



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

CARRERA INGENIERIA ELECTRICA

**TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

TITULO:

“DIAGNÓSTICO DE CARGAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA A LAS
RESIDENCIAS DE LA CIUDADELA "RECREO ARAY" DEL
CANTÓN CHONE.”

AUTORES:

BARBERÁN ZAMBRANO GILBERT DAMIÁN
DÍAZ VÉLEZ EDDY ANÍBAL

TUTOR:

ING. JOSE LOOR MARCILLO

CHONE-MANABÍ-ECUADOR

2016

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: “**DIAGNÓSTICO DE CARGAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA A LAS RESIDENCIAS DE LA CIUDADELA "RECREO ARAY" DEL CANTÓN CHONE**”, ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo y se encuentra listo para presentación y apto para su defensa.

Las opiniones y conceptos plasmados en este trabajo de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de sus autores: BARBERÁN ZAMBRANO GILBERT DAMIÁN Y DÍAZ VÉLEZ EDDY ANÍBAL, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, Noviembre del 2016

Ing. José Loor Marcillo.

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Barberán Zambrano Gilbert Damián Y Díaz Vélez Eddy Aníbal, declaramos ser autores (as) del presente trabajo de titulación: “Diagnóstico De Cargas De Energía Eléctrica a las Residencias de la Ciudadela "Recreo Aray" 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, Noviembre del 2016

Barberán Zambrano Gilbert Damián

AUTOR

Díaz Vélez Eddy Aníbal

AUTOR



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE

FACULTAD DE INGENIERA ELECTRICA

INGENIEROS ELECTRICOS

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación siguiendo la modalidad de Proyecto de Investigación, titulado: **"DIAGNÓSTICO DE CARGAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA A LAS RESIDENCIAS DE LA CIUDADELA "RECREO ARAY" DEL CANTÓN CHONE"**, elaborada por los egresados: **Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal** de la Escuela de Ingeniería Eléctrica.

Chone, Noviembre del 2016

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 dedicada a mi familia.

A mi esposa, mis hijos quienes han estado a mi lado todo este 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 lotes de felicidad y diversas emociones que siempre me han causado y con todo mi amor gracias a todos por estar conmigo incondicionalmente durante todos estos años.

Gilbert Damián Barberán

DEDICATORIA

Mi trabajo de titulación, en primer lugar se la dedico a Dios por ser esa guía, para poder culminarla, con toda mi dedicación y cariño a mis padres, a mi esposa e hijos por su sacrificio y esfuerzo, por darme una carrera y por creer en mi capacidad de ser un profesional, por su apoyo incondicional tanto en los buenos y difíciles momentos.

A mis compañeros y amigos y todas aquellas personas quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, alegrías, tristezas y que durante estos años estuvieron apoyándome y lograron que logre culminar mi carrera profesional.

Eddy Aníbal Díaz

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.

Gilbert y Eddy

SÍNTESIS

La energía eléctrica, 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.

Las interrupciones eléctricas, varían desde cortes pequeños, hasta cortes grandes, cuando se produce un corte de servicio eléctrico que hace que se supere los límites de operación, los equipos en los hogares pueden funcionar con deficiencia o en su defecto dañarse, y es ahí donde la humanidad toma conciencia del mal uso del servicio, ya que este es indispensable para la humanidad.

El caso se encontró en la Ciudadela Recreo Aray del Cantón Chone, mediante un trabajo documental e investigativo en el que se aplicó, encuestas a las familias que residen en la ciudadela y entrevista al Presidente de la Ciudadela, 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 de suministro de energía, amparados en los conocimientos adquiridos durante nuestra carrera.

Una vez diagnosticado el problema sobre la mala calidad del servicio eléctrico el Presidente y las familias de la Ciudadela Recre Aray quedaron contentos por dicho trabajo realizado por conocimientos adquirido 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 a la predisposición de las familias que habitan en la Ciudadela Recreo Aray del Cantón Chone. Cabe resaltar que los recursos financieros fueron solventados por los autores de esta investigación.

PALABRAS CLAVES

Diagnóstico de carga eléctrica; Calidad del suministro eléctrico, Ciudadela Recre Aray del Cantón Chone; Documental; Información; Recursos.

ABSTRACT

Electric power is currently one of the most urgent and priority issues that are facing humanity. In recent decades we have witnessed a strong industrial development that has been made possible largely thanks to abundant energy available and relatively inexpensive.

Power outages, ranging from minor cuts to large cuts, when a power service that makes the operating limits are exceeded occurs, the equipment in homes can function deficient or otherwise damaged, and that is where humanity becomes aware of misuse of the service, as this is essential for humanity.

The case was found in the Citadel Recreo Aray of Chone Canton, through a documentary and investigative work that surveys families residing in the citadel and interview the President of the Citadel, was applied once detected the problem was performed thorough research for resources and technical methods that achieve solve the problems obtaining a knowledge of the real state of the system power supply, protected by the knowledge acquired during our career.

Once the President and the families of the Citadel Recreo Aray diagnosed the problem on poor quality of electricity service they were happy for such work by knowledge acquired about the real state of the power supply system and recommendations to make good use of the electrical system to provide electrical service to improve. This research was made possible thanks to the collaboration of the President and the willingness of families living in Recreo Citadel Aray of Chone Canton. Significantly, the financial resources were borne by the authors of this research.

KEYWORDS

Diagnosis of electric charge; Power quality, Citadel Recreo Aray of Chone Canton; 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.Introduccion a la energia electrica	12
1.2 Redes de distribución electrica	12
1.2.1 Red Radial.....	13
1.3 Elementos de una red de distribución	13
1.3.1 Considraciones Generales.....	14

1.3.2 Privada.	14
1.3.3 Pública.....	14
1.4 Tensiones Utilizadas	14
1.4.1 Subestación.	15
1.4.2 Transformador	16
1.4.2.1. Finalidad de los transformadores.....	16
1.5 Instalaciones Electricas.....	17
1.5.1. Introducción.....	17
1.5.2 Determinación de los requisitos para una instalacion eléctrica.....	17
1.5.3 Instalaciones Adecadas.....	18
1.6. Partes de un circuito eléctrico.....	18
1.6.1 Corriente eléctrica.....	19
1.6.2 Seccionamiento.....	20
1.6.3 Conductores	20
1.6.3.1Conductores de cobre cableados.....	20
1.6.4. Tomacorrientes	20
1.6.5 Interruptores.....	21
1.6.6 Tubos conduit Matálico	21
1.6.6.1 Tubos conduit Matálico rigido.....	22
1.7 Cortocircuito	23
1.8 Protecciones eléctricas.....	23

1.8.1 Puesta a tierra.....	24
CAPÍTULO 2. REFERIDO AL DIAGNÓSTICO O A MATERIALES Y MÉTODOS ...	
2.1. Diseño Metodológico.....	26
2.1.1. Tipo de Investigación.....	26
2.1.2. Población y Muestra	27
2.2. Descripción del proceso de recolección de información	28
2.3. Procesamiento de la información.....	28
2.4 Resultados de la investigación de campo con su respectivo analisis.....	28
CAPITULO 3. DIAGNOSTICO	
3.1. Terminos de Referencia.	50
3.1.1. Estudio de la Demanda	50
3.1.1.2 Determinación de demanda maxima Unitaria DMU	50
3.3 Planilla para la determinación de carga instalada y demandada para diseño	51
3.4 Determinación de la demanda maxima Unitaria Proyectada DMUp.....	52
3.4.1 Resumen de demanda por vivienda	52
3.4.2 Transformadores Instalados	52
3.5 Red de Media Tensión	61
3.5.1 Conductor	61
3.5.2 Estructuras	61
3.6 Red de Bajo Voltaje.....	61
3.6.1 Circuito de Bajo Voltaje	61
3.7 Seccionamiento y Protecciones	62

3.7.1 Media Tensión	62
3.7.2 Baja Tensión	62
3.8 Materiales.....	62
3.8.2 Puesta a Tierra	63
3.8.3 Medición.....	63
3.8.4 Herrajes y Crucetas.....	63
CONCLUSIONES	65
RECOMENDACIONES.....	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
ANEXOS	70

INDICE DE TABLA

Tabla 1 Resultado de la pregunta encuesta #1.....	29
Tabla 2 Resultado de la pregunta encuesta #2.....	30
Tabla 3 Resultado de la pregunta encuesta #3.....	31
Tabla 4 Resultado de la pregunta encuesta #4.....	32
Tabla 5 Resultado de la pregunta encuesta #5.....	33
Tabla 6 Resultado de la pregunta encuesta #6.....	34
Tabla 7 Resultado de la pregunta encuesta #7.....	35
Tabla 8 Resultado de la pregunta encuesta #8.....	36
Tabla 9 Resultado de la pregunta encuesta #9.....	37
Tabla 10 Resultado de la pregunta encuesta #10.....	38
Tabla 11 Resultado de la pregunta entrevista #1.....	39
Tabla 12 Resultado de la pregunta entrevista #2.....	40
Tabla 13 Resultado de la pregunta entrevista #3.....	41
Tabla 14 Resultado de la pregunta entrevista #4.....	42
Tabla 15 Resultado de la pregunta entrevista #5.....	43
Tabla 16 Resultado de la pregunta entrevista #6.....	44
Tabla 17 Resultado de la pregunta entrevista #7.....	45
Tabla 18 Resultado de la pregunta entrevista #8.....	46
Tabla 19 Resultado de la pregunta entrevista #9.....	47
Tabla 20 Resultado de la pregunta entrevista #10.....	48

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1 Tabulación Encuesta.....	29
------------------------------------	----

Grafico 2 Tabulación Encuesta.....	30
Grafico 3 Tabulación Encuesta.....	31
Grafico 4 Tabulación Encuesta.....	32
Grafico 5 Tabulación Encuesta.....	33
Grafico 6 Tabulación Encuesta.....	34
Grafico 7 Tabulación Encuesta.....	35
Grafico 8 Tabulación Encuesta.....	36
Grafico 9 Tabulación Encuesta.....	37
Grafico 10 Tabulación Encuesta.....	38
Grafico 11 Tabulación Entrevista	39
Grafico 12 Tabulación Entrevista	40
Grafico 13 Tabulación Entrevista	41
Grafico 14 Tabulación Entrevista	42
Grafico 15 Tabulación Entrevista	43
Grafico 16 Tabulación Entrevista	44
Grafico 17 Tabulación Entrevista	45
Grafico 18 Tabulación Entrevista	46
Grafico 19 Tabulación Entrevista	47
Grafico 20 Tabulación Entrevista	48

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Transformador.....	16
Figura 2 Diagrama elemental, componentes básicos de un circuito.....	19
Figura 3 Agunos Tipos de carga.....	19
Figura 4 Tomacorriente	21
Figura 5 Conductores.....	22
Figura 6 Tubo de conduit de pared delgada y conectores.....	22

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el estudio de la calidad de la energía eléctrica es de mucha importancia y la razón más poderosa que promueve este estudio es la búsqueda del aumento de productividad y competitividad de las empresas y de la eficacia en las actividades diarias realizadas en los hogares. Gracias a la energía eléctrica es posible la automatización de los procesos de producción de las empresas, la facilidad con la que se realizan las actividades diarias en los hogares, mejorando así las condiciones de vida de la humanidad.

(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)

En nuestra vida cotidiana se producen numerosas situaciones con relación a la electricidad. Estas molestias pueden llegar a ser peligrosas para la salud en determinadas circunstancias, de aquí la importancia de que el servicio eléctrico en general brinde la seguridad y comodidad para todos los ciudadanos.

La energía como capacidad o potencialidad para crear trabajo es la actualidad uno de los temas más acuciantes y prioritarios que tienen planteados la humanidad. En las últimas décadas hemos asistido a un fuerte desarrollo industrial que ha sido posible en gran medida gracias a disponer de energía abundante y relativamente barata. Esta situación

cambio sustancialmente en el año 1973 cuando los países productores de petróleo subieron drásticamente los precios de los crudos, estallando así también la llamada crisis energética como primera manifestación de cambio profundo de condicionamientos que han regido el desarrollo económico de los países avanzados desde hace muchos años. (Herranz, 1980).

El tema de la calidad en el servicio eléctrico es de mucho interés para la humanidad, ya que la energía eléctrica es uno de los recursos principales que mueve la economía, sin ella las empresas se detendrían, ocasionando pérdidas notables, en los hogares debido a las fallas eléctricas se ven obstaculizadas las actividades diarias, y aún más por el deterioro de los aparatos que suelen afectarse durante cortes inesperados.

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

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 alto rendimiento en todas las demás formas de energía, por prestarse a su transporte a grandes distancias con medios

simples y relativamente económicos y por permitir regularse y dividirse al infinito, la energía eléctrica desempeña en la industria generalmente el papel de intermediario de primordial importancia. Sin embargo, ella tiene un gran inconveniente: no puede ser almacenada. La energía eléctrica aparece en el instante en que se produce y se desaparece en cuanto cesa el funcionamiento del generador. Por lo tanto la energía eléctrica producida en cada instante debe ser inmediata y totalmente consumida. Esta característica haría la energía eléctrica difícilmente utilizable si o se poseyera la preciosa cualidad de transmitirse casi instantáneamente del generador a los receptores a lo largo de los conductores de unión de uno con otros. (Cortes, 1994)

Pues bien, nuestros sistemas eléctricos en el hogar, como cualquier otro producto se deterioran por el uso, el abuso la antigüedad y la demanda. Para garantizar la seguridad eléctrica en el hogar es necesario realizar un diagnóstico, en el cual se encuentre los defectos que deben corregirse, remplazarse o actualizarse según sea el caso para poder satisfacer las demandas presentes y futuras.

Contar con un óptimo servicio de instalaciones eléctrica, contribuye a preservar su patrimonio y reducción de siniestros, de esta manera se prolonga la actividad y productividad de los equipos que se utilizan en el negocio.

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.

El alto consumo de energía eléctrica y la dependencia hacia la misma, genera más exigencias de parte de los consumidores, quienes exigen que el servicio eléctrico preste un servicio de óptima calidad que garantice la seguridad de las personas y confiabilidad en el funcionamiento de los equipos. Por lo que las interrupciones eléctricas no afectan solo la comodidad, sino también la preservación de alimentos y de los electrodomésticos conseguidos con esfuerzo.

(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 viene 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 diagnóstico de carga de energía eléctrica en las residencias de la ciudadela Recreo Aray del 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 diagnóstico de carga de energía eléctrica en las residencias 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 abonados de esta ciudadela han necesitado siempre que se realice un diagnóstico de carga de la energía eléctrica, la cual permita obtener criterios profesionales 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 se ha podido comprobar que no existe un sistema eléctrico de que brinde eficiencia, calidad ni seguridad en la Ciudadela Recrea Aray del Cantón Chone, ya que se producen muchas interrupciones en el servicio por lo que las familias de la ciudadela se sienten inconformes con el servicio brindado.

Frente a esta problemática hemos creído conveniente realizar un diagnóstico de carga de la energía eléctrica en las residencias de la ciudadela Recre Aray 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 Lotización. Una vez obtenidos los planos se procederá a dibujar sobre ellos las distintas redes de distribución diseñadas. (Basantes 2008). Todos los usuarios por derecho y necesidad deben ser 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 Ciudadela Recre Aray del Cantón Chone, es la falta diagnóstico, 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 diagnóstico de carga en la energía eléctrica en las residencias de la Ciudadela Recreo Aray 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 ciudadela. Así también que esta investigación llegue a otras instituciones, que tengan el mismo problema y sirva de sustento para darle solución. El propósito de este trabajo de investigación, es realizar el correcto diagnóstico de carga de la energía eléctrica en las residencias de la ciudadela Recreo Aray, y poder proponer medidas que mejoren la calidad del servicio. Con lo expuesto anteriormente en la investigación realizada se determinó:

Problema de Investigación

Redes de Bajo Voltaje. Deficiencia en el suministro de energía eléctrica a las residencias de la ciudadela "Recreo Aray" del Cantón Chone.

Objeto de investigación o de estudio.

Red de Bajo Voltaje.

Campo de acción.

Cargas eléctricas.

Hipótesis de Investigación.

Con el diagnóstico de cargas se tendrá un conocimiento del estado real del sistema de suministro de energía eléctrica a las residencias en las instalaciones de la ciudadela "Recreo Aray" del Cantón Chone.

Objetivo General. Realizar un diagnóstico de cargas de energía eléctrica a las residencias de la ciudadela "Recreo Aray" del Cantón Chone.

Tareas de Investigación

- Realizar un análisis del estado del arte referente al sistema eléctrico y diagnóstico de cargas.
- Definir los fundamentos teóricos para el diagnóstico de cargas eléctricas en las residencias de la ciudadela "Recreo Aray" del Cantón Chone.
- Realizar un análisis del estado actual del servicio eléctrico en las residencias de la ciudadela "Recreo Aray" 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 diagnóstico de carga en la energía eléctrica de las residencias de la Ciudadela Recreo Aray del Cantón Chone.

Inducción – Deducción: Este tipo de metodología permitió realizar una evaluación respecto al diagnóstico de carga en la energía eléctrica, 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 la línea de media y redes de bajo voltaje para describir el estado real del sistema eléctrico, de la misma de esta manera mejorar la calidad del servicio eléctrico de la Ciudadela Recreo Aray.

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 las familias de la Ciudadela Recreo Aray, la misma que estuvo estructurada con 10 preguntas acerca del servicio eléctrico.

Entrevista: Se realizó entrevista al Presidente de la Ciudadela, 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 Ciudadela Recre Aray del Cantón Chone.

Población y Muestra: La población se constituyó por: 1 Presidente, 699 familias de la Ciudadela Recreo Aray, con un total de 700 participantes.

Muestra

La muestra fue extraída de la población de 700 usuarios de la ciudadela Recreo Aray comprendida entre 1 presidente y 699 familias, garantizando el nivel de confianza del 0,95 y un margen de error de 5%.

Donde el número de usuario a encuestarse es de 248.

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

Capítulo I: Se ejecutó el estado del arte: Diagnostico de Carga en la Energía Eléctrica.

Capítulo II: Se realizó el diagnóstico de carga en la energía eléctrica de la Ciudadela Recreo Aray del Cantón Chone, lugar donde desarrolla las actividades diarias de las familias de la ciudadela 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 la energía eléctrica de las residencias de la ciudadela Recreo Aray, el cual permitió concluir la investigación.

CAPÍTULO I
ESTADO DEL ARTE

CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE

1.1. Introducción a la energía eléctrica.

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

1.2 Redes de Distribución Eléctrica.

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 uno 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)

Red de reparto, comúnmente llamada red de distribución, se encarga de recoger las señales a la salida del equipo de cabecera y distribuir las 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.

1.3.1 Consideraciones Generales.

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

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

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

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

1.4 Tensiones Utilizadas

Alta tensión.

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

Media tensión

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

Baja tensión

Equipos e instalaciones del sistema de distribución que operan en voltajes inferiores a 1 a 600 voltios.

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

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

Estará constituida, en el caso más general por:

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

1.4.1 Subestación

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

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

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

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

1.4.2 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

4.4.1 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)

1.5 Instalaciones Eléctricas

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

La determinación de las características de los componentes de las instalaciones eléctricas, se realiza a través de cálculos donde se obtienen las características, y también la información necesaria para tener conocimiento de la cantidad de material que se va a emplear.

(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.

1.5.2 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.

1.5.3 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

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)

1.6 Partes de un Circuito Eléctrico.

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

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

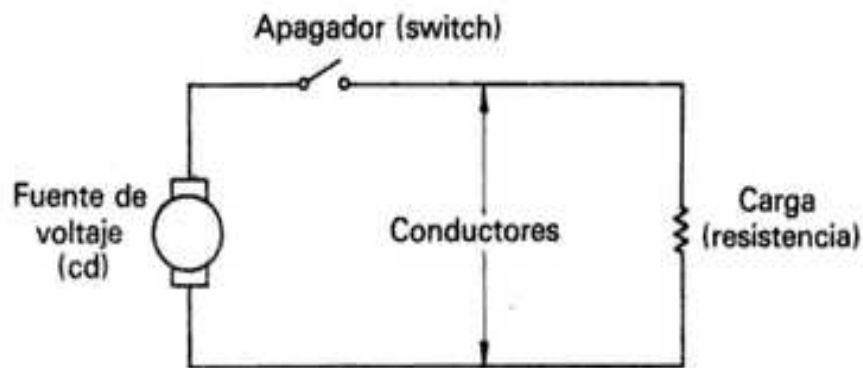


Figura 2: Diagrama elemental, componentes básicos de un circuito

La carga puede estar representada por una amplia variedad de dispositivos como lámparas (focos), parrillas eléctricas, motores, lavadoras, licuadoras, planchas eléctricas, etc.; más adelante se indica que se pueden usar distintos símbolos para representar las cargas; algunos de estos símbolos se muestran a continuación: (Enríquez, 2005)

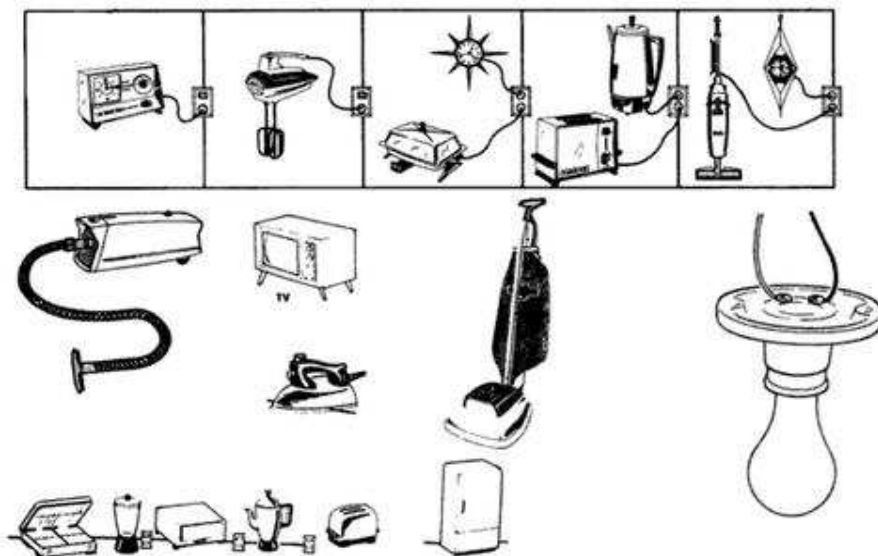


Figura 3: Algunos tipos de carga

1.6.1 Corriente eléctrica

Para trabajar con circuitos eléctricos es necesario conocer la capacidad de conducción de electrones a través del circuito, es decir cuántos electrones libres pasan por un punto dado del circuito en un segundo.

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

1.6.2 Seccionamiento.

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

1.6.3 Conductores

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

1.6.3.1 Conductores de cobre cableados

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

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

1.6.4 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)

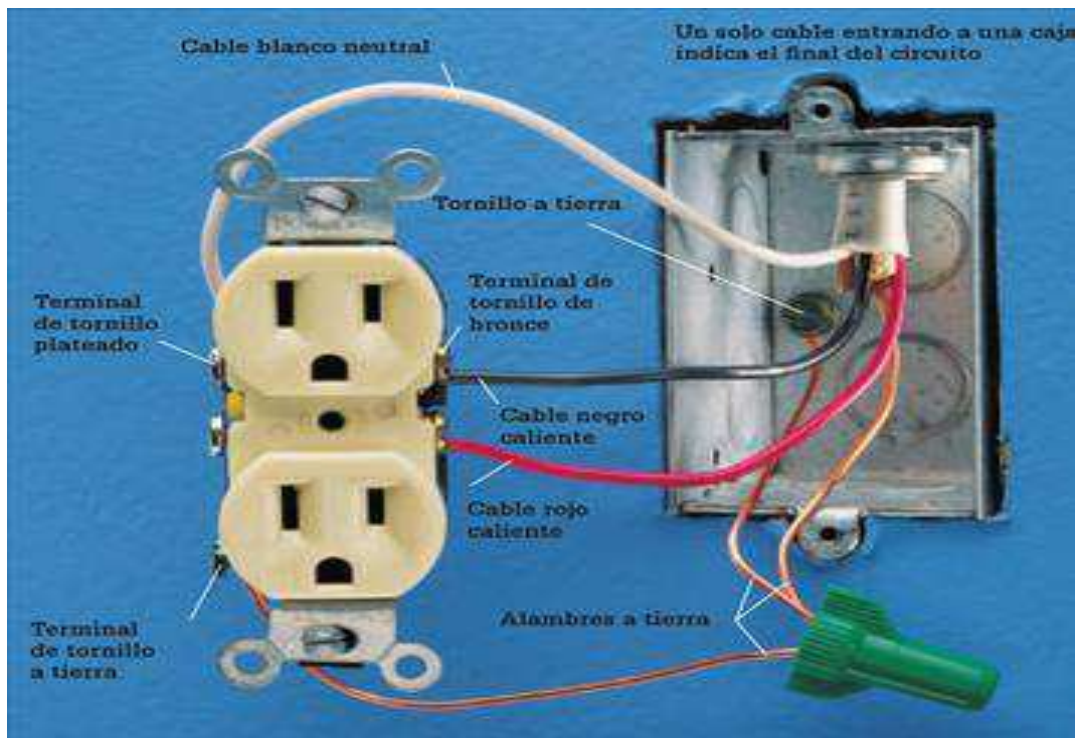


Figura 4: Tomacorrientes

1.6.5 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)

1.6.6 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 atmósferas 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)

1.6.6.1 Tubos conduit metálico rígido (pared gruesa)

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



Figura 5: Conductores

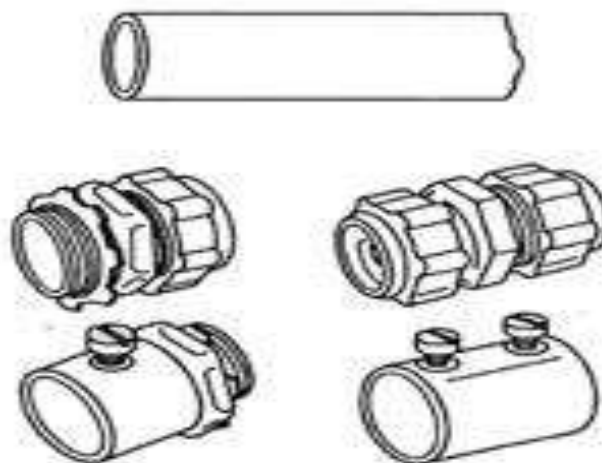


Figura 6: Tubo conduit de pared delgada y conectores

1.7. 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”

1.8 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.

1.8.1 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 diagnóstico de carga en la energía eléctrica de las residencias de la Ciudadela Recreo Aray del Cantón Chone.

Inducción – Deducción: Este tipo de metodología permitió realizar una evaluación respecto al diagnóstico de carga en la energía eléctrica, 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 la línea de media y redes de bajo voltaje para describir el estado real del sistema eléctrico, de la misma de esta manera mejorar la calidad del servicio eléctrico de la Ciudadela Recreo Aray. 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 las familias de la Ciudadela Recreo Aray, la misma que estuvo estructurada con 10 preguntas acerca del servicio eléctrico.

Entrevista: Se realizó entrevista al Presidente de la Ciudadela, 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 Ciudadela Recre Aray del Cantón Chone.

Población y Muestra

La población se constituyó por: 1 Presidente, 699 familias de la Ciudadela Recreo Aray, con un total de 700 participantes.

Muestra

La muestra fue extraída de la población de 700 usuarios de la ciudadela Recreo Aray comprendida entre 1 presidente y 699 familias, garantizando el nivel de confianza del 0,95 y un margen de error de 5%.

CALCULO DE MUESTRA

Presidente	1
Familias	699
TOTAL	700

Fuente: Equipo Investigador 2016

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

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

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

$$n = \frac{(3.8416)(0.5)(0.5)(700)}{(3.8416)(0.5)(0.5)+(700)(0.0025)}$$

$$n = \frac{672.28}{0.9604+1.75}$$

$$n = \frac{672.28}{2.7104}$$

$$n = 248.03 \quad \mathbf{n = 248}$$

Donde el número de usuario a encuestarse es de 248.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se ofició al Presidente de la Ciudadela Recreo Aray 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	148	100	248	59,68	40,32	100
2	48	200	248	19,35	80,65	100
3	220	28	248	88,71	11,29	100
4	210	38	248	84,68	15,32	100
5	205	43	248	82,66	17,34	100
6	5	243	248	2,02	97,98	100
7	8	240	248	3,23	96,77	100
8	213	35	248	85,89	14,11	100
9	199	49	248	80,24	19,76	100
10	201	47	248	81,05	18,95	100

Preguntas dirigidas a las Familias de la Ciudadela “Recreo Aray” del Cantón Chone.

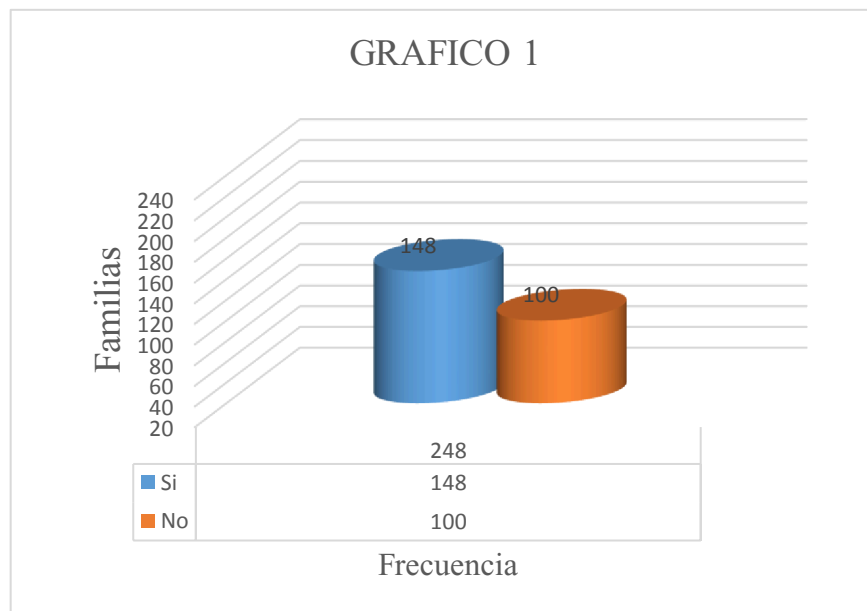
1. ¿Cuenta usted con un buen servicio eléctrico en su ciudadela?

TABLA N° 1

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	148	59,68%
B	No	100	40,32%
	Total	248	100%

Fuente: Familias de la Ciudadela “Recreo Aray” del Cantón Chone.
Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

Gráfico # 1



Análisis e interpretación

Con la finalidad de saber si las familias consideran que cuentan con buen servicio eléctrico, para el desarrollo de las actividades diarias de las familias de la ciudadela “Recreo Aray” del Cantón Chone se pudo obtener los siguientes resultados 100 familias encuestadas que representan el 40,32% manifestaron que NO, 148 familias que representa el 59,68% dijeron que SI, por lo que se puede deducir que existe malestar con respecto al servicio del sistema eléctrico en la ciudadela.

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

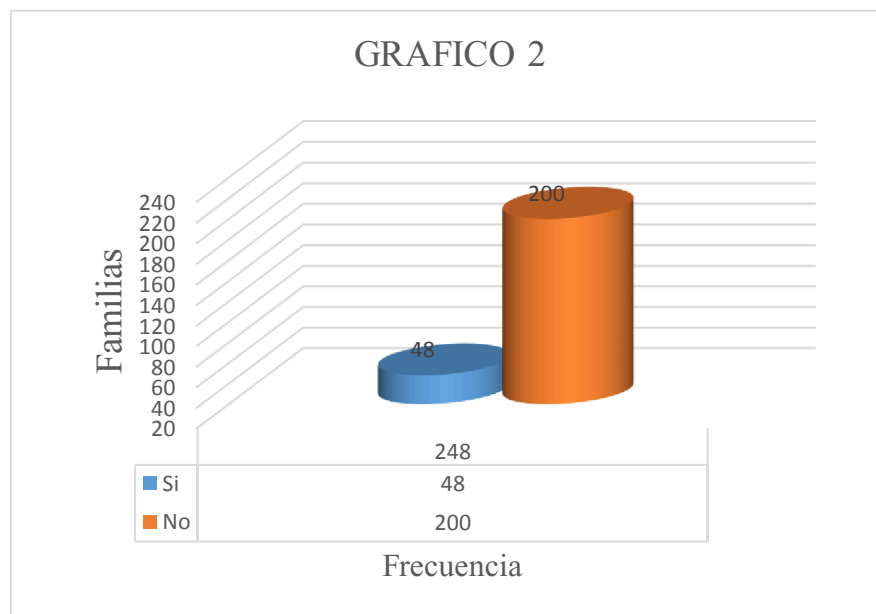
Tabla N° 2

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	48	19,35%
B	No	200	80,65%
	Total	248	100%

Fuente: Familias de la Ciudadela “Recreo Aray” del Cantón Chone.

Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

GRAFICO # 2



Análisis e interpretación

Con el propósito de investigar si las familias de la Ciudadela están satisfechas con el servicio eléctrico suministrado por la empresa eléctrica, se obtuvieron los siguientes resultados 48 familias que representan al 19,35% manifestaron que se encuentran satisfechas, 200 familias que representan el 80,65% dijeron que no se encuentran satisfechas con el servicio eléctrico suministrado por la empresa eléctrica. De los datos obtenidos se puede deducir claramente que se generan problemas en el servicio eléctrico que causa malestar en las familias de la Ciudadela Recreo Aray del Cantón Chone, ya que esto causa retraso en las actividades diarias.

3. ¿Se han presentado en su residencia interrupciones no programadas del servicio eléctrico?

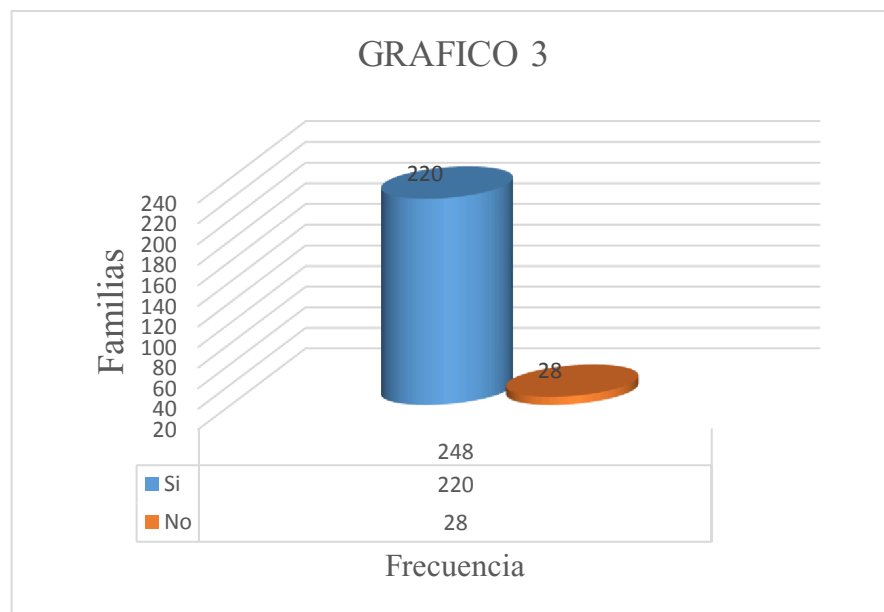
Tabla # 3

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	220	88,71%
B	No	28	11,29%
	Total	248	100%

Fuente: Familias de la Ciudadela “Recreo Aray” del Cantón Chone.

Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

GRAFICO # 3



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si han presentado interrupciones no programadas en el servicio eléctrica en la Ciudadela Recreo de Aray, se aplicaron encuestas a las familias y obtuvimos los siguientes resultados 220 familias que representan el 88,71% manifestaron que si se han producido interrupciones no programas, 28 familias que representa el 11,29% dijeron no se han producido interrupciones no programadas. Por lo que se puede deducir que se generan interrupciones no programas en el servicio eléctrico de las familias investigadas, lo cual causa malestar y retraso en las actividades.

4. ¿Se han generado desperfectos en los aparatos eléctricos a causa de las interrupciones no programadas del servicio eléctrico?

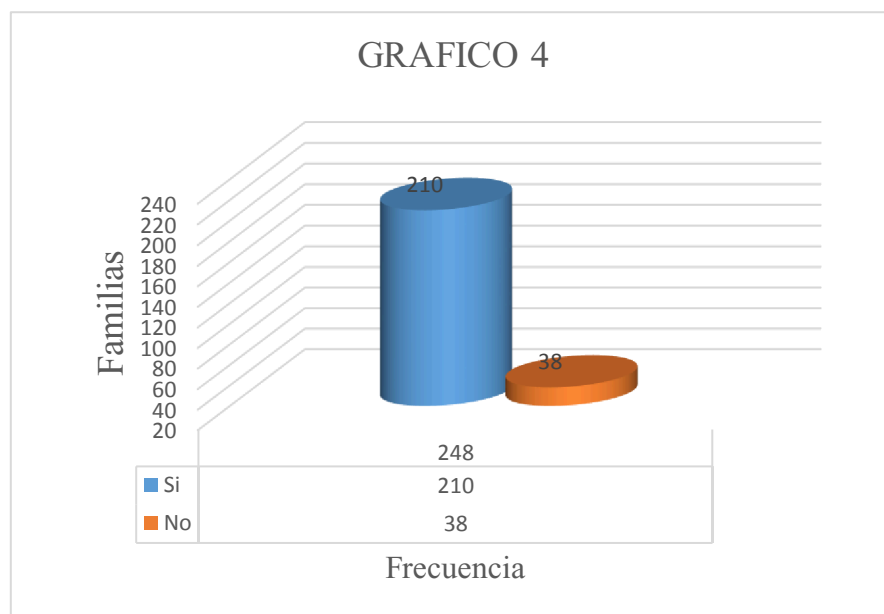
Tabla # 4

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	210	84,68%
B	No	38	15,32%
	Total	248	100%

Fuente: Familias de la Ciudadela “Recreo Aray” del Cantón Chone.

Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

Gráfico # 4



Análisis e interpretación

Con el propósito de saber si se han presentado desperfectos en los aparatos eléctricos a causa de las interrupciones no programadas del servicio eléctrico las familias de la Ciudadela Recreo Aray del cantón Chone, obtuvimos los siguientes resultados 210 familias que representan el 84,68% dijeron que si han sufrido del daño de equipos eléctricos a causa de las interrupciones no programadas y 38 familias que representan el 15,32% dijeron que no. En consecuencia la mayoría de las familias ha sufrido de algún desperfecto en los aparatos electrodomésticos.

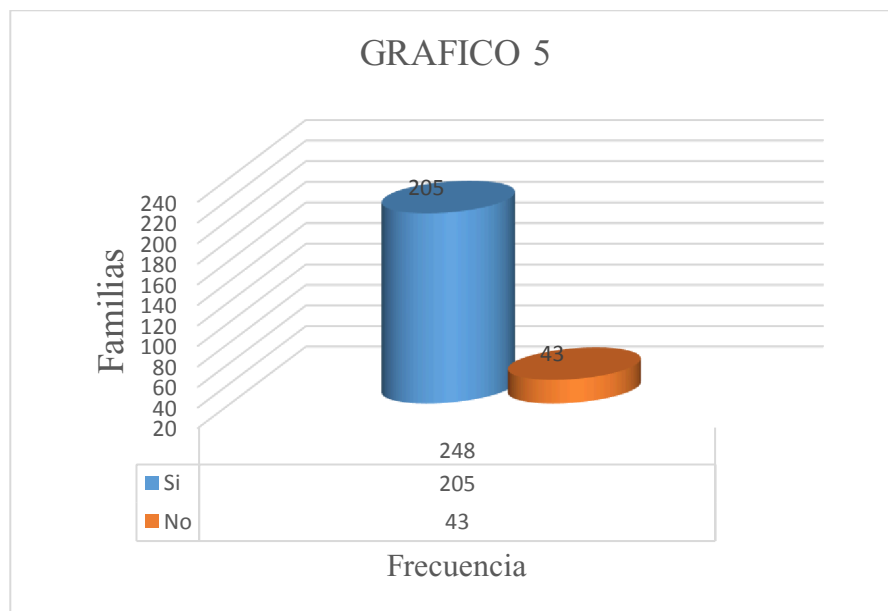
5. ¿Han ocurrido accidentes que pongan en peligro la integridad humana, a causa de instalaciones en mal estado?

Tabla # 5

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	205	82,66%
B	No	43	17,34%
	Total	248	100%

Fuente: Familias de la Ciudadela “Recreo Aray” del Cantón Chone.
Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

Gráfico # 5



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si las familias de la Ciudadela Recreo Aray del Cantón Chone se les ha presentado algún accidente en haya puesto en peligro la integridad de las personas, obtuvimos los siguientes resultados 205 familias que representan al 82,66% refirieron que SI se han presentado accidentes y 43 familias que representa el 17,34% refieren que NO han sufrido ningún accidente con estos datos se pueden evidenciar que el servicio eléctrico no se encuentra en buen estado y no brinda la seguridad necesaria.

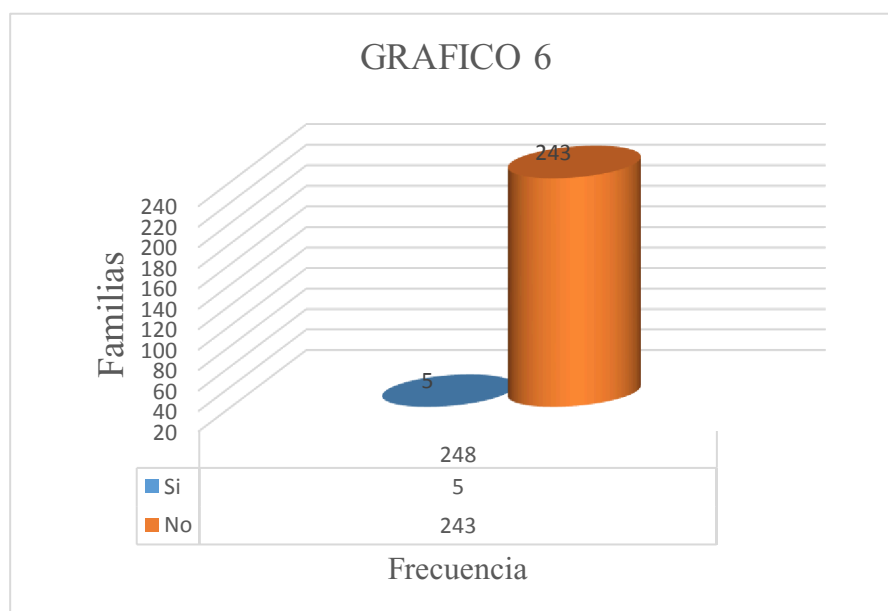
6. ¿Se siente seguro con el sistema eléctrico de su residencia?

Tabla # 6

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	05	2,02%
B	No	243	97,98%
	Total	248	100%

Fuente: Familias de la Ciudadela “Recreo Aray” del Cantón Chone.
Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

GRAFICO #6



Análisis e interpretación

Con la finalidad de saber si las familias ciudadela Recreo Aray del Cantón Chone, se sienten seguros utilizando el servicio eléctrico se obtuvo el siguiente resultado, 05 familias encuestadas que corresponden al 2,02%, manifestaron que SI se sienten seguros utilizando el servicio eléctrico, y 243 familias que representan el 97,98% manifestaron que NO por lo tanto se puede deducir que las familias sienten desconfianza debido al mal estado del servicio lo cual evidencia su inconformidad.

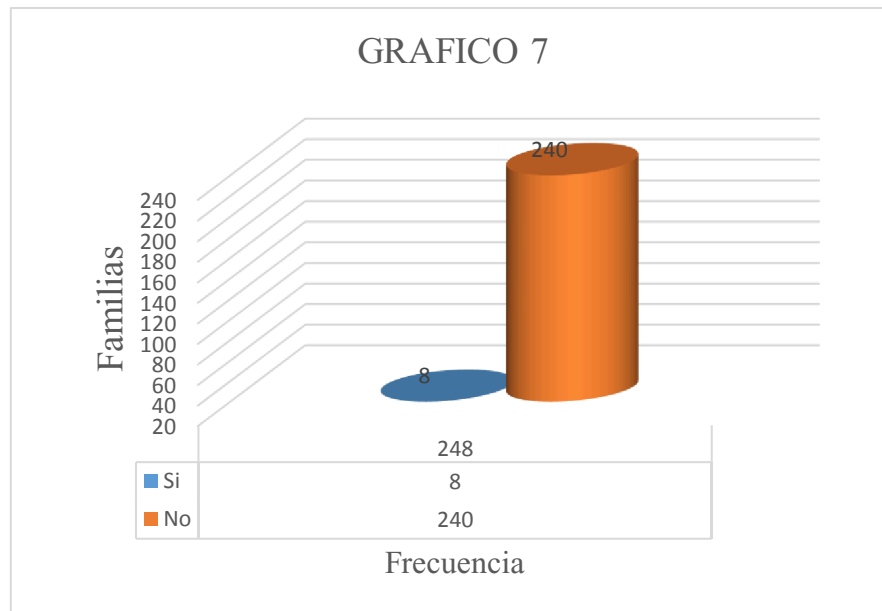
7. ¿El tendido de cables de su ciudadela se encuentra en buen estado?

Tabla # 7

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	08	3,23%
B	No	240	96,77%
	Total	248	100%

Fuente: Familias de la Ciudadela “Recreo Aray” del Cantón Chone.
Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

Gráfico # 7



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si las familias de la Ciudadela Recreo Aray del Cantón Chone consideran que el tendido de los cables se encuentra en buen estado, se obtuvo 08 familias que representan el 3,23% manifestaron que SI están en buen estado, mientras que 240 familias que representan el 96,77% manifestaron NO se encuentra el tendido de cable en buen estado. En conclusión de acuerdo a los datos obtenidos se detecta que existen problemas con el cable del tendido del sistema eléctrico de la Ciudadela.

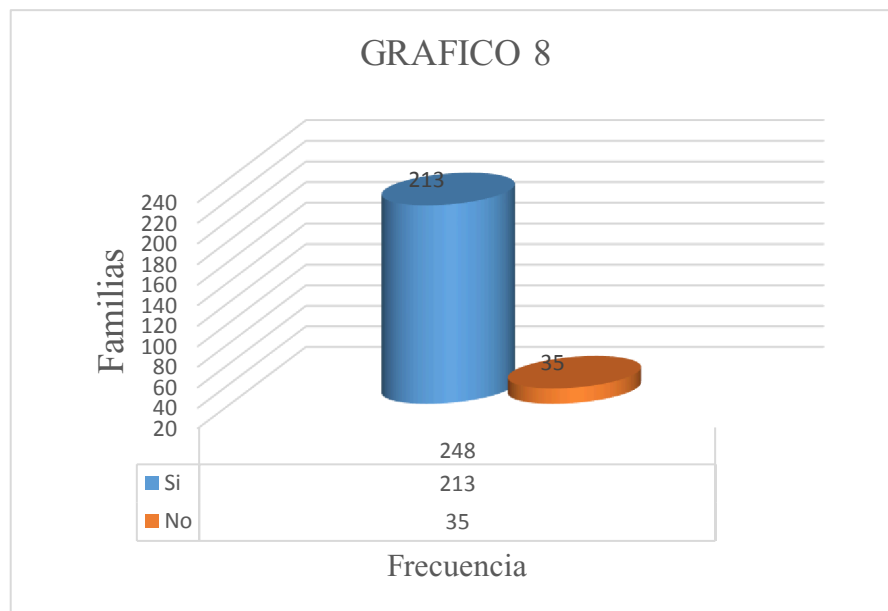
8. ¿Cree usted que el servicio eléctrico de su ciudadela necesita revisión técnica?

Tabla # 8

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	213	97,98%
B	No	35	14,11%
	Total	248	100%

Fuente: Familias de la Ciudadela “Recreo Aray” del Cantón Chone.
Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

Gráfico # 8



Análisis e interpretación

Con el propósito de saber si las familias de la Ciudadela Recreo Aray del Cantón Chone creen que el servicio eléctrico necesita de una revisión técnica, se obtuvo los siguientes datos 243 familias que representan el 97,98% manifiestan que SI necesita una revisión, y 35 familias que representan el 14,11% respondieron que NO necesita una revisan. Por lo que se puede deducir fácilmente que la mayoría de las familias opinan que el sistema eléctrico de la ciudadela necesita una revisión para que se obtenga un buen servicio eléctrico en cada una d las residencias

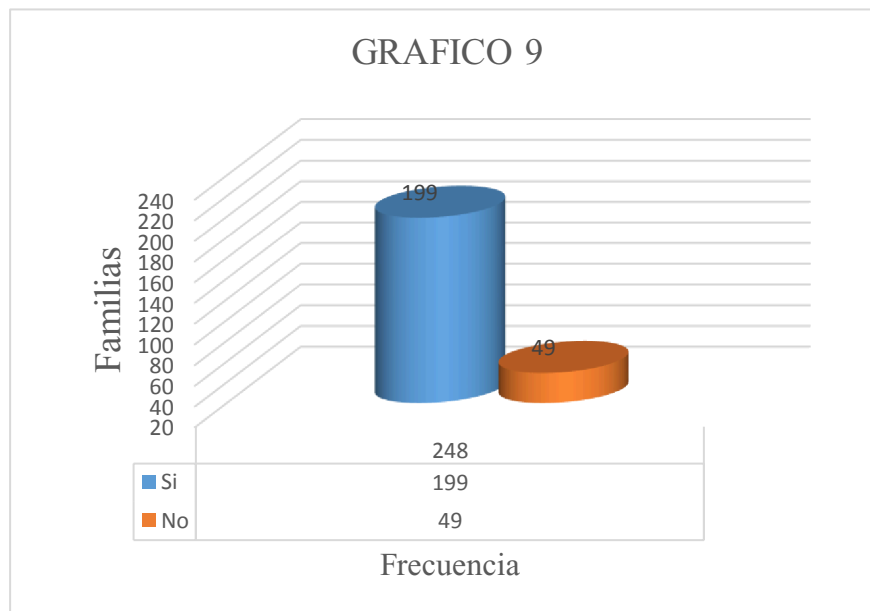
9. ¿Cree usted que el diagnóstico de carga eléctrica disminuye los riesgos de accidentes?

Tabla #9

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	199	80,24%
B	No	49	19,76%
	Total	248	100%

Fuente: Familias de la Ciudadela “Recreo Aray” del Cantón Chone.
Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

Gráfico # 9



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si el diagnóstico de carga incide para disminuir los accidentes de tipo eléctrico, ya que con él se obtiene el estado actual para poder emitir criterios, se obtuvo la siguiente información, 199 familias de la Ciudadela Recreo Aray del Cantón Chone, que representan el 80,24% manifestaron que SI, 49 familias que representa el 19,75% respondió que NO, por lo que se puede evidenciar que el diagnóstico de carga será factible para su realización, ya que cuenta con la aprobación de las familias de la Ciudadela.

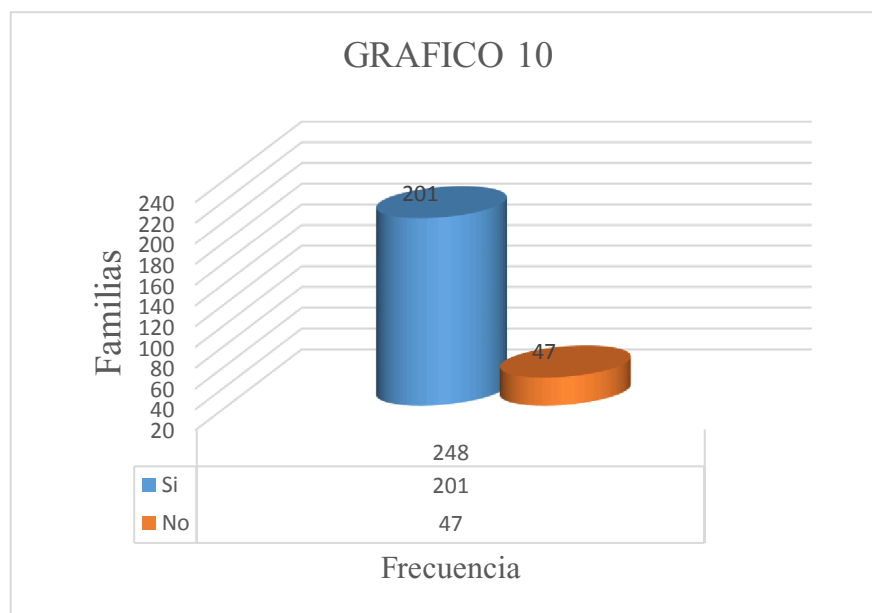
10. ¿Considera usted que realizar un diagnóstico de carga eléctrica se está aportando al desarrollo de su ciudadela, considerando que el servicio eléctrico es una necesidad prioritaria de los seres humanos?

Tabla #10

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	201	81,05%
B	No	47	18,95%
	Total	248	100%

Fuente: Familias de la Ciudadela “Recreo Aray” del Cantón Chone.
Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

Gráfico # 10



Análisis e interpretación

Con la finalidad de saber si las familias de la Ciudadela Recreo Aray consideran que al realizar un diagnóstico de carga se está aportando al desarrollo de la ciudadela se obtuvo, 201 familias que representan el 81,05% dijeron que SI, mientras 47 familias que representan 18,95 manifestaron que NO. Con estos datos se puede deducir que la investigación acerca del diagnóstico de cuenta con la aprobación de la mayoría de las familias de la ciudadela que consideran que este tipo de proyectos aportan al desarrollo como sociedad.

Preguntas dirigidas al Presidente de la Ciudadela Costa Real del Cantón Chone.

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

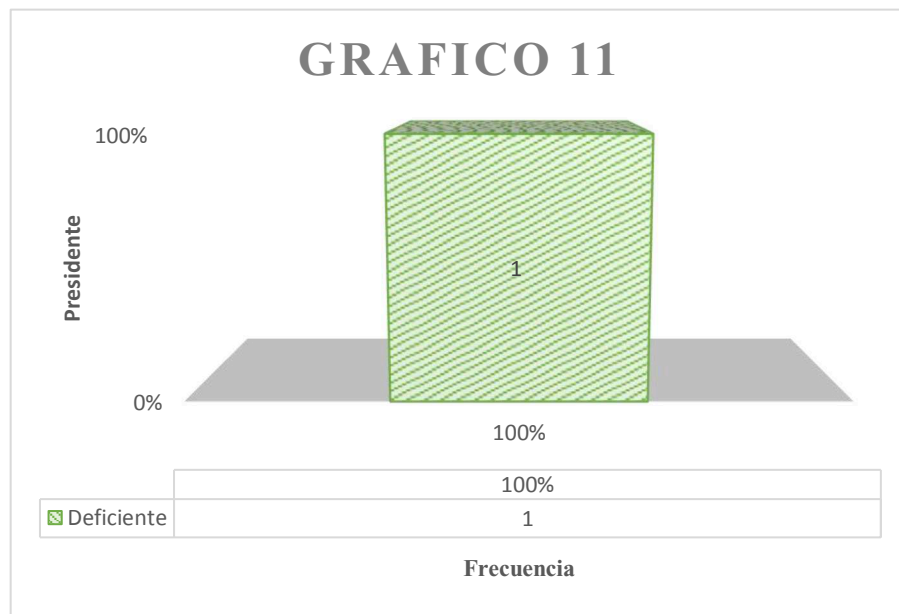
Tabla No 11

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

Fuente: Presidente de la Ciudadela Recreo Aray.

Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

Gráfico # 11



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber cómo consideran la calidad del servicio eléctrico el presidente de la Ciudadela Recreo Aray, se obtuvo el siguiente dato, el presidente que representa el 100% de la población entrevistada manifestó que es deficiente, por lo que se asume que en las residencias de la ciudadela que el servicio eléctrico es de mala calidad, de ahí el problema que aqueja a la ciudadela.

2. ¿Qué opina usted sobre las interrupciones eléctricas no programadas?

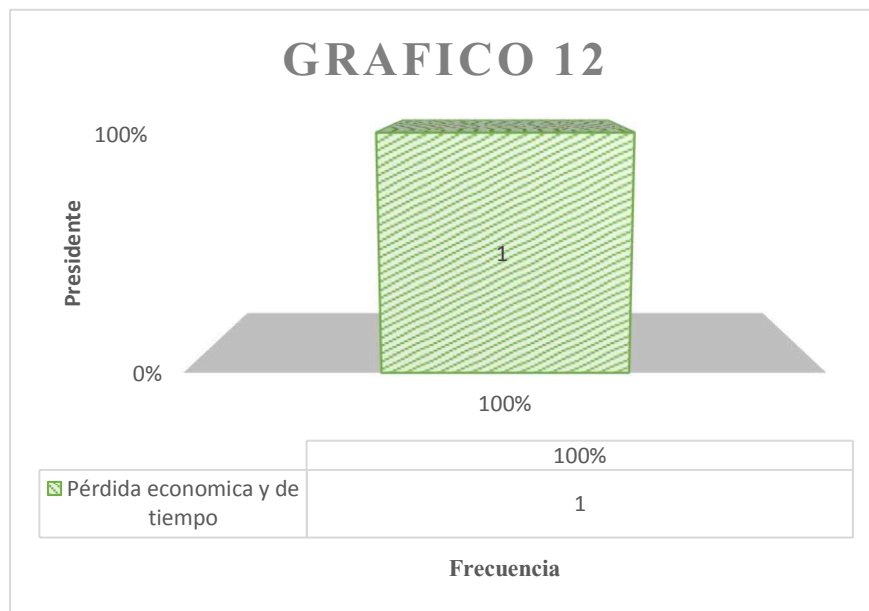
Tabla # 12

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Pérdida Económica y de Tiempo	1	100%
	Total	1	100%

Fuente: Presidente de la Ciudadela Recreo Aray.

Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

Gráfico # 12



Análisis e interpretación

Con el propósito de saber qué opina el presidente de la ciudadela Recreo Aray sobre las interrupciones no programadas en el servicio eléctrico, se obtuvo la siguiente información, el presidente que representa el 100%, manifestó que las interrupciones en el servicio eléctrico causan problemas, el cual significa que el 100% de la población manifestó que causan pérdidas económicas, porque los electrodomésticos se dañan y hay pérdida de tiempo en las actividades que se realizan a diario.

3. ¿Cuál es su criterio respecto al daño de equipos, por causa de las interrupciones eléctricas, no programadas?

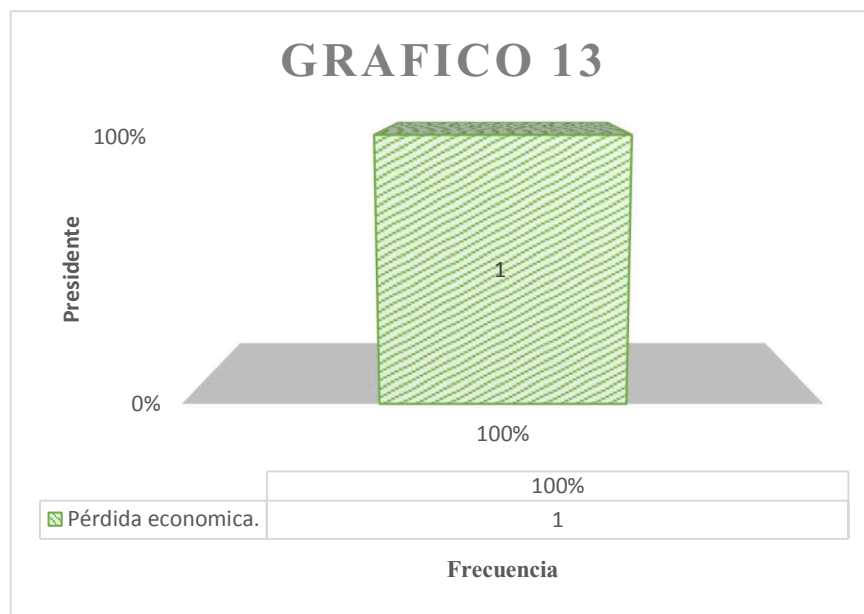
Tabla N° 13

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Produce pérdida económica	1	100%
	Total	1	100%

Fuente: Presidente de la Ciudadela Recreo Aray.

Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

Gráfico # 13



Análisis e interpretación

Con el objetivo de conocer la opinión del presidente de la ciudadela Recreo Aray 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 pérdidas económicas, ya que las familias de la ciudadela adquieren con esfuerzo los aparatos electrodomésticos, y los apagones muchas veces causan daño, provocando el daño de los equipos, además pérdida económica en los alimentos, los cuales no se pueden preservar cuando no hay servicio eléctrico.

4. ¿En qué estado se encuentra el sistema eléctrico de su Ciudadela?

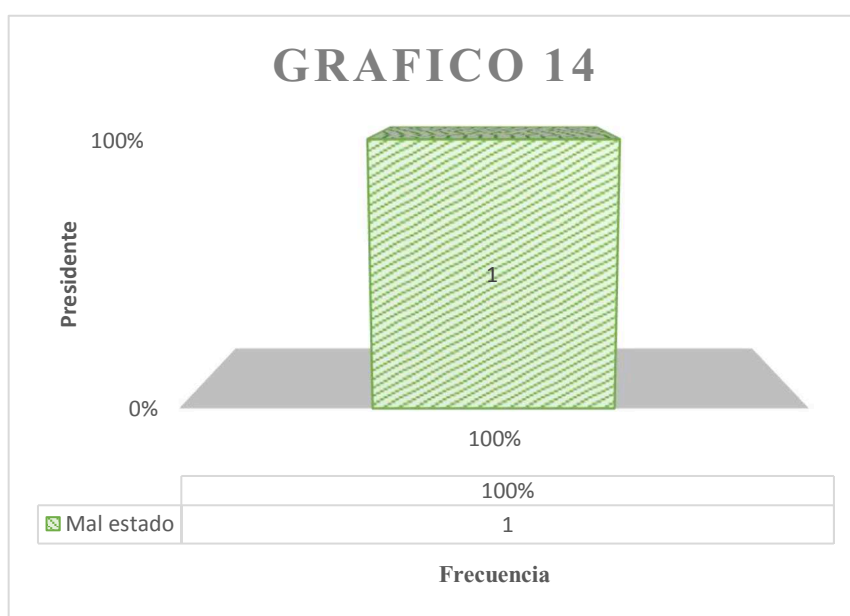
Tabla No 14

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Mal Estado	1	100%
	Total	1	100%

Fuente: Presidente de la Ciudadela Recreo Aray.

Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

Gráfico # 14



Análisis e interpretación

Con el propósito de saber en qué estado considera se encuentra el sistema eléctrico de la Ciudadela Recreo Aray, se entrevistó al presidente obteniendo la siguiente información, el estado del servicio eléctrico desde el punto de vista del presidente se encuentra en mal estado, ya que se presenta muchos apagones, interrupciones prolongadas por el mal estado de los cables, daño en el transformador etc., con lo cual se determina que existen varias causales, que no permiten que se cuente con un servicio eléctrico de óptima calidad.

5. ¿Cuál es su criterio, sobre la seguridad que ofrece el sistema eléctrico en las residencias de su ciudadela?

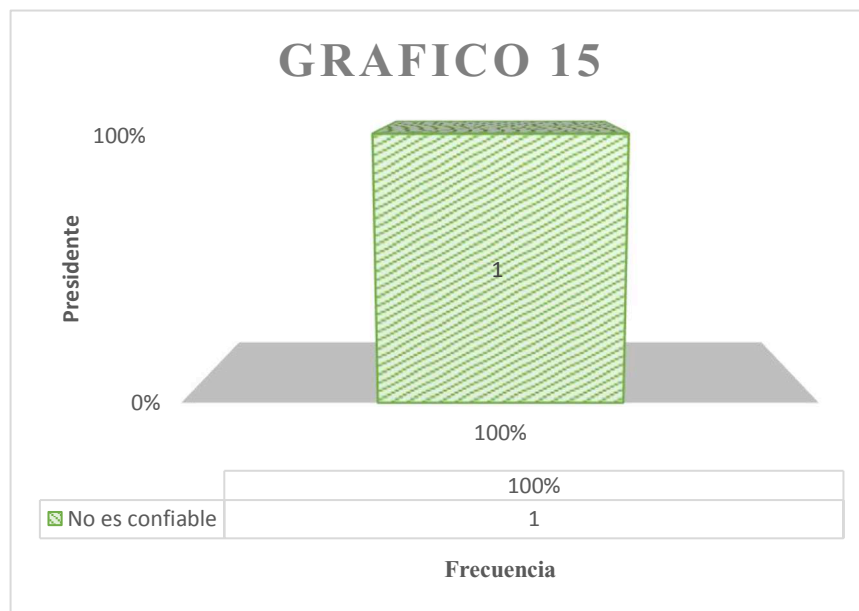
Tabla No 15

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

Fuente: Presidente de la Ciudadela Recreo Aray.

Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

Gráfico # 15



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si el presidente de la ciudadela Recreo Aray del Cantón Chone, emita su criterio sobre la seguridad del servicio eléctrico en las residencias de la ciudadela, se obtuvo la siguiente información, el presidente manifestó que no es confiable, ya que en cualquier momento se producen interrupciones en el servicio eléctrico ocasionando malestar en las familias, que además se pueden producir accidentes, por lo que se deduce que esta es otra causal de la problemática que aqueja a la ciudadela.

6. ¿Considera usted, que realizar un diagnóstico de carga eléctrica en el actual sistema eléctrico de su ciudadela, ayudará a que los consumidores realicen las actividades de manera más segura y cómoda?

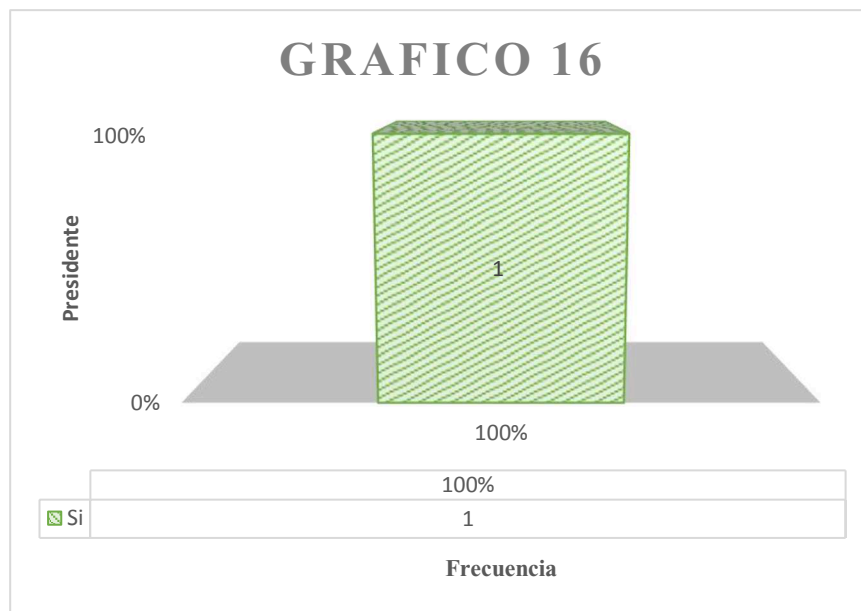
Tabla No 16

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

Fuente: Presidente de la Ciudadela Recreo Aray.

Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

Gráfico # 16



Análisis e interpretación

Con la finalidad de saber si que opina el presidente respecto a que la realización del diagnóstico de carga de la ciudadela Recreo Aray del Cantón Chone, ayudara a que las familias puedan realizar sus actividades diarias de manera segura, se obtuvo lo siguiente, el presidente manifestó que SI cree, ya que este diagnóstico servirá para obtener es estado técnico en que se encuentra el sistema lo cual permitirá tomar medidas para mejorarlo.

7. ¿Cree usted que el diagnóstico de carga eléctrica aportará para la detección de fallas en el sistema eléctrico?

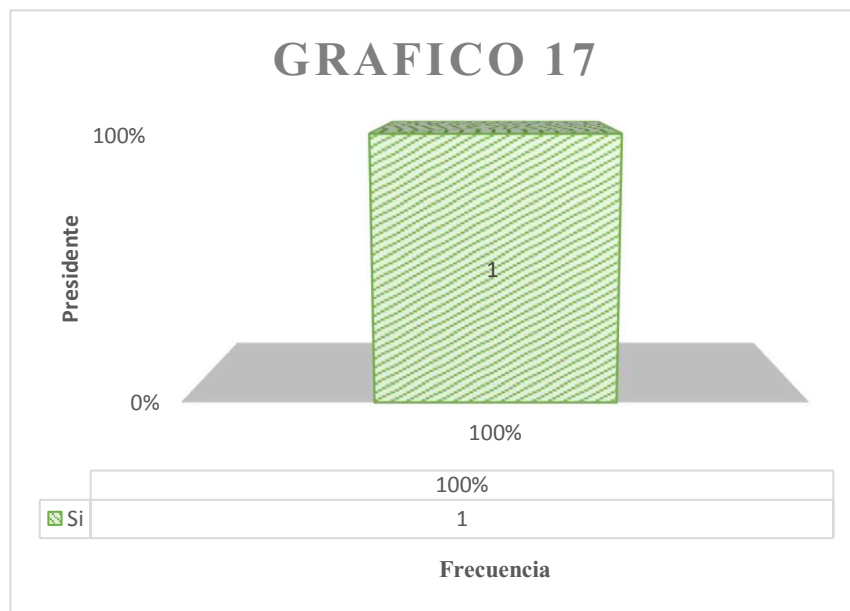
Tabla N° 17

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

Fuente: Presidente de la Ciudadela Recreo Aray.

Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

Gráfico # 17



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber la opinión del presidente de la Ciudadela Recreo Aray del Cantón Chone, respecto a si cree que el diagnóstico de carga aportara para la detección de las fallas en el sistema eléctrico, se obtuvo la siguiente respuesta, el presidente opina que SI, ya que mediante el diagnóstico de carga se podrán emitir criterios técnicos profesionales sobre las causales que provocan la mala calidad del servicio, por lo tanto se determina que la presente investigación será factible para su realización ya que se cuenta con el apoyo de las familias y del representate de la ciudadela.

8. ¿Cree usted que la realización de un diagnóstico de carga eléctrica disminuye los riesgos de accidentes de tipo eléctrico?

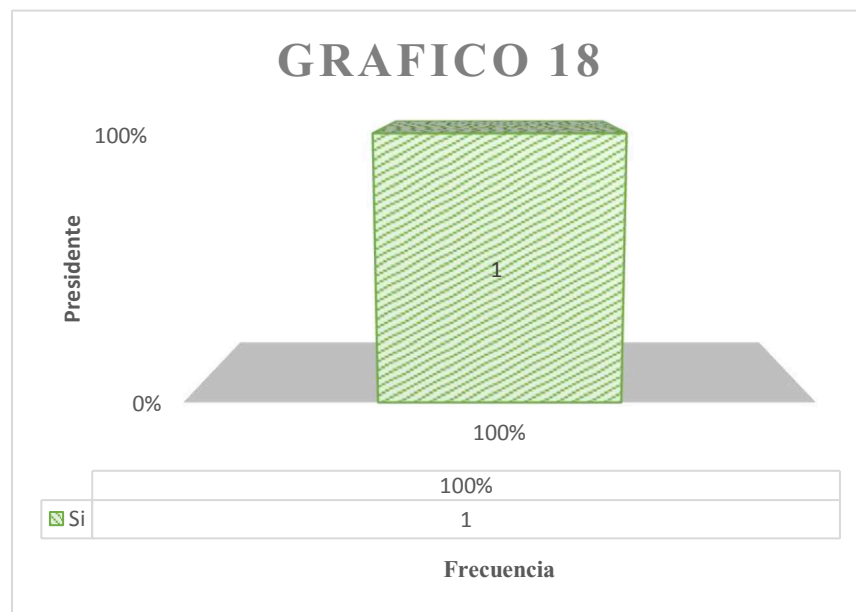
Tabla N° 18

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

Fuente: Presidente de la Ciudadela Recreo Aray.

Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

Gráfico # 18



Análisis e interpretación

Con la finalidad de investigar si el presidente de la ciudadela Recre Aray del Cantón Chone cree que con la realización de un diagnóstico de carga eléctrica, se disminuyen los riesgos de accidentes de tipo eléctrico, el entrevistado manifestó que SI, por lo tanto se determina que se cuenta con la aprobación del grupo investigado ya que creen en la posibilidad de que se mejore la calidad del servicio eléctrico de la ciudadela preservando la integridad de todos las personas que la conforman.

9. ¿Cree usted que la realización de un diagnóstico de carga ayuda a disminuir las interrupciones del servicio eléctrico?

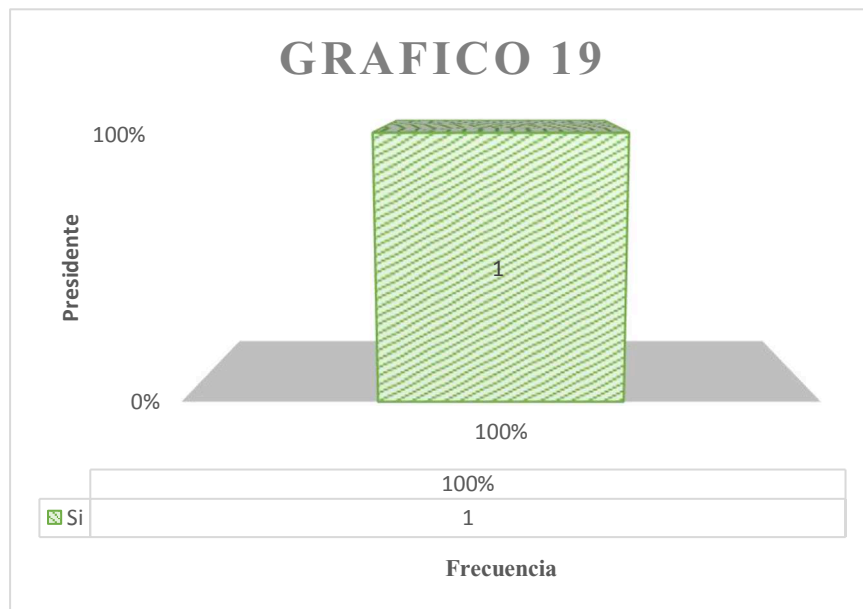
Tabla N° 19

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

Fuente: Presidente de la Ciudadela Recreo Aray.

Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

Gráfico # 19



Análisis e interpretación

Con el propósito de investigar si el presidente de la Ciudadela recreo Aray considera que con el diagnóstico de carga eléctrica se disminuyen las interrupciones en el servicio se obtuvo lo siguiente, el presidente manifestó que SI se disminuye las interrupciones por lo que se considera que se obtendrán criterios profesionales, y recomendaciones que ayuden a determinar las causas de las fallas y estas puedan ser arregladas.

10. ¿Cree usted que esta investigación aportará al desarrollo de la Ciudadela donde reside?

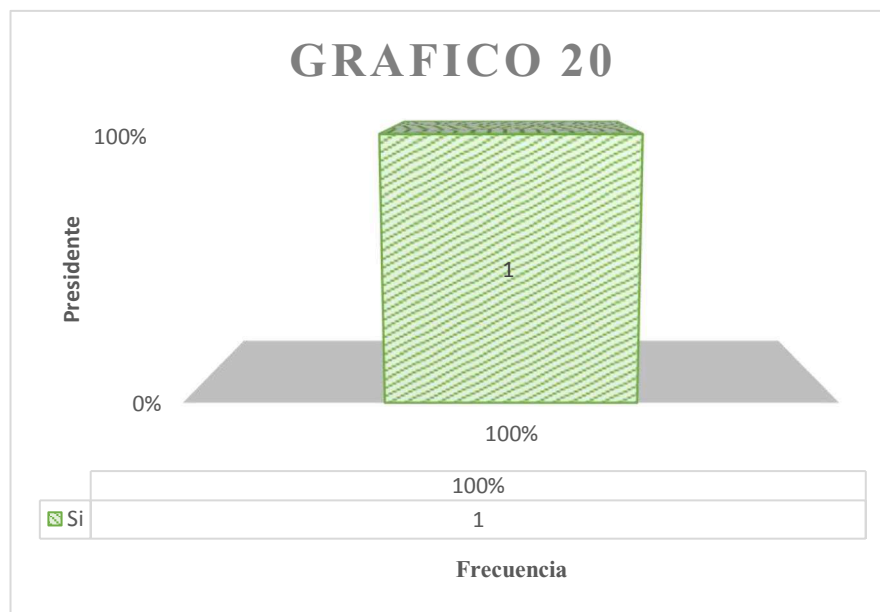
Tabla N° 20

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

Fuente: Presidente de la Ciudadela Recreo Aray.

Elaboración: Barberán Zambrano Gilbert Damián y Díaz Vélez Eddy Aníbal

Gráfico # 20



Análisis e interpretación

Con la finalidad de saber si el presidente de la ciudadela Recreo Aray del Cantón Chone, considera que al realizar un diagnóstico de carga eléctrica se aporta para el desarrollo de la ciudadela, se obtuvo la siguiente información: el presidente manifestó que SI ya que cuando se cuenta con un servicio de optima de calidad se establece todos los parámetros para mejorar el vivir y las realización de todas la tareas, así mismo hace posible el desarrollo como sociedad que espera contar con un servicio básico de buena calidad.

CAPÍTULO III

DIAGNOSTICO DE CARGA DE ENERGIA ELECTRICA EN LAS RESIDENCIAS DE LA CIUDADELA RECREO ARAY DEL CANTON CHONE.

CAPITULO III: DIAGNOSTICO DE CARGA DE ENERGIA ELECTRICA EN LAS RESIDENCIAS DE LA CIUDADELA RECREO ARAY DEL CANTON CHONE.

3.1 TERMINOS DE REFERENCIAS

3.1.1 ESTUDIO DE DEMANDA

3.1.1.2 DETERMINACIÓN DE DEMANDA MAXIMA 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 Ciudadela 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 Ciudadela Recreo Aray, 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 CALCULO DE LOS TRANSFORMADORES INSTALADOS EN LA CIUDADELA RECREO ARAY

RESUMEN DE CARGAS POR CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DEL ANÁLISIS DEL DE LA CIUDADELA "RECREO ARAY"						
ORDEN	N° USUARIOS	FD	DMUp(KVA)	DEMANDA	DEMANDA	TRANSFORMADOR
				DE DISEÑO	REQUERIDA	INSTALADO
				DD KVA	KVA	KVA
CT-I	60	1,73	1,95	63,1125	50,49	37,5
CT-2	35	1,73	1,95	41,7875	33,43	37,5
CT-3	40	1,73	1,95	45,25	36,2	25
CT-4	35	1,73	1,95	35,7875	28,63	37,5
CT-5	78	1,73	1,95	100,4875	80,39	37,5
CT-6	56	1,73	1,95	56,6875	45,35	25
CT-7	49	1,73	1,95	49,7875	39,83	37,5
CT-8	18	1,69	1,95	19,625	15,7	25
CT-9	50	1,73	1,95	50,775	40,62	37,5
CT-I0	84	1,73	1,95	84,3	67,44	37,5
CT-11	27	1,73	1,95	29,1	23,28	37,5
CT-12	74	1,69	1,95	74,525	59,62	37,5
CT-I3	47	1,7	1,95	48,475	38,78	37,5
CT-14	47	1,71	1,95	48,475	38,78	25
TOTAL	700			748,175	598,54	475

3.3 PLANILLA PARA LA DETERMINACIÓN DE CARGA INSTALADA Y DEMANDADA PARA DISEÑO

NOMBRE DEL PROYECTO: CIUDADELA RECREO ARAY								
CANTÓN: CHONE								
PROVINCIA: MANABÍ								
USUARIO: TIPO "D"								
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	WATT	P.N.(W)	F.F.U %	C.I.R.(W)	F.S.%	D.M.U(W)
1	PUNTO DE ALUMBRADO	6	60	360	60%	216,00	80%	173,00
2	REFRIGERADORA	1	300	300	60%	180,00	100%	180,00
3	LICUADORA	1	150	150	60%	90,00	50%	45,00
4	RADIO (EQUIPO DE SONIDO)	1	150	150	60%	90,00	60%	54,00
5	PLANCHA	1	1000	1.000	60%	600,00	70%	420,00
6	VENTILADOR	1	150	150	60%	90,00	70%	63,00
7	TELEVISOR	1	120	120	80%	96,00	90%	86,40
			1.930,00				1.362,00	1.021,40

DEMANDA MAXIMA UNITARIA

(DMU) 1,02 KW

FACTOR DE POTENCIA (Fp) 0,92

DEMANDA MAXIMA UNITARIA

(DMU) 1,10 KVA

TI (%) 5,90

PROYECCIÓN (AÑOS) 10

$$(1 + \frac{Ti}{100})^n \quad 1,77$$

DEMANDA MAXIMA UNITARIA

PROYECTADA KVA) 1,95 KVA

$$\text{FACTOR DEMANDA} = \left(\frac{DMU}{C.I.R.} \right) = 0,75$$

3.4 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA MÁXIMA UNITARIA PROYECTADA (DMUp)

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

El incremento progresivo (DMUp) está dado por:

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

Donde:

DMUp = Demanda Máxima Unitaria Proyectada en KVA

DMU = Demanda Máxima Unitaria en KVA

Ti = Tasa de incremento acumulativo media anual de la demanda

n = 10 Años.

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

$$DMUp = 1,95 \text{ KVA}$$

3.4.1 RESUMEN DE DEMANDA POR VIVIENDA.-

POTENCIA INSTALADA	_____	1,00 KW
DMU	_____	1,10 KVA
DMUp	_____	1,95 KVA
FACTOR DE DEMANDA	_____	0,75
FACTOR DE POTENCIA	_____	0,92
# VIVIENDAS	_____	700

3.4.2 TRANSFORMADORES INSTALADOS

Con un número total de 700 viviendas independientes y una demanda máxima representativa para cada vivienda de 1,95 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 C más la carga de las luminarias para el alumbrado público y área comunal de la Urbanización "Recreo Aray". Dentro de la cual se encuentran 14 transformadores considerados 14 circuitos eléctricos independientes para la misma, es decir desde el CT-

1 hasta CT-14; y para cada uno de ellos se detallan las características respectivas. Así tenemos:

CIRCUITO CT – 1

El circuito esta alimentado por un transformador de 37,5 KVA y sirve a 64 usuarios de la Ciudadela Recreo Aray, 19 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 400 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (1) = 64 * 1,95 * 1/1,73 * 0,7 + 3,03}$$

$$\mathbf{KVA (1) = 50,49}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 50 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL EP debe considerarse el incremento de carga, por tal caso la capacidad del transformador que debe estar instalado para las cargas en mención tiene que ser un transformador monofásico auto protegido de 75 KVA.

CIRCUITO CT - 2

El circuito esta alimentado por un transformador de 37,5 KVA y sirve a 40 usuarios de la Ciudadela Recreo Aray, 8 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 242 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (2) = 40 * 1,95 * 1/1,73 * 0,7 + 1,87}$$

$$\mathbf{KVA (2) = 33,43}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 37.5 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 y por considerarse un proyecto

realizados varios años en este circuito el transformador instalado es óptimo para satisfacer la necesidad de los usuario.

CIRCUITO CT - 3

El circuito esta alimentado por un transformador de 25 KVA y sirve a 45 usuarios de la Ciudadela Recreo Aray, 7 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 350 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (3) = 45 * 1,95 * 1/1,73 * 0,7 + 0,7}$$

$$\mathbf{KVA (3) = 36,20}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 37.5 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL EP debe considerarse el incremento de carga, por tal caso la capacidad del transformador que debe estar instalado para las cargas en mención considerando que este proyecto tiene varios año, el transformador monofásico auto protegido de 37.5 KVA instalado es el adecuado para satisfacer la necesidad de los usuarios de la ciudadela Recreo Aray.

CIRCUITO CT - 4

El circuito esta alimentado por un transformador de 37,5 KVA y sirve a 35 usuarios de la Ciudadela Recreo Aray, 6 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 280 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (4) = N * DMU_P * 1/FD * \%/100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (4) = 35 * 1,95 * 1/1,71 * 0,7 + 0,7}$$

$$\mathbf{KVA (4) = 28,63}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 37.5 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 y por considerarse un proyecto realizados varios años en este circuito el transformador instalado es óptimo para satisfacer la necesidad de los usuario.

CIRCUITO CT - 5

El circuito esta alimentado por un transformador de 37.5 KVA y sirve a 101 usuarios de la Ciudadela Recreo Aray, 13 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 340 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (5) = N * DMU_P * 1/FD * \% / 100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (5) = 101 * 1,95 * 1/1,73 * 07 + 0,7}$$

$$\mathbf{KVA (5) = 80,39}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 80 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL EP debe considerarse el incremento de carga, de manera que el transformador instalado no cumple la necesidad de los usuarios por tal caso lo recomendable para este circuito es dividir las cargas e instalar dos transformadores de 50 KVA, para cumplir con lo requerido en este sector de la Ciudadela.

CIRCUITO CT – 6

El circuito esta alimentado por un transformador de 25 KVA y sirve a 56 usuarios de la Ciudadela Recreo Aray, 12 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 620 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (6) = N * DMU_P * 1/FD * \% / 100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (6) = 56 * 1,95 * 1/1,73 * 0,7 + 1,17}$$

$$\mathbf{KVA (6) = 45,35}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 50 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL EP debe considerarse el incremento de carga, por tal caso la capacidad del transformador que debe estar instalado para las cargas en mención considerando que este proyecto tiene varios años, el transformador monofásico auto protegido de 50 KVA instalado es el adecuado para satisfacer la necesidad de los usuarios de la ciudadela Recreo Aray.

CIRCUITO CT - 7

El circuito está alimentado por un transformador de 37.5 KVA y sirve a 49 usuarios de la Ciudadela Recreo Aray, 7 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 200 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (7) = N * DMU_P * 1/FD * \% / 100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (7) = 49 * 1,95 * 1/1,73 * 0,7 + 1,17}$$

$$\mathbf{KVA (7) = 39,83}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 50 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL EP debe considerarse el incremento de carga, por tal caso la capacidad del transformador que debe estar instalado para las cargas en mención considerando que este proyecto tiene varios años, el transformador monofásico auto protegido de 50 KVA instalado es el adecuado para satisfacer la necesidad de los usuarios de la ciudadela Recreo Aray.

CIRCUITO CT - 8

El circuito está alimentado por un transformador de 25 KVA y sirve a 18 usuarios de la Ciudadela Recreo Aray, 2 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 50 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (8) = N * DMU_P * 1/FD * \% / 100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\text{KVA (8)} = 18 * 1,95 * 1/1,69 * 0,7 + 1,17$$

$$\text{KVA (8)} = 15,70$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 15 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el transformador Instalado tiene la capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL EP y por considerarse un proyecto realizados varios años en este circuito el transformador instalado es óptimo para satisfacer la necesidad de los usuario.

CIRCUITO CT - 9

El circuito esta alimentado por un transformador de 37,5 KVA y sirve a 50 usuarios de la Ciudadela Recreo Aray, 5 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 260 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\text{KVA (9)} = N * \text{DMU}_P * 1/\text{FD} * \% / 100 + \text{DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\text{KVA (9)} = 50 * 1,95 * 1/1,73 * 0,7 + 1,17$$

$$\text{KVA (9)} = 40,62$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 50 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL EP debe considerarse el incremento de carga, por tal caso la capacidad del transformador que debe estar instalado para las cargas en mención considerando que este proyecto tiene varios año, el transformador monofásico auto protegido de 50 KVA instalado es el adecuado para satisfacer la necesidad de los usuarios de la ciudadela Recreo Aray.

CIRCUITO CT - 10

El circuito esta alimentado por un transformador de 37,5 KVA y sirve a 84 usuarios de la Ciudadela Recreo Aray, 9 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 270 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\text{KVA (10)} = N * \text{DMU}_P * 1/\text{FD} * \% / 100 + \text{DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (10) = 84 * 1,95 * 1/1,73 * 0,7 + 1,17}$$

$$\mathbf{KVA (10) = 67,44}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 75 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL EP debe considerarse el incremento de carga, de manera que el transformador instalado no cumple la necesidad de los usuarios por tal caso lo recomendable para este circuito es dividir las cargas e instalar dos transformadores de 37,5 KVA, para cumplir con lo requerido en este sector de la Ciudadela.

CIRCUITO CT - 11

El circuito esta alimentado por un transformador de 37,5 KVA y sirve a 27 usuarios de la Ciudadela Recreo Aray, 3 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 120 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (11) = N * DMU_P * 1/FD * \% / 100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (11) = 27 * 1,95 * 1/1,71 * 0,7 + 1,73}$$

$$\mathbf{KVA (11) = 23.28}$$

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 y por considerarse un proyecto realizados varios años en este circuito el transformador instalado es óptimo para satisfacer la necesidad de los usuario.

CIRCUITO CT - 12

El circuito esta alimentado por un transformador de 37,5 KVA y sirve a 74 usuarios de la Ciudadela Recreo Aray, 9 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 380 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (12) = N * DMU_P * 1/FD * \% / 100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (12) = 74 * 1,95 * 1/1,73 * 0,7 + 0,9}$$

$$\mathbf{KVA (12) = 59,62}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 75 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL EP debe considerarse el incremento de carga, por tal caso la capacidad del transformador que debe estar instalado para las cargas en mención tiene que ser un transformador monofásico auto protegido de 75 KVA, o en tal caso dividir en dos circuitos con potencia de cada transformador de 37,5 KVA.

CIRCUITO CT - 13

El circuito esta alimentado por un transformador de 37,5 KVA y sirve a 47 usuarios de la Ciudadela Recreo Aray, 9 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 360 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (13) = N * DMU_P * 1/FD * \% / 100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (13) = 47 * 1,95 * 1/1,73 * 0,7 + 0,7}$$

$$\mathbf{KVA (13) = 37,78}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 37.5 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tiene la capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL EP y por considerarse un proyecto realizados varios años en este circuito el transformador instalado es óptimo para satisfacer la necesidad de los usuario, pero si hay incremento de cargas eléctrica había que realizar la instalación de un transformador de mayor capacidad, es decir considerando el incremento a diez años tal como lo especifica las normas de CNEL EP.

CIRCUITO CT - 14

El circuito esta alimentado por un transformador de 25 KVA y sirve a 47 usuarios de la Urbanización, 9 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 315 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (14) = N * DMUP * 1/FD * \%/100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (14) = 47 * 1,95 * 1/1,73 * 0,7 + 0,7}$$

$$\mathbf{KVA (14) = 38,78}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 37,5 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdos a las normativas de la CNEL EP debe considerarse el incremento de carga, por tal caso la capacidad del transformador que debe estar instalado para las cargas en mención considerando que este proyecto tiene varios año, el trasformador monofásico auto protegido de 37,5 KVA instalado es el adecuado para satisfacer la necesidad de los usuarios de la ciudadela Recreo Aray. Pero es necesario tener disponibilidad de cargas para futuros usuario por lo que se recomienda un transformador de 50 KVA, para un buen servicio eléctrico.

La relación de voltaje en el primario y secundario es:

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

Polaridad: Aditiva

+1 a -3 x 2.5%

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

3.5 RED DE MEDIA TENSIÓN

3.5.1 CONDUCTOR.

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

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

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

3.5.2 ESTRUCTURAS.-

Las estructuras a utilizar en la construcción de la línea de media tensión y red de bajo voltaje de la urbanización Ciudadela Recreo Aray es la exigida 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.

3.6 RED DE BAJO VOLTAJE

3.6.1 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 3299 metros lineales para la Ciudadela Recreo Aray, 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 Ciudadela.

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 interna de la Ciudadela Recreo Aray hay 116 luminaria de 150 W vapor de sodio, que están conectadas a la red de B.T a través de conectores de compresión debidamente machinados.

3.7 SECCIONAMIENTO Y PROTECCIONES

3.7.1 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 25 amperios tipo K.

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

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

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

Cada Transformador y su Pararrayo están aterrizado a tierra.

3.7.2 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.

3.8 MATERIALES

3.8.1 POSTE

Los utilizados son 116 postes de hormigón de 11 metros de longitud y de Esfuerzo a la Rotura de 350 Kg.

3.8.2 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 m x 16 mm en el punto neutro y tierra, enterrada a un metro de profundidad de la base.

3.8.3 MEDICIÓN

La medición de energía eléctrica 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.

3.8.4 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: CIUDADELA RECREO ARAY			
DIRECCIÓN:			
CANTÓN: CHONE			
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN
A-01	Unidad	10	Transformadores Monofásicos auto protegidos 37.5 KVA
		4	Transformadores Monofásicos auto protegidos 25 KVA
			Conexión A.T. 13.2/7.6 KV
			Conexión B.T. 240/120 V
B-01	Unidad	14	Seccionador Fusible 15 KV
			KV Normal 110 KV
			KV Bill 100 Amper.
			Amper. Nominal
B-02	Unidad	14	Fusible tipo K 3 Amper.
B-03	Unidad	3	Fusible tipo K 25 Amper.
C-01	Unidad	108	Luminarias de vapor de sodio 150 W
D-01	Unidad	12	Estructura RU
D-02	Unidad	90	Estructura SU
D-03	Unidad	6	Estructura 2RU
E-01	Unidad	14	Grapa de conexión en caliente Kelvin
E-02	Unidad	8374	Conductor ACSR # 2 AWG
E-03	Unidad	4187	Conductor ACSR # 4 AWG
F-01	Unidad	22	Varilla de Copperweld 5/8 x 8
G-01	Unidad	11	Poste H.A 11 Metros 350 KG. – E.R.

CONCLUSIONES

- Se realizó el diagnóstico de carga de energía eléctrica de las residencias de la Ciudadela Recreo Aray, 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 las residencias.
- La población que se investigó determinó que existen innumerables problemas en el sistema eléctrico de la ciudadela, lo cual minimiza la calidad del servicio eléctrico de la ciudadela del Cantón Chone.
- Centro de transformaciones insuficientes de potencia instalada desde la demanda actual calculada
- Durante el diagnóstico de carga se determinó que la intensidad admisible por el cable es superior a la demandada.
- Se detectó que las instalaciones eléctricas, con el paso del tiempo presentan deterioro de los elementos que lo conforman, como los enchufes, tomacorrientes, focos etc.
- Se determinó mediante el diagnóstico de carga que existe un incremento de la misma en las instalaciones de las residencias de la Ciudadela, 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 las residencias.
- Realizar una buena selección de las protecciones eléctricas para garantizar un buen sistema eléctrico y garantizar la integridad de los abonados de Ciudadela.
- Considerar las necesidades de cargas eléctricas de cada una de las áreas que constituyen la ciudadela; tomando en consideración los requerimientos específicos del diseño del local o dependencia.
- Se debe incrementar potencia de transformador para satisfacer la demanda de energía actual
- 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 las residencias.
- 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 abonados.
- 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.

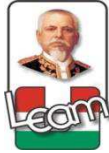
8. BIBLIOGRAFIA

- Balcells, J., Autonell, J., Barra, V., Brossa, J., Fornieles, F., García, B., Ros, J., Sierra, J., (2011). Eficiencia en el uso de la Energía Eléctrica.
- Basantes, M (2008), Diseño de la Red de distribución eléctrica del Barrio “La Garzota”, Parroquia Chillogallo, Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito.
- Calaggero, J., Cauldwell, R. (2009), Instalaciones eléctricas/ Wiring: Proyectos residenciales completos / Complete Project for the Home
- Cortes, M., (1994), La máquina eléctrica en general, Reverte ISBN 8471460211, 97884714602219.
- 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 Ciudadela “Recreo Aray” del Cantón Chone.

Objetivo: Realizar un diagnóstico de cargas de energía eléctrica a las residencias de la ciudadela "Recreo Aray" 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. ¿Cuenta usted con un buen servicio eléctrico en su ciudadela?

- a. Si ()
b. No ()

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

- a. Si ()
b. No ()

3. ¿Se han presentado en su residencia interrupciones no programadas del servicio eléctrico?

- a. Si ()
b. No ()

4. ¿Se han generado desperfectos en los aparatos eléctricos a causa de las interrupciones no programadas del servicio eléctrico?

a. Si ()

b. No ()

5. ¿Han ocurrido accidentes que pongan en peligro la integridad humana, a causa de instalaciones en mal estado?

a. Si ()

b. No ()

6. ¿Se siente seguro con el sistema eléctrico de su residencia?

a. Si ()

b. No ()

7. ¿El tendido de cables de su ciudadela se encuentra en buen estado?

a. Si ()

b. No ()

8. ¿Cree usted que el servicio eléctrico de su ciudadela necesita revisión técnica?

a. Si ()

b. No ()

9. ¿Cree usted que el diagnóstico de carga eléctrica disminuye los riesgos de accidentes?

a. Si ()

b. No ()

10. ¿Considera usted que realizar un diagnóstico de carga eléctrica se está aportando al desarrollo de su ciudadela, considerando que el servicio eléctrico es una necesidad prioritaria de los seres humanos?

a. Si ()

b. No ()

Gracias por su aporte y colaboración.



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN CHONE

CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

FORMULARIO DE ENTREVISTA

Dirigida a: Al Presidente de la Ciudadela “Recreo Aray”.

Objetivo: Realizar un diagnóstico de cargas de energía eléctrica a las residencias de la ciudadela "Recreo Aray" 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

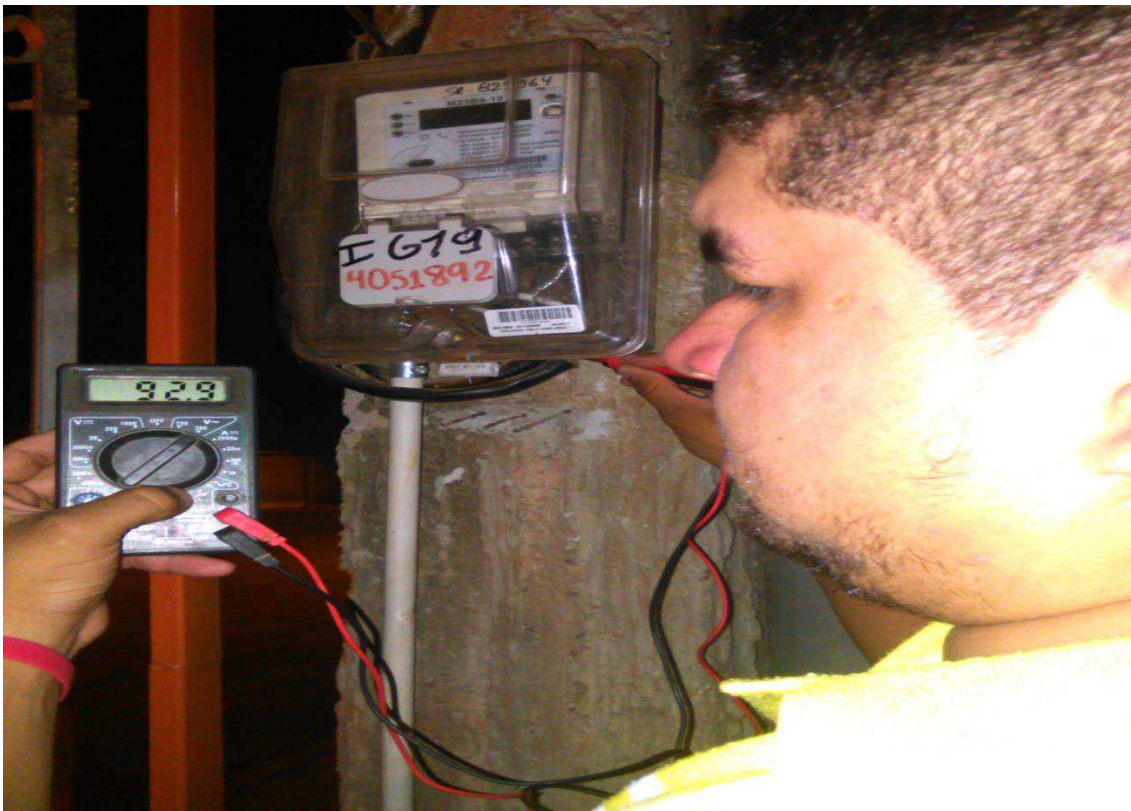
1. ¿Cuál es su criterio, sobre la calidad del servicio eléctrico suministrado por la empresa eléctrica?
2. ¿Qué opina usted sobre las interrupciones eléctricas no programadas?
3. ¿Cuál es su criterio respecto al daño de equipos, por causa de las interrupciones eléctricas, no programadas?
4. ¿En qué estado se encuentra el sistema eléctrico de su Ciudadela?
5. ¿Cuál es su criterio, sobre la seguridad que ofrece el sistema eléctrico en las residencias de su Ciudadela?

6. ¿Considera usted, que realizar un diagnóstico de carga eléctrica en el actual sistema eléctrico de su ciudadela, ayudará a que los consumidores realicen las actividades de manera más segura y cómoda?
7. ¿Cree usted que el diagnóstico de carga eléctrica aportará para la detección de fallas en el sistema eléctrico?
8. ¿Cree usted que la realización de un diagnóstico de carga eléctrica disminuye los riesgos de accidentes de tipo eléctrico?
9. ¿Cree usted que la realización de un diagnóstico de carga ayuda a disminuir las interrupciones del servicio eléctrico?
10. ¿Cree usted que esta investigación aportará al desarrollo de la Ciudadela donde reside?

Gracias por su aporte y colaboración.

ANEXO N° 3

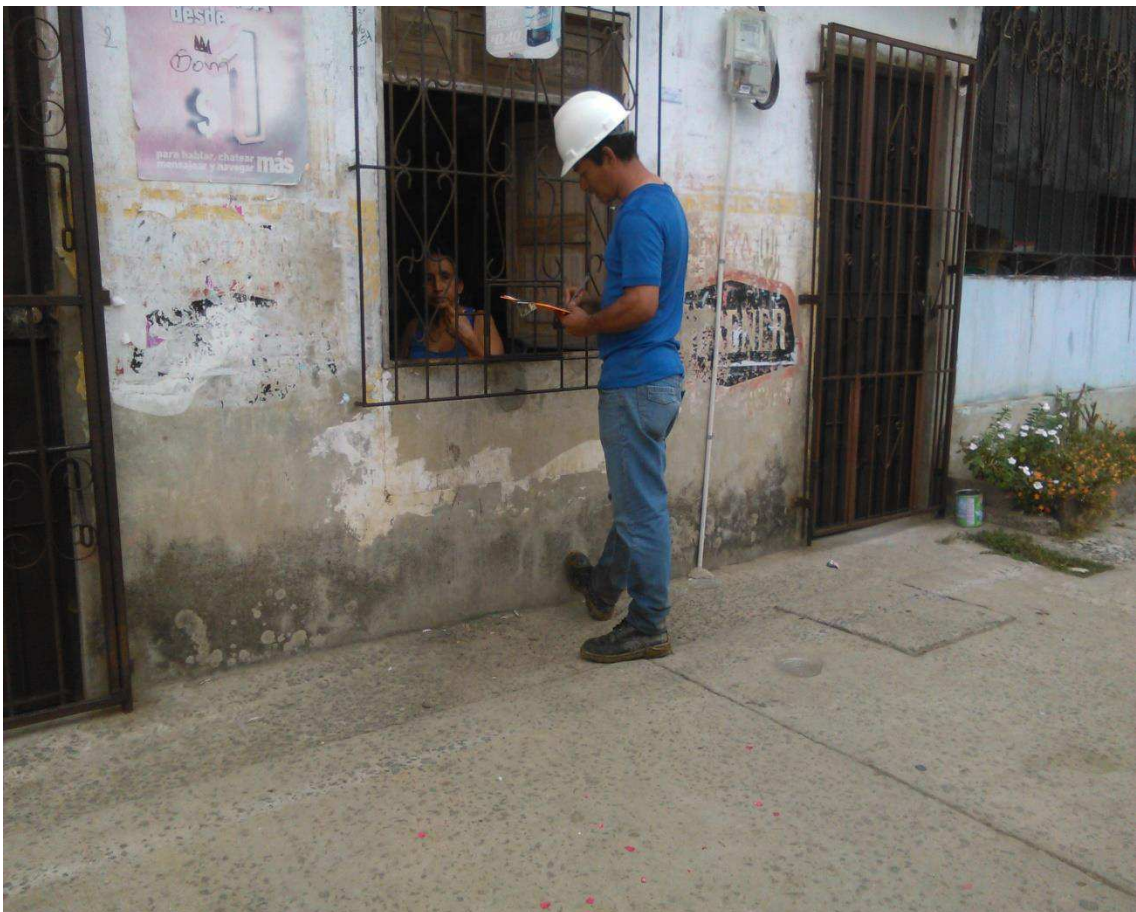
ANEXO FOTOGRAFICO



Los investigadores realizando la inspección de las cargas en las residencias



Los investigadores realizando la inspección de las cargas en las residencias



Los investigadores realizando las entrevistas



Foto de Ciudadela Recreo Aray

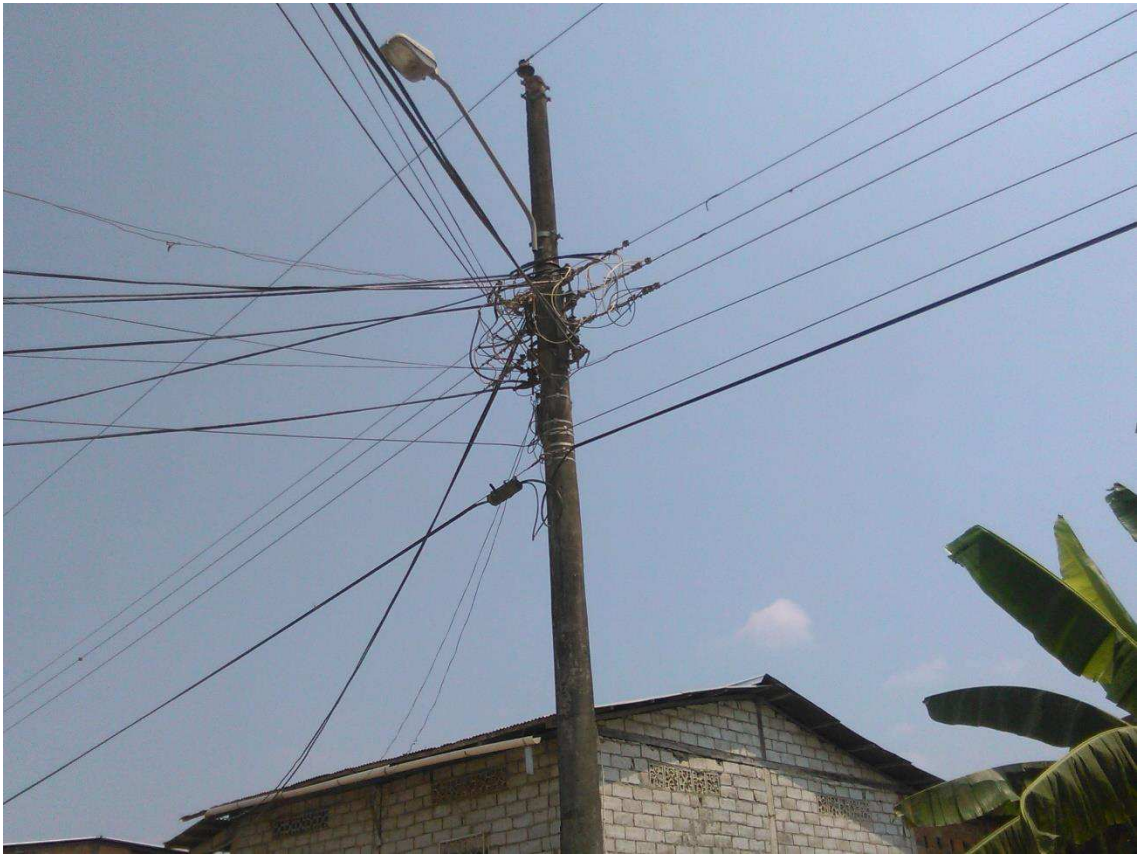


Foto de Ciudadela Recreo Aray