,80	95,00	97,00	192,00
28/11/2016	19	19,90	36,00	3,00	96,00	93,00	189,00
29/11/2016	8	13,00	13,70	1,40	94,00	98,00	192,00
29/11/2016	13	18,00	31,20	1,00	98,00	98,00	196,00
29/11/2016	19	19,20	35,70	3,00	96,00	97,00	193,00
30/11/2016	8	12,50	14,20	1,80	98,00	96,00	194,00
30/11/2016	13	16,90	32,40	1,50	97,00	95,00	192,00
30/11/2016	19	19,30	34,90	1,50	93,00	98,00	191,00
01/12/2016	8	11,98	15,70	3,00	98,00	94,00	192,00
01/12/2016	13	17,60	32,00	1,00	98,00	95,00	193,00
01/12/2016	19	18,89	35,00	1,00	97,00	96,00	193,00
02/12/2016	8	12,70	13,80	2,00	96,00	94,00	190,00
02/12/2016	13	17,20	31,90	3,60	95,00	98,00	193,00
02/12/2016	19	19,50	35,40	2,50	98,00	96,00	194,00

CIRCUITO CT - 2

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
28/11/2016	8	11,80	17,60	1,20	104,00	106,00	210,00
28/11/2016	13	16,90	18,89	3,00	106,00	107,00	213,00
28/11/2016	19	19,30	12,70	3,00	110,00	107,00	217,00
29/11/2016	8	11,98	17,20	2,00	109,00	109,00	218,00
29/11/2016	13	18,00	19,50	3,00	110,00	108,00	218,00
29/11/2016	19	19,20	18,00	1,00	105,00	110,00	215,00
30/11/2016	8	12,50	19,20	4,00	108,00	106,00	214,00
30/11/2016	13	16,90	12,50	1,00	110,00	109,00	219,00
30/11/2016	19	19,30	16,90	3,00	107,00	106,00	213,00
01/12/2016	8	11,98	19,30	2,00	110,00	110,00	220,00
01/12/2016	13	11,98	12,50	2,00	106,00	108,00	214,00
01/12/2016	19	17,60	17,80	2,00	108,00	106,00	214,00
02/12/2016	8	18,89	19,90	1,00	110,00	108,00	218,00
02/12/2016	13	12,70	13,00	3,20	106,00	110,00	216,00
02/12/2016	19	15,50	18,00	1,00	106,00	106,00	212,00

CIRCUITO CT - 3

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
28/11/2016	8	11,90	12,50	1,50	107,00	106,00	213,00
28/11/2016	13	16,80	16,90	1,50	106,00	108,00	214,00
28/11/2016	19	19,90	19,30	3,00	108,00	110,00	218,00
29/11/2016	8	13,00	11,98	1,00	105,00	106,00	211,00
29/11/2016	13	18,00	17,60	1,00	110,00	106,00	216,00
29/11/2016	19	19,20	18,89	2,00	104,00	107,00	211,00
30/11/2016	8	12,50	12,70	3,60	106,00	107,00	213,00
30/11/2016	13	16,90	17,20	2,50	110,00	109,00	219,00
30/11/2016	19	19,30	19,50	1,00	109,00	108,00	217,00
01/12/2016	8	11,98	19,90	3,00	110,00	110,00	220,00
01/12/2016	13	17,60	13,00	2,00	105,00	106,00	211,00
01/12/2016	19	18,89	18,00	2,00	108,00	109,00	217,00
02/12/2016	8	12,50	19,20	2,00	110,00	106,00	216,00
02/12/2016	13	17,20	12,50	2,00	107,00	110,00	217,00
02/12/2016	19	18,20	10,00	2,70	110,00	108,00	218,00

Recordando diferencias entre corriente eléctrica y voltaje debido a la confusión que estos puedan proporcionar: La corriente o corriente eléctrica es el flujo de electrones que pasa a través de un material en una unidad de tiempo. Dichos electrones deben pasar por un conductor eléctrico para producir una carga. El voltaje es el potencial eléctrico entre dos puntos diferentes. También podría referirse a la diferencia de energía potencial eléctrica de una carga de prueba de unidad transportada entre dos puntos.

El análisis de carga de los transformadores se lo hizo tomando las lecturas en la red de bajo voltaje con equipos de medidas como son el amperímetro para medir la intensidad de corriente y el voltímetro para medir el voltaje. La intensidad de corriente se la medio en cada fase y el neutro respectivo mientras que el voltaje se lo hizo de cada una de las fases con el neutro común y entre fases. En el circuito uno, transformador de 25 KVA se nota la irregularidad del voltaje, esto se debe a que este no cuenta con una puesta a tierra segura, además está derramando aceite por los bornes, el cual no se encuentra en condiciones para dar un servicio de calidad a los usuarios de este sector de la Comunidad San Andrés.

Los transformadores de 10 KVA a pesar de estar recargado se encuentran dando un mejor servicio energético ya que en las tablas respectiva no se ve una caída de voltaje que pueda causar daño a los equipos eléctricos que tienen los usuarios de la Comunidad

San Andrés, de manera que es mejor repotenciar a la comunidad mejorando el servicio eléctrico.

3.6 Análisis de Cargas en las Residencias de las Instalaciones Eléctricas de la Comunidad San Andrés.

CIRCUITO CT – 1

USUARIOS N°	FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE			POTENCIAS	
			F1	F2	N	F1	F2	N	KW F1	KW F2
1	05/12/2016	08H20	1,98	1,25	0,73	102,00	98,00	4,00	191,86	116,38
2	05/12/2016	08H40	2,45	1,28	1,17	100,00	96,00	4,00	232,75	116,74
3	05/12/2016	09H00	3,34	1,22	2,12	99,00	98,00	1,00	314,13	113,58
4	05/12/2016	09H20	1,29	1,24	0,05	96,00	96,00	0,00	117,65	113,09
5	05/12/2016	09H40	3,53	2,30	1,23	95,00	93,00	2,00	318,58	203,21
6	05/12/2016	10H00	2,29	2,26	0,03	96,00	94,00	2,00	208,85	201,82
7	05/12/2016	10H20	2,25	1,05	1,20	101,00	100,00	1,00	215,89	99,75
8	05/12/2016	10H40	3,34	2,28	1,06	102,00	98,00	4,00	323,65	212,27
9	05/12/2016	11H00	2,29	2,23	0,06	104,00	98,00	6,00	226,25	207,61
10	05/12/2016	11H20	2,53	2,24	0,29	101,00	100,00	1,00	242,75	212,80
11	05/12/2016	11H40	2,32	2,30	0,02	102,00	98,00	4,00	224,81	214,13
12	05/12/2016	12H00	3,25	2,29	0,96	99,00	97,00	2,00	305,66	211,02
13	05/12/2016	12H20	3,28	1,05	2,23	99,00	98,00	1,00	308,48	97,76
14	05/12/2016	12H40	3,23	2,34	0,89	100,00	94,00	6,00	306,85	208,96
15	05/12/2016	13H00	2,30	2,29	0,01	96,00	96,00	0,00	209,76	208,85
16	05/12/2016	14H00	2,30	1,28	1,02	102,00	97,00	5,00	222,87	117,95
17	05/12/2016	14H20	3,29	1,23	2,06	98,00	97,00	1,00	306,30	113,34
18	05/12/2016	14H40	3,05	1,24	1,81	101,00	98,00	3,00	292,65	115,44
19	05/12/2016	15H00	3,34	2,30	1,04	98,00	94,00	4,00	310,95	205,39
20	05/12/2016	15H20	3,29	2,29	1,00	100,00	96,00	4,00	312,55	208,85
21	05/12/2016	15H40	3,53	1,05	2,48	103,00	97,00	6,00	345,41	96,76
22	05/12/2016	16H00	3,35	3,34	0,01	103,00	98,00	5,00	327,80	310,95
23	05/12/2016	16H20	3,29	2,29	1,00	100,00	96,00	4,00	312,55	208,85
24	05/12/2016	16H40	3,05	2,53	0,52	98,00	98,00	0,00	283,96	235,54
25	06/12/2016	08H20	3,34	2,26	1,08	98,00	96,00	2,00	310,95	206,11
26	06/12/2016	08H40	3,29	3,25	0,04	100,00	93,00	7,00	312,55	287,14
27	06/12/2016	09H00	3,53	3,28	0,25	98,00	94,00	4,00	328,64	292,90
28	06/12/2016	09H20	3,26	3,23	0,03	103,00	100,00	3,00	318,99	306,85
29	06/12/2016	09H40	2,25	2,24	0,01	98,00	98,00	0,00	209,48	208,54
30	06/12/2016	10H00	2,35	2,30	0,05	99,00	98,00	1,00	221,02	214,13
31	06/12/2016	10H20	3,30	3,29	0,01	96,00	96,00	0,00	300,96	300,05
32	06/12/2016	10H40	3,10	3,05	0,05	102,00	98,00	4,00	300,39	283,96
33	06/12/2016	11H00	3,50	3,34	0,16	98,00	96,00	2,00	325,85	304,61
34	06/12/2016	11H20	3,40	3,29	0,11	96,00	93,00	3,00	310,08	290,67
35	06/12/2016	11H40	3,60	3,53	0,07	98,00	94,00	4,00	335,16	315,23
36	06/12/2016	12H00	3,35	3,26	0,09	100,00	96,00	4,00	318,25	297,31
37	06/12/2016	12H20	3,32	3,29	0,03	99,00	98,00	1,00	312,25	306,30
38	06/12/2016	12H40	2,59	2,53	0,06	100,00	98,00	2,00	246,05	235,78
39	06/12/2016	13H00	3,40	3,26	0,14	100,00	100,00	0,00	323,00	309,70
40	06/12/2016	14H00	2,32	2,29	0,03	98,00	98,00	0,00	215,99	213,20
41	06/12/2016	14H20	2,50	2,45	0,05	98,00	97,00	1,00	232,75	225,77
42	06/12/2016	14H40	3,42	3,34	0,08	100,00	98,00	2,00	324,90	310,95
TOTAL			123,98	98,65		98,00	96,81		11710,21	9060,23

CIRCUITO CT – 2

USUARIOS N°	FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE			POTENCIAS	
			F1	F2	N	F1	F2	N	KW F1	KW F2
1	07/12/2016	11H40	2,30	2,26	0,04	120,88	117,29	3,59	264,11	251,81
2	07/12/2016	12H00	3,25	2,29	0,96	120,89	117,11	3,77	373,24	254,78
3	07/12/2016	12H20	3,28	1,05	2,23	120,90	116,94	3,95	376,72	116,65
4	07/12/2016	12H40	3,23	2,34	0,89	122,00	121,00	1,00	374,36	268,98
5	07/12/2016	13H00	2,29	2,24	0,05	125,00	122,00	3,00	271,94	259,62
6	07/12/2016	14H00	2,30	1,28	1,02	122,00	121,40	0,60	266,57	147,62
7	07/12/2016	14H20	3,29	1,23	2,06	123,00	121,23	1,77	384,44	141,66
8	07/12/2016	14H40	3,05	1,24	1,81	123,00	121,06	1,94	356,39	142,61
9	07/12/2016	15H00	3,34	2,30	1,04	122,00	120,89	1,11	387,11	264,14
10	07/12/2016	15H20	3,29	2,29	1,00	131,00	120,71	10,29	409,44	262,61
11	07/12/2016	15H40	3,53	1,05	2,48	120,67	120,54	0,13	404,68	120,24
12	07/12/2016	16H00	3,34	3,26	0,08	120,75	119,34	1,40	383,13	369,60
13	07/12/2016	16H20	3,29	2,29	1,00	120,76	119,17	1,59	377,43	259,26
14	07/12/2016	16H40	3,05	2,53	0,52	120,77	119,00	1,77	349,93	286,02
15	07/12/2016	08H20	3,34	2,26	1,08	120,78	118,83	1,95	383,23	255,12
16	07/12/2016	08H40	3,29	3,25	0,04	120,79	118,66	2,13	377,53	366,35
17	07/12/2016	09H00	3,53	3,28	0,25	120,80	118,49	2,32	405,11	369,20
18	07/12/2016	09H20	3,26	3,23	0,03	120,81	118,31	2,50	374,15	363,05
19	07/12/2016	09H40	2,25	2,24	0,01	120,82	118,14	2,68	258,26	251,41
			58,50	41,91		121,98	119,48		6777,76	4750,73

CIRCUITO CT – 3

USUARIOS N°	FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE			POTENCIAS	
			F1	F2	N	F1	F2	N	KW F1	KW F2
1	08/12/2016	11H40	3,23	2,34	0,89	120,67	120,54	0,13	370,28	267,97
2	08/12/2016	12H00	2,29	2,24	0,05	120,68	120,37	0,31	262,55	256,15
3	08/12/2016	12H20	2,30	1,28	1,02	120,69	120,20	0,49	263,72	146,16
4	08/12/2016	12H40	3,29	1,23	2,06	120,70	120,03	0,68	377,26	140,25
5	08/12/2016	13H00	3,05	1,24	1,81	120,72	119,86	0,86	349,77	141,19
6	08/12/2016	14H00	3,34	2,30	1,04	120,73	119,69	1,04	383,06	261,51
7	08/12/2016	14H20	3,29	2,29	1,00	120,74	119,51	1,22	377,36	260,00
8	08/12/2016	14H40	3,53	1,05	2,48	120,75	119,34	1,40	404,93	119,04
9	08/12/2016	15H00	3,34	3,26	0,08	120,76	119,17	1,59	383,17	369,07
10	08/12/2016	15H20	3,29	2,29	1,00	120,77	119,00	1,77	377,46	258,88
11	08/12/2016	15H40	3,05	2,53	0,52	120,78	118,83	1,95	349,96	285,60
12	08/12/2016	16H00	3,34	2,26	1,08	120,79	118,66	2,13	383,27	254,76
13	08/12/2016	16H20	3,29	3,25	0,04	120,80	118,49	2,32	377,56	365,82
14	08/12/2016	16H40	3,53	3,28	0,25	120,81	118,31	2,50	405,14	368,67
15	08/12/2016	08H20	3,26	3,23	0,03	120,82	118,14	2,68	374,19	362,52
16	08/12/2016	08H40	2,25	2,24	0,01	120,83	117,97	2,86	258,28	251,04
17	08/12/2016	09H00	1,98	1,95	0,03	120,84	117,80	3,04	227,31	218,22
18	08/12/2016	09H20	2,45	1,98	0,47	120,85	117,63	3,23	281,29	221,26
19	08/12/2016	09H40	3,34	1,23	2,11	120,87	117,46	3,41	383,51	137,25
			57,44	41,47		120,77	119,00		6590,07	4685,40

3.7 Relación de Voltaje en el Primario y Secundario

PRIMARIO	13200/7620 “Y” Voltios
SECUNDARIO	120/240 Voltios
Tipo:	Auto protegido
Frecuencia:	60Hz
Temperatura:	10°C
Incr. Temp:	65°C
Altd. Diseño:	3.000msnm
Clase Aislamiento:	AO
Refrigeración:	ONAM
Polaridad:	Aditiva

+1 a -3 x 2.5%

Los transformadores están instalados en Postes de hormigón armado de 11 metros de altura 350 Kg. ER de acuerdo a lo exigido en las normas vigentes de CNEL EP.

3.8 Red de Media Tensión

3.8.1. 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.

3.8.2. Estructuras.-

Las estructuras a utilizar en la construcción de la línea de media tensión y red de bajo voltaje de la urbanización Comunidad San Andrés son las exigidas por CNEL EP en las normas de aprobación de proyectos eléctricos.

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

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

3.9 Circuito de Bajo Voltaje

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

El circuito secundario tiene una longitud total de 850 metros lineales para la Comunidad San Andrés, y está conformado mediante red secundaria de conductor concéntrico para cada 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 las viviendas, las mismas que son aéreas y llegan hasta cada uno de los medidores de energía de las viviendas de la Comunidad.

A su vez el tipo de conductor empleado en las acometidas hacia las viviendas es:

CONDUCTOR DE COBRE AISLADO TW #6 AWG

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 de las calles de la Comunidad San Andrés hay 5 luminaria de 150 W vapor de sodio, que están conectadas a la red de B.T a través de conectores de compresión Debidamente Machinados.

3.10 Seccionamiento Y Protecciones

3.10.1 Media Tensión

Para proteger a los transformadores contra falla a tierra y origen interno, están instalados al inicio de la derivación aéreas trifásica en M.T proyectada 3 Seccionadores–Fusible de 15 KV-100 Amperios con tira fusible de 3 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.

Cada Transformador y su Pararrayo están aterrizado a tierra.

3.10.2 Baja Tensión

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

3.11 Materiales

3.11.1 Poste

Los utilizados son 16 postes de hormigón de 11 metros de longitud y de Esfuerzo a la Rotura de 350 Kg. Donde van montado los transformadores y la red de baja tensión

3.11.2 Puesta A Tierra.-

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

3.11.3 Medición.-

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

3.11.4 Herrajes y Crucetas.-

Todos los herrajes y crucetas empleado son completamente galvanizada por proceso de inmersión en caliente.

PLANILLA PARA LISTA Y ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES			
NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN: COMUNIDAD SAN ANDRÉS			
DIRECCIÓN:			
CANTÓN:		CHONE	
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN
A-01	Unidad	1	Transformadores Monofásicos auto protegidos 25 KVA
		2	Transformadores Monofásicos auto protegidos 10 KVA
			Conexión A.T. 13.2/7.6 KV
			Conexión B.T. 240/120 V
B-01	Unidad	3	Seccionador Fusible 15 KV
			KV Normal 110 KV
			KV Bill 8 Amper.
			Amper. Nominal
B-02	Unidad	3	Fusible tipo K 3 Amper.
B-03	Unidad	3	Fusible tipo K 8 Amper.
C-01	Unidad	5	Luminarias de vapor de sodio 150 W
D-01	Unidad	3	Estructura SV
D-02	Unidad	16	Estructura DS3
E-01	Unidad	3	Grapa de conexión en caliente Kelvin
E-02	Unidad	1700	Conductor ACSR # 2 AWG
E-03	Unidad	850	Conductor ACSR # 4 AWG
F-01	Unidad	2	Varilla de Copperweld 1,8 mm x 16 mm
G-01	Unidad	16	Poste H.A 11 Metros 350 KG. – E.R.

CONCLUSIONES

- Se realizó el análisis de carga de energía eléctrica en las instalaciones eléctricas residenciales de la Comunidad San Andrés 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 de los hogares de la comunidad.
- La población que se investigó determinó que existen muchos problemas en el sistema eléctrico de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone, lo cual minimiza la calidad del servicio eléctrico de dicha comunidad.
- Se detectó que las instalaciones eléctricas, con el paso del tiempo presentan deterioro de los elementos que lo conforman, como los enchufes, tomacorrientes, focos etc.
- Se determinó mediante el análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales que existe un incremento de la misma, lo que aumenta los inconvenientes y podrían provocar accidentes en las residencias como por ejemplo cortocircuitos, o en el peor caso electrocución.

RECOMENDACIONES

- Para obtener un buen sistema eléctrico se debe realizar un estudio previo del lugar donde se hará dicha instalación y así tener un estimado de las necesidades de carga eléctricas de la Comunidad San Andrés.
- Realizar una buena selección de las protecciones eléctricas para garantizar un buen sistema eléctrico y garantizar la integridad de los habitantes de la Comunidad.
- Considerar las necesidades de cargas eléctricas de cada una de las áreas que constituyen la comunidad; tomando en consideración los requerimientos específicos de cada una de las residencias de la Comunidad.
- Para garantizar la confiabilidad de una instalación eléctrica se debe realizar un buen diseño, se recomienda el uso de mano de obra calificada y certificada al momento de realizar las instalaciones eléctricas en la Comunidad.
- El uso de materiales adecuados y de calidad en las instalaciones eléctricas que permitan reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes que pongan en riesgo la integridad de los habitantes de la comunidad.
- El uso de materiales adecuados y de calidad garantizada en la instalación, para reducir la posibilidad de fallas en los equipos eléctricos y evitar por lo consiguiente inversión de dinero necesaria para la reparación o reposición.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- 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.
- 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: Familias de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.

Objetivo: Realizar un análisis de carga en las Instalaciones Eléctricas residenciales para evaluar posibles soluciones que permitan mejorar el servicio eléctrico a la comunidad San Andrés 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 ()

Barrio/Recinto: Parroquia:

Cantón:.....

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS

1. ¿Cree usted que la energía eléctrica es importante para el desarrollo de las actividades?

a. Si ()

b. No ()

2. ¿El servicio eléctrico suministrado por la empresa eléctrica en su comunidad, es de buena calidad?

a. Si ()

b. No ()

3. ¿Han ocurrido en su hogar interrupciones no programadas en el servicio eléctrico?

a. Si ()

b. No ()

4. ¿Se han dañado aparatos eléctricos a causa de las interrupciones no programadas en el servicio eléctrico?

a. Si ()

b. No ()

5. ¿Se siente usted satisfecho con la calidad del servicio eléctrico que recibe en su comunidad?

a. Si ()

b. No ()

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

a. Si ()

b. No ()

7. ¿Las instalaciones eléctricas en su hogar se encuentran ubicadas en lugares estratégicos?

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 que se brinda?

a. Si ()

b. No ()

9. ¿Cree usted que el Análisis de carga en las Instalaciones Eléctricas residenciales ayuda a descubrir posibles soluciones para evitar las fallas eléctricas?

a. Si ()

b. No ()

10. ¿Considera usted que al realizar un análisis de carga en las instalaciones residenciales de su comunidad se descubren posibles soluciones para mejorar la calidad del servicio eléctrico? ()

a. Si ()

b. No

Gracias por su aporte y colaboración.

ANEXO N° 2



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN CHONE

CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

FORMULARIO DE ENTREVISTA

Dirigida a: Al Presidente de la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.

Objetivo: Realizar un análisis de carga en las Instalaciones Eléctricas residenciales para evaluar posibles soluciones que permitan mejorar el servicio eléctrico a la comunidad San Andrés del cantón Chone.

Instrucciones: Mucho agradeceremos se sirva responder con sinceridad y honestidad responder a cada una de las interrogantes que formula la siguiente entrevista, de su respuesta y contestación dependerá el éxito de la misma.

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS

2. ¿Cuál es su criterio, sobre la calidad del servicio eléctrico suministrado por la empresa eléctrica?
3. ¿Qué opina usted sobre las interrupciones eléctricas que existen en su Comunidad?
4. ¿Cuál es su criterio respecto al daño de los aparatos eléctricos, por causa de los cortes de energía no programados?
5. ¿En qué estado considera usted se encuentra el sistema eléctrico de su Comunidad?
6. ¿Cuál es su criterio, sobre la seguridad respecto a los accidentes de tipo eléctricos en su Comunidad?

7. ¿Considera usted, que realizar análisis de carga eléctrica en las instalaciones eléctricas residenciales de su Comunidad, se obtienen posibles soluciones para mejorarlo?
8. ¿Cree usted que las instalaciones eléctricas de las residencias de su Comunidad, utilizan materiales certificados?
9. ¿Cree usted que el análisis de carga en las instalaciones eléctricas de su Comunidad se obtendrá criterios profesionales del estado actual y recomendaciones que permitan mejorar el servicio?
10. ¿Cree usted que la realización de un análisis de carga en las instalaciones eléctricas de su comunidad se obtiene recomendaciones para disminuir los riesgos de accidentes de tipo eléctrico?
11. ¿Cree usted que esta investigación aportará al desarrollo de su Comunidad, considerando que el servicio eléctrico es indispensable para el desarrollo de las actividades?

Gracias por su aporte y colaboración.

Anexo 3

ANEXO FOTOGRAFICO



Investigadores realizando inspecciones del servicio eléctrico en la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.



Transformadores existentes en la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.



Transformadores existentes en la Comunidad San Andrés del Cantón Chone.