



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE
CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRICA**

**TRABAJO DE TITULACION PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO
DE INGENIERO ELECTRICO**

TÍTULO:

**“ANÁLISIS DE CARGA EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS
RESIDENCIALES PARA VALORAR POSIBLES SOLUCIONES QUE
PERMITAN CORREGIR EL SERVICIO ELÉCTRICO A LA COMUNIDAD
JACAY”**

AUTORES:

**LUIS GABRIEL HIDALGO ALVARADO
MIGUEL MILCIADES MARCILLO MARCILLO**

TUTOR:

ING.ORLEY LOOR SOLORZANO

CHONE – MANABÍ - ECUADOR

2018

Ing. Orley Loor Solórzano, Docente de la Universidad de Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión Chone, en calidad de tutor del trabajo de titulación.

CERTIFICO:

Que el presente trabajo de titulación: “**Análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales para valorar posibles soluciones que permitan corregir el servicio eléctrico a la Comunidad Jacay**”, 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 Hidalgo Alvarado Luis Gabriel y Marcillo Marcillo Miguel Milciades, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, Enero del 2018

Ing. Orley Loor Solórzano

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Hidalgo Alvarado Luis Gabriel y Marcillo Marcillo Miguel Milciades, declaramos ser autores del presente trabajo de titulación: **“Análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales para valorar posibles soluciones que permitan corregir el servicio eléctrico a la Comunidad Jacay”**, siendo el Ing. Orley Loor Solórzano tutor (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí y a sus representante legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones vertidos en el presente trabajo, son de mi exclusiva responsabilidad.

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

Chone, Enero del 2018

Hidalgo Alvarado Luis Gabriel

AUTOR

Marcillo Marcillo Miguel Milciades

AUTOR



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE

FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

INGENIEROS ELECTRICOS

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación siguiendo la modalidad de Proyecto de Investigación, titulado: **“Análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales para valorar posibles soluciones que permitan corregir el servicio eléctrico a la Comunidad Jacay”** elaborada por los egresados: Hidalgo Alvarado Luis Gabriel y Marcillo Marcillo Miguel Milciades de la Escuela de Ingeniería Eléctrica.

Chone, Enero del 2018

Ing. Odilón Schnabel Delgado
DECANO

Ing. Orley Loor Solórzano
TUTOR

MIEMBRO DE TRIBUNAL

MIEMBRO DE TRIBUNAL

SECRETARIA

DEDICATORIA

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

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

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

LUIS Gabriel

DEDICATORIA

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

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy

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

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

Miguel Milcíades

AGRADECIMIENTO

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

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

A nuestros compañeros de 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 nuestra vida 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.

Luis y Miguel

SÍNTESIS

La energía eléctrica posee una gran importancia en el progreso de la humanidad, su uso hace posible la automatización de la elaboración que aumenta la productividad y avanza las condiciones de vida del hombre. En la actualidad el alto consumo de la energía eléctrica y la dependencia de la misma, exige a que cada día las responsabilidades sean más, que se garantice a los consumidores un servicio de buena calidad.

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

Se encontró en la comunidad Jacay del cantón Tosagua, mediante un trabajo documental e investigativo en el que se aplicó, encuestas a los habitantes de la comunidad y entrevista al Presidente, una vez detectado el problema se realizó una minuciosa investigación en busca de recursos métodos y técnicas que logren solucionar la problemática obteniendo un conocimiento del real del sistema eléctrico, amparados en los conocimientos adquiridos durante la carrera.

Diagnosticado el problema sobre la mala calidad del servicio eléctrico el presidente y los habitantes de la comunidad Jacay quedaron contentos por dicho trabajo realizado por conocimientos adquiridos sobre el estado real del sistema de suministro eléctrico y recomendaciones para dar buen uso del sistema eléctrico y poder aportar a que el servicio eléctrico mejore. Esta investigación se hizo posible gracias a la colaboración del Presidente y los usuarios de la comunidad Jacay del cantón Tosagua. Cabe indicar que los recursos financieros fueron solventados por los autores de esta investigación.

PALABRAS CLAVES

Análisis de carga eléctrica; Calidad del suministro eléctrico, Comunidad Jacay del cantón Tosagua; Documental; Información; Recursos; voltaje; corriente, energía.

ABSTRACT

Electric power has a great importance in the progress of humanity, its use makes it possible to automate the elaboration that increases productivity and advances the living conditions of man. Nowadays, the high consumption of electrical energy and the dependence on it, demands that every day the responsibilities are more, that consumers are guaranteed a good quality service.

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

It was found in the Jacay community of the Tosagua canton, through a documentary and investigative work in which it was applied, surveys to the inhabitants of the community and interview to the President, once the problem was detected, a meticulous investigation was made in search of resources, methods and techniques that solve the problem obtaining a knowledge of the real electrical system, based on the knowledge acquired during the race.

Diagnosed the problem about the poor quality of the electric service the president and the inhabitants of the Jacay community were happy for this work done by knowledge acquired about the real state of the electricity supply system and recommendations to make good use of the electrical system and to contribute to that the electric service improves. This research was made possible thanks to the collaboration of the President and the users of the Jacay community of the Tosagua canton. It should be noted that the financial resources were paid by the authors of this investigation.

KEYWORDS

Analysis of electric charge; Quality of the electricity supply, Jacay Community of Tosagua canton; Documentary film; Information; Means; voltage; current, energy.

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.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
KEYWORDS.....	VIII
TABLA DE CONTENIDOS.....	IX
INDICE DE TABLAS.....	XV
INDICE DE GRAFICOS.....	XVI
INDICE DE FIGURAS.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
1.MARCO TEÓRICO.....	14
1.1 Instalaciones eléctricas.....	14
1.1.1 Introducción.....	14
1.1.2 Determinación de los requisitos para una instalación electrica.....	14

1.1.3 instalación adecuada	15
1.1.4 Clasificación	15
1.1.5 Simbología	16
1.1.6 conexiones básicas	17
1.1.7 La energía eléctrica	19
1.1.8 Definiciones de magnitudes y variables eléctricas	19
1.1.8.1 Tensión	19
1.1.8.2 Resistencia.....	19
1.1.8.3 Intensidad.....	19
1.1.8.4 Potencia	20
1.1.8.5 Energía.....	20
1.1.9 Redes de distribución eléctrica.	20
1.1.9.1 Red radial.....	21
1.1.10 Elementos de una red de distribución.	22
1.1.10.1 Subestación.	23
1.1.10.2 Transformador.....	24
1.1.11 Conexiones básicas 3n corriente alterna.	25
1.1.11.1 Corriente alterna	25
1.1.11.2 Frecuencia de red	25
1.1.11.3 Corriente alterna trifásica.	26
1.1.12 Elementos de un circuito eléctrico.....	26

1.1.12.1 Seccionamiento.....	26
1.1.12.2 Conductores.....	27
1.1.12.3 Forma de conductores	28
1.1.13 Tomas corriente	30
1.1.14 Interruptores.....	30
1.1.15 Tubos conduit Metálico	31
1.1.15.1 Tubos conduit Metálico rígido.....	31
1.1.16 Fusible.....	31
1.1.16.1 Tipos de Fusible	32
1.1.18 Protecciones eléctricas	33
1.1.19 Puesta a Tierra.....	33
1.2 servicio de energía eléctrica.....	34
1.2.1 Abonados.....	34
1.2.2 Luminarias.....	34
1.2.3 Métodos de control.....	35
1.2.4 Fuentes de iluminación artificial para alumbrado público.....	35
1.2.4.1 Vapor de mercurio a alta presión.....	35
1.1.4.2 Lámpara de vapor de sodio a alta presión.....	35
1.1.4.3 Lámpara LED.....	36
1.2.4.4 La luminaria de inducción para alumbrado público.....	36

CAPÍTULO II.

2.1 DIAGNOSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE LA COMUNIDAD JACAY

2.1.1 Diseño Metodológico.....	38
2.1.1.1. Población y muestra.....	38
2.1.2. Descripción del proceso de recolección de información.....	39
2.1.3. Procesamiento de la información	40
2.1.4 Resultados de la investigación de campo con su respectivo análisis	40

CAPITULO III

3. Estado actual de las instalaciones eléctrica residenciales de la comunidad jacay.....	54
3.1. Antecedentes.	54
3.2 Estudio de la Demanda	55
3.2.1 Determinación de demanda máxima Unitaria DMU	55
3.2.2 Determinación de la demanda máxima Unitaria Proyectada DMUp	56
3.2,3 Resumen de demanda por vivienda.....	57
3.3. Transformadores Instalados.....	57
3.31 Circuito CT – 1.....	58
3.3.2 Circuito CT – 2.....	58
3.3.3 Circuito CT – 3.....	59
3.4 Análisis de Carga en los Transformadores de las Instalaciones Eléctricas de la Comunidad Jacay.....	60

3.4.1 Circuito CT – 1.....	60
3.4.2 Circuito CT – 2.....	61
3.4.3 Circuito CT – 3.....	61
3.5 Diferencias entre corriente y voltaje	62
3.6 Análisis de carga en las residencias de las instalaciones eléctricas de la Comunidad Jacay	63
3.6.1 Circuito CT – 1.....	63
3.6.2 Circuito CT – 2.....	64
3.6.3 Circuito CT – 3.....	65
3.7 Relación de voltaje en el primario y secundario.....	66
3.8 Red de Media Tensión	66
3.8.1 Conductor.....	66
3.8.2 Estructuras	66
3.9 Circuito de Bajo Voltaje... ..	67
3.10 Seccionamiento y Protecciones	67
3.10.1 Media Tensión.....	67
3.10.2 Baja Tensión	68
3.11 Materiales.....	68
3.11.1 Postes	68
3.11.2 Puesta a Tierra.....	68
3.11.3 Medición.....	68

3.11.4 Herrajes y Crucetas.....	69
3.12 Planilla para lista y especificaciones de equipos y materiales.....	69
CAPÍTULO IV	
4 Propuesta.....	70
4.1 Nombre de la Propuesta.....	70
4.2 Justificación.....	70
4.3 Objetivo.....	70
4.4 Beneficiarios.....	71
4.5 Resultados esperados.....	71
4.6 Descripción de la actividad.....	71
4.7 Presupuesto.....	72
4.8 Cálculo de los transformadores a instalar.....	72
4.8.1 Cálculo del CT-1.....	72
4.8.2 Cálculo del CT-2.....	73
4.9 Hoja de estacamiento.....	74
4.10 Análisis de costos unitarios.....	75
4.11Cronograma de trabajo valorado	80
Conclusiones.....	81
Recomendaciones	82
Referencias bibliográficas	85
Anexos.....	86

INDICE DE TABLA

Tabla 1 Resultado de la pregunta encuesta #1.....	44
Tabla 2 Resultado de la pregunta encuesta #2.....	45
Tabla 3 Resultado de la pregunta encuesta #3.....	46
Tabla 4 Resultado de la pregunta encuesta #4.....	47
Tabla 5 Resultado de la pregunta encuesta #5.....	48
Tabla 6 Resultado de la pregunta encuesta #6.....	49
Tabla 7 Resultado de la pregunta encuesta #7.....	50
Tabla 8 Resultado de la pregunta encuesta #8.....	51
Tabla 9 Resultado de la pregunta encuesta #9.....	52
Tabla 10 Resultado de la pregunta encuesta #10.....	53
Tabla 11 Determinación de la carga instalada.....	56
Tabla 12 Demanda por vivienda.....	57
Tabla 13 Cálculo de corriente continua CT-1.....	60
Tabla 14 Cálculo de corriente y voltaje CT-2.....	61
Tabla 15 Cálculo de corriente y voltaje CT-3.....	61
Tabla 16 Cálculo de corriente, voltaje y potencia residenciales CT-1.....	63
Tabla 17 Cálculo de corriente, voltaje y potencia residenciales CT-2.....	64
Tabla 18 Cálculo de corriente, voltaje y potencia residenciales CT-3.....	65

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1 Tabulación Encuesta.....	44
Grafico 2 Tabulación Encuesta	45
Grafico 3 Tabulación Encuesta	46
Grafico 4 Tabulación Encuesta	47
Grafico 5 Tabulación Encuesta	48
Grafico 6 Tabulación Encuesta	49
Grafico 7 Tabulación Encuesta	50
Grafico 8 Tabulación Encuesta	51
Grafico 9 Tabulación Encuesta	52
Grafico 10 Tabulación Encuesta	53

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Simbología	16
Figura 2 Alimentación por Interruptor	17
Figura 3 Alimentación por lámpara.....	17
Figura 4 Lámpara Interruptor Toma.....	18
Figura 5 Lámpara Interruptor Conmutable.....	18
Figura 6 Transformador.....	24
Figura 7 Frecuencia de Red.....	25
Figura 8 Corriente Alterna Trifásica.....	26
Figura 9 Cable desnudo.....	27
Figura 10 Conductores aislados.....	28
Figura 11 Conductores Flexibles.....	28
Figura 12 Conductores Rígidos.....	29
Figura 13 Cable unipolar, tripolar tetrapolar y multipolar.....	29
Figura 14 Conductors flexibles.....	30
Figura 15 Fusible.....	31
Figura 16 Tipos de fusibles.....	32

INTRODUCCIÓN

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

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

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

(Fournier, 1983) En términos generales, se puede definir la energía como la capacidad de llevar a cabo cierto trabajo. Todos los seres vivos, necesitan energía para el mantenimiento, crecimiento y reproducción de su cuerpo, pero, además, prácticamente, todas las actividades del hombre dependen de la energía. Por ejemplo, en la vida diaria de una casa se necesita la energía en las siguientes actividades: refrigeración, cocimiento de los alimentos, calentamiento del agua, uso de diversos implementos electrodomésticos (aspiradoras, licuadora, tostador, secadora de cabello, horno de microondas, lavadora de ropa, secadora de ropa, lavadora de platos, proceso, radios, televisores, ordenadores, iluminación, aire acondicionado y calefacción, etc.).

Por otra parte, cuando el hombre camina o hace uso de algún medio de transporte, también gasta energía. Y, en igual forma, las actividades industriales, agrícolas, comerciales, de investigación, recreación y muchos otros tipos de servicios dependen también de la energía para su normal desarrollo. Por tal motivo, se considera a la energía en sus diferentes formas como un recurso natural de fundamental importancia en la vida del hombre. (Fournier, 1983)

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

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

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

Un sistema eléctrico está estructurado de componentes, máquinas y sistemas necesarios para garantizar un suministro de energía eléctrica, en un área

concreta, con seguridad y calidad, dependiendo de la 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 altos rendimiento en todas las demás formas de energía, por prestarse a su transporte a grandes distancias con medios simples y relativamente económicos y por permitir regularse y dividirse al infinito, la energía eléctrica desempeña en la industria generalmente el papel de intermediario de primordial importancia. Sin embargo, ella tiene un gran inconveniente: no puede ser almacenada.

La energía eléctrica aparece en el instante en que se produce y se desaparece en cuanto cesa el funcionamiento del generador. Por lo tanto, la energía eléctrica producida en cada instante debe ser inmediata y totalmente consumida. Esta característica haría la energía eléctrica difícilmente utilizable si

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

La industria utiliza aproximadamente la mitad de la energía eléctrica, una cuarta parte de su consumo de energía. La electricidad tiene muchos usos en las fábricas: se utiliza para mover motores, para obtener calor y frío, para procesos de tratamiento de superficies mediante electrólisis, etc. Una circunstancia reciente es que la industria no sólo es una gran consumidora de electricidad, sino que, gracias a la cogeneración, también empieza a ser productora.

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

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

La energía eléctrica es imprescindible para el desarrollo de nuestro entorno, ya que gracias a ella se realizan las actividades humanas a diario, la principal fuente de bienestar así mismo la principal causa de problemas para el medioambiente y la economía de país.

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

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

Los apagones se generan por lo general por daños en la infraestructura, caída de cadenas de aisladores, choque de carros contra poste etc. Cuando ocurren estos apagones muchos tenemos los televisores encendidos, computadores o aparatos electrodomésticos, por lo que tienden a quemarse, así también se ve afectado el suministro de agua potable, ya que la energía eléctrica es necesaria para la operación del sistema de acueducto, situación que provoca malestar en los usuarios, por lo que la energía eléctrica no es un lujo, sino una necesidad básica que el Estado tiene que garantizar.

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

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

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

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

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

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

(Harper, 2002) Las condiciones de operación anormales contra las que se deben proteger los sistemas eléctricos son el cortocircuito y las sobrecargas. El cortocircuito puede tener su origen en distintas formas, por ejemplo, fallas de aislamiento, fallas mecánicas en el equipo, fallas en el equipo por sobrecargas excesivas y repetitivas, etc.

(Harper, 2002) Las sobrecargas se pueden presentar también por causas muy simples, como pueden ser instaladas inapropiadas, operación incorrecta del equipo, por ejemplo, arranques frecuentes de motores, ventilación deficiente, periodos largos de arranque de motores.

Los usuarios de la energía eléctrica son los que generalmente detectan los posibles problemas de calidad de ésta; dichos problemas están relacionados principalmente con variaciones de voltaje, efectos transitorios de voltaje, presencia de armónicas, conexiones a tierra, etc. Que afectan a los equipos sensibles, como son los que emplean dispositivos de estado sólido,

componentes para electrónica de potencia, equipos de procesamiento, equipos de comunicaciones y equipos de control general. (Enríquez 1999).

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

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

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

(Balcells, Autonell, Barra, Brossa, Fornieles, García, Ros, Sierra 2011), refieren que la “Agencia Internacional de Energía (AIE), advierte de que si no se cambian las políticas energéticas de los países consumidores las necesidades eléctricas crecerán a un ritmo de un 1,5% anual entre 2007 y 2030.”, de ahí se

deduce que cualquier acción por mejorar la Eficiencia de la Energía Eléctrica, tendrá repercusiones importantes dentro de cada uno de los sectores involucrados.

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

Este análisis de carga eléctrica en las instalaciones eléctricas residenciales en la Comunidad Jacay permite 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 garantice un servicio de óptima calidad para que se preserve tanto la integridad humana, así como también los bienes materiales adquiridos.

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

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

Frente a esta problemática se cree conveniente realizar un análisis de carga en las Instalaciones Eléctricas residenciales de la Comunidad Jacay del cantón Tosagua, para aportar criterios que permitan mejorar la calidad del servicio eléctrico de la comunidad. De esta manera que se ayuda 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 realizará los planos correspondientes al lugar donde se va abastecer de energía eléctrica, conjuntamente con los encargados de la Institución educativa. Una vez obtenidos los planos se procederá a dibujar sobre ellos las distintas redes de distribución diseñadas. (Basantes 2008). Todos los usuarios por derecho y necesidad deben ser abastecidos por energía eléctrica por lejana o cercana que se ubiquen las zonas de carga. Este abastecimiento debe ser de buena calidad y continúa.

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

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

La jerarquía que tiene este análisis de carga en las instalaciones eléctricas de la Comunidad Jacay del cantón Tosagua, es que contribuye al crecimiento y desarrollo de la sociedad, planteando medidas para disminuir los problemas que se presentan en el diario vivir de los habitantes de la comunidad. Así también que esta investigación obtenga el alcance hasta a otras comunidades, que tengan el mismo problema y sirva de sustento para darle solución. La intención de este trabajo de investigación, es realizar el correcto análisis de carga eléctricas en las instalaciones eléctricas residenciales de la Comunidad Jacay del cantón Tosagua, y poder plantear medidas que mejoren la calidad del servicio eléctrico.

Con lo expuesto anteriormente en la investigación que se realiza se encuentra:

Problema de Investigación

Deficiente voltaje en las instalaciones eléctricas residenciales en la comunidad Jacay.

Objeto

Red de bajo voltaje

Campo

Instalaciones eléctricas residenciales

Objetivo

Realizar un análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales para valorar posibles soluciones que permitan corregir el servicio eléctrico a la comunidad Jacay.

Hipótesis de Investigación

Con un análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales, se valoran posibles soluciones que permitan corregir el servicio eléctrico a la comunidad Jacay.

Variables

Variable dependiente.

Servicio de Energía Eléctrica

Variable independiente.

Instalaciones Eléctricas

Tareas de Investigación

- Analizar la red de bajo voltaje relacionada con las instalaciones eléctricas residenciales de la comunidad Jacay.
- Valorar los fundamentos teóricos de las instalaciones eléctricas residenciales de la comunidad Jacay.
- Diagnosticar el estado actual de las instalaciones eléctricas residenciales de la Comunidad Jacay.
- Desarrollar una propuesta para mejorar las cargas eléctricas en las instalaciones residenciales de la comunidad Jacay

Diseño metodológico.

Población y Muestra

Población

La población estuvo formada por 1 Presidente y 120 familias de la Comunidad Jacay, con un total de 121 participantes.

Muestra

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

Población

Presidente	1
Familias	120
TOTAL	121

Fuente: Comunidad Jacay del Cantón Tosagua.

Elaborado: Hidalgo Alvarado Luis Gabriel y Marcillo Marcillo Miguel Milciades

Métodos y Técnicas

Este trabajo de investigación utilizó metodologías, técnicas e instrumentos que permitieron conseguir el objetivo planteado.

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

Análisis – Síntesis: Este tipo de método permitió obtener información relacionada con el problema que se investigó de esta manera se obtuvo un conocimiento del estado técnico actual de las instalaciones eléctricas residenciales.

Abstracción – Concreción: Mediante este método se obtuvo material que permitió obtener información con relación a las variables del tema, que

comprende el análisis de carga en las instalaciones residenciales para valorar posibles soluciones que permitan corregir el servicio eléctrico a la Comunidad Jacay del Cantón Tosagua.

La obtención de la información se hizo a través de textos de ingeniería eléctrica y electrónica, tesis de grado realizadas por estudiantes profesionales en la actualidad, revistas y artículos científicos.

Inducción – Deducción: Permitió realizar un análisis del estado actual de cargas en las residencias para valorar posibles soluciones que permitieron corregir el deficiente voltaje en las instalaciones eléctricas residenciales, información que permitió concluir y recomendar acciones para el desenlace de la investigación.

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

Entrevista: Se realizó entrevista al Presidente de la Comunidad Jacay

Encuesta: Se realizó encuestas a las familias de la Comunidad Jacay

Capítulo I: Se ejecuta el marco teórico de la investigación en sus variables correspondiente: Instalaciones Eléctricas y servicio de energía eléctrica

Capítulo II: Se realiza el diagnostico o estudio de campo del análisis de carga en las Instalaciones Eléctricas Residenciales de la Comunidad Jacay del cantón Tosagua, lugar donde desarrollan las actividades diarias de los habitantes de la comunidad quienes pueden detectar los problemas de tipo eléctrico, el presidente y los aportes de estos con el entorno investigativo.

Capítulo III: Se realiza un diagnostico del estado actual de las instalaciones eléctricas residenciales de la Comunidad Jacay del cantón Tosagua, el cual permite perfeccionar la investigación.

Capítulo IV: Se desarrolla la propuesta indicando el presupuesto y los análisis de costos unitario de los materiales para incremento de cargas eléctricas.

CAPÍTULO I

1 Marco teórico

1.1 Instalaciones eléctricas

1.1.1 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)

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

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

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

1.1.2 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.

1.1.3 Instalaciones adecuadas

Una instalación eléctrica debe contener lo siguiente:

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

1.1.4 Clasificación

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

Si clasificamos a las instalaciones eléctricas en función de sus voltajes de operación, necesariamente habría que mencionarse: alta tensión, mediana tensión y baja tensión. En relación con la aplicación, pueden clasificarse en instalaciones eléctricas como residenciales, comerciales e industriales. En términos generales, una instalación eléctrica, cualquiera que sea su tipo:

residencial, comercial o industrial, consiste de elementos para alimentar, controlar y proteger cargas de alumbrado y de fuerza. (Enríquez, 2006).

1.1.5 Simbología

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

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

Figura 1: Simbología

1.1.6 Conexiones Básicas

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

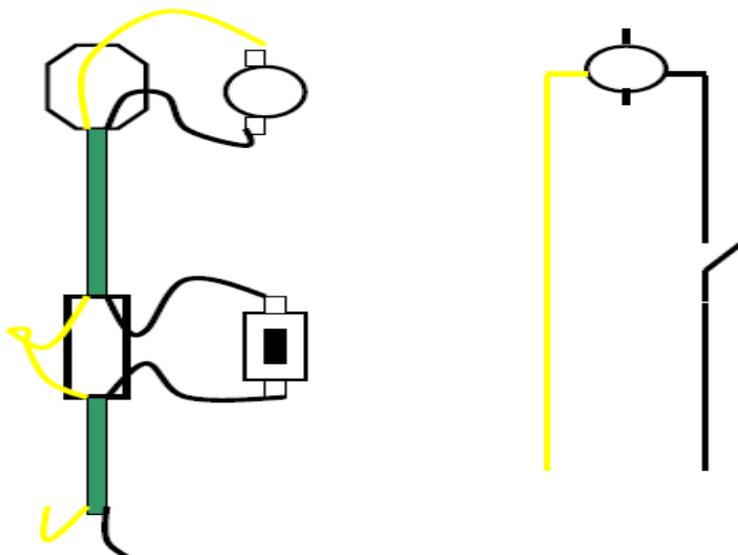


Figura 2: Alimentación por Interruptor

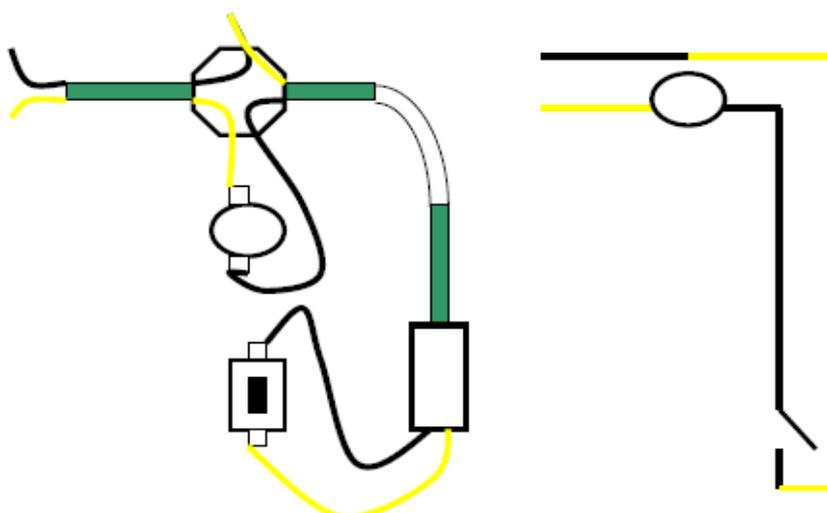


Figura 3: Alimentación por Lámpara

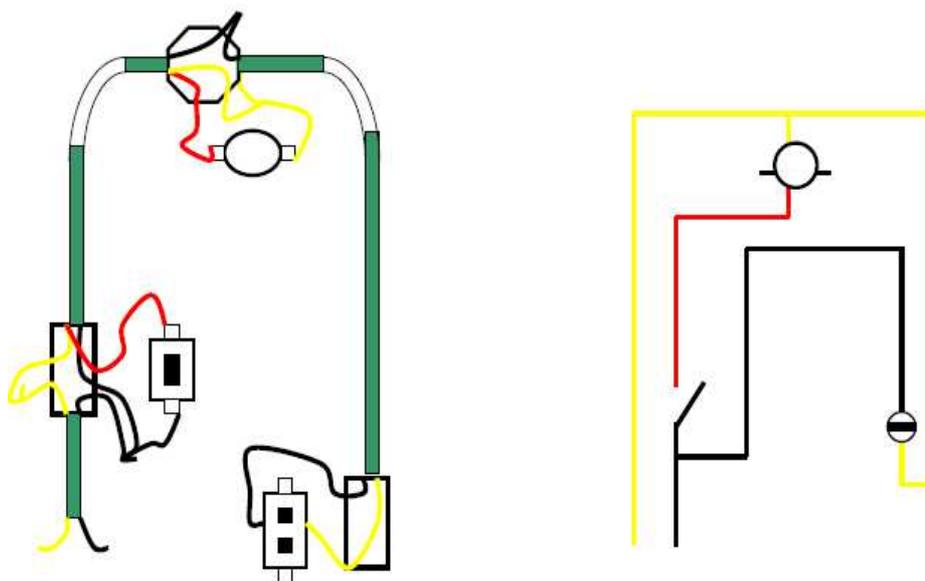


Figura 4: Lámpara – Interruptor –Toma

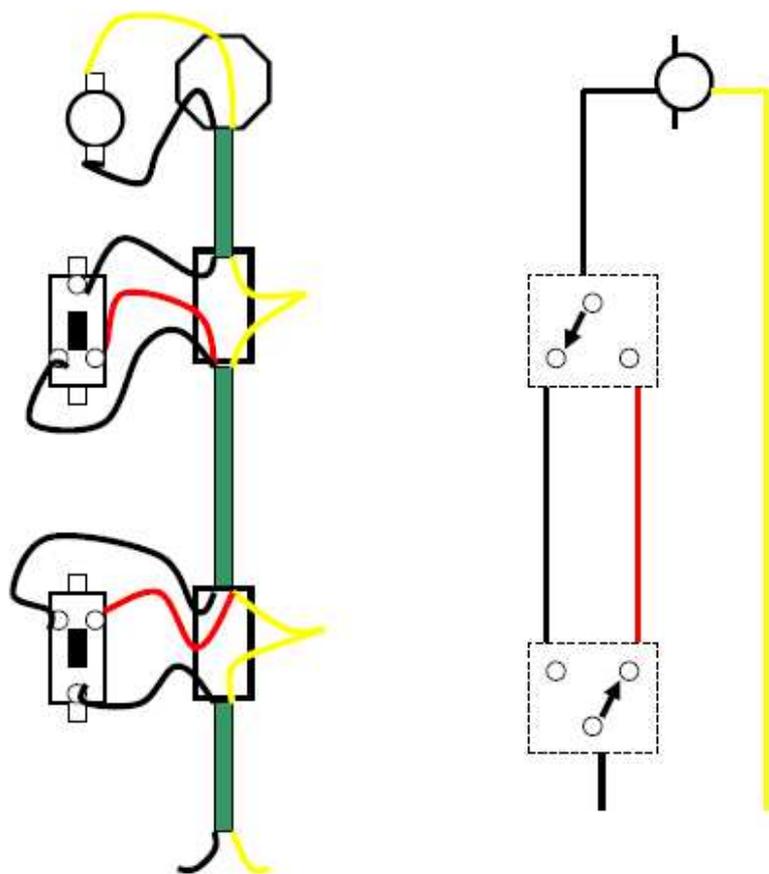


Figura: 5 Lámpara – Interruptor Conmutable

1.1.7 La energía eléctrica.

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

1.1.8 Definición de Magnitudes y Variables Eléctricas

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

1.1.8.1 Tensión

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

1.1.8.2 Resistencia

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

1.1.8.3 Intensidad

Es la cantidad de electricidad que atraviesa un conductor en la unidad de tiempo (1segundo). Su unidad es el amperio (A). Es una medida del número de electrones excitados que podemos encontrar en un conductor. La intensidad

eléctrica está en estrecha relación con el voltaje disponible y con la resistencia del circuito.

1.1.8.4 Potencia

Es la cantidad de corriente eléctrica que absorbe un dispositivo eléctrico en un tiempo determinado. La potencia es la cantidad de trabajo desarrollado en una unidad de tiempo. Por tanto, la potencia es instantánea y no debe confundirse con el término energía, La unidad de medida de la potencia es el vatio (W).

1.1.8.5 Energía

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

1.1.9 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.

1.1.9.1 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 característico 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)

1.1.10 Elementos de una red de distribución

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

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

Red de reparto, comúnmente llamada red de distribución, se encarga de recoger las señales a la salida del equipo de cabecera y distribuirlas a todos y cada uno de los puntos que se deseen servir, incluyendo el terminal de usuario, que es el último eslabón de la red. (Jáuregui, 2014)

(Jáuregui, 2014). Como características comunes, cabe decir que son elementos pasivos, compuestos por terminales para interconectar los

elementos de la red de distribución y/o conectores de salida para el usuario, que es el último eslabón de la red.

Los elementos que conforman una red de distribución son las subestaciones, transformadores, interruptores, seccionadores, donde la función es reducir los niveles de media tensión para su ramificación en varias salidas. (De las Heras, 2003).

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

Estará constituida, en el caso más general por:

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

1.1.10.1 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

1.1.10.2 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.

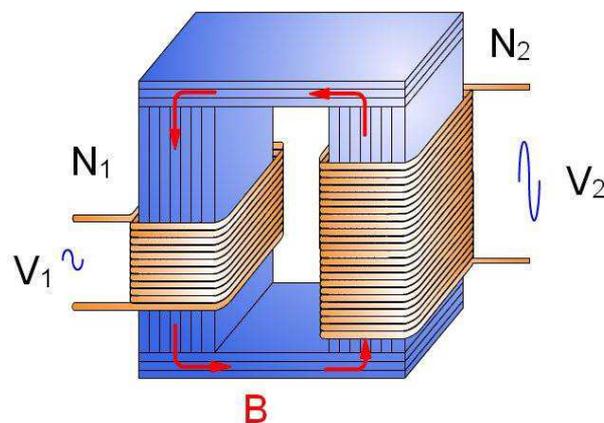


Figura 6: Transformador

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)

1.1.11 Conceptos Básicos en corriente Alterna.

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

1.1.11.1 Corriente Alterna

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

1.1.11.2 Frecuencia de red

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

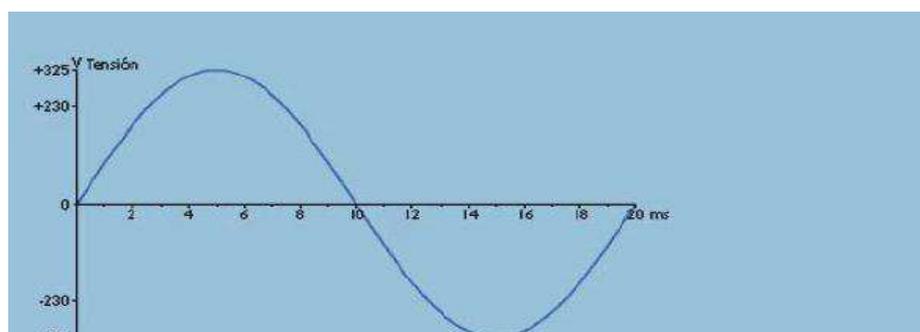


Figura 7: Frecuencia de red

1.1.11.3 Corriente Alterna Trifásica

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

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

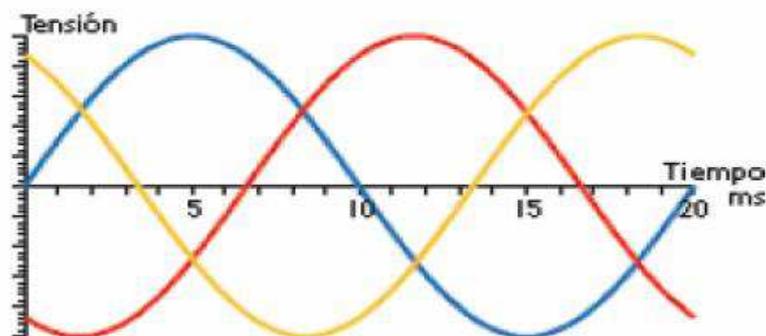


Figura 8: Corriente Alterna Trifásica.

1.1.12 Elementos de un Circuito Eléctrico

1.1.12.1 Seccionamiento.

El aparato que cumple esta función se llama seccionador, es un aparato mecánico de conexión que asegura, en posición abierta, una distancia de seccionamiento que 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)

1.1.12.2 Conductores

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

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

Conductores desnudos

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

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

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



Figura 9: Cable Desnudo

Conductores aislados

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

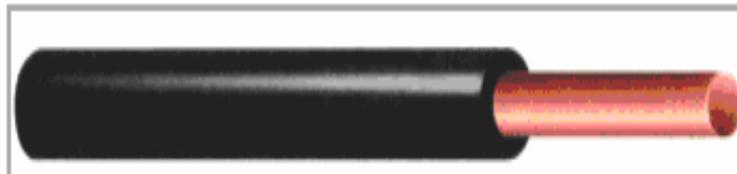


Figura10: Conductores Aislados

1.1.12.3 Forma de Conductores

Según su forma pueden ser:

Cables flexibles

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



Figura 11: Conductores Flexibles

Cables rígidos

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



Figura 12: Conductores Rígidos

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

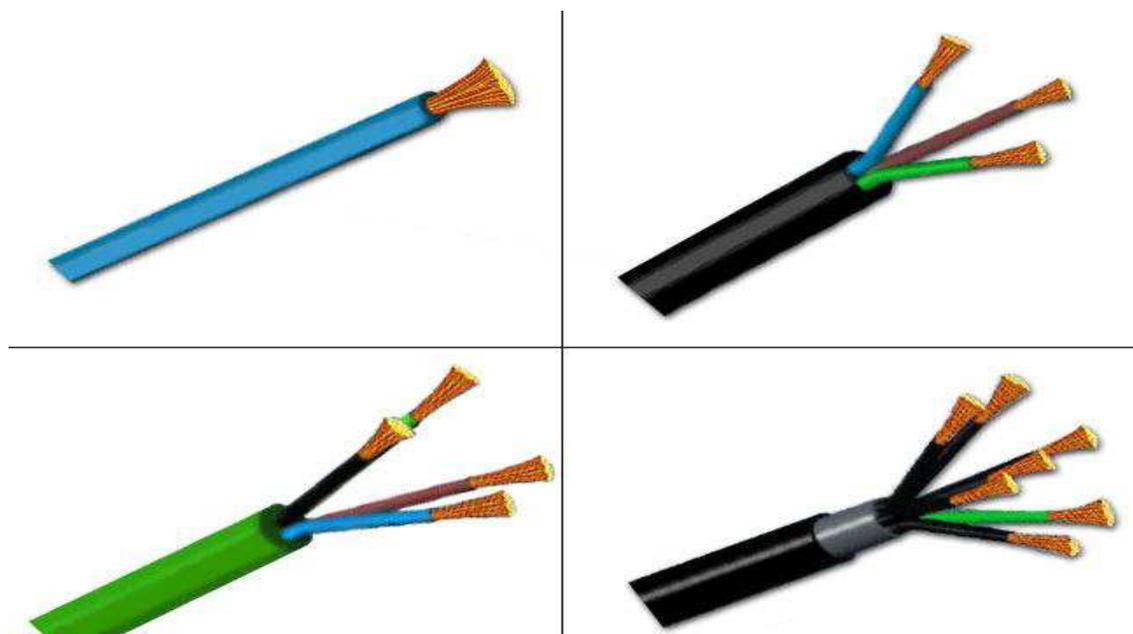


Figura 13: De izquierda a derecha y de arriba abajo:
Cable unipolar, tripolar, tetra polar y multipolar

1.1.13 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 caliente, 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).

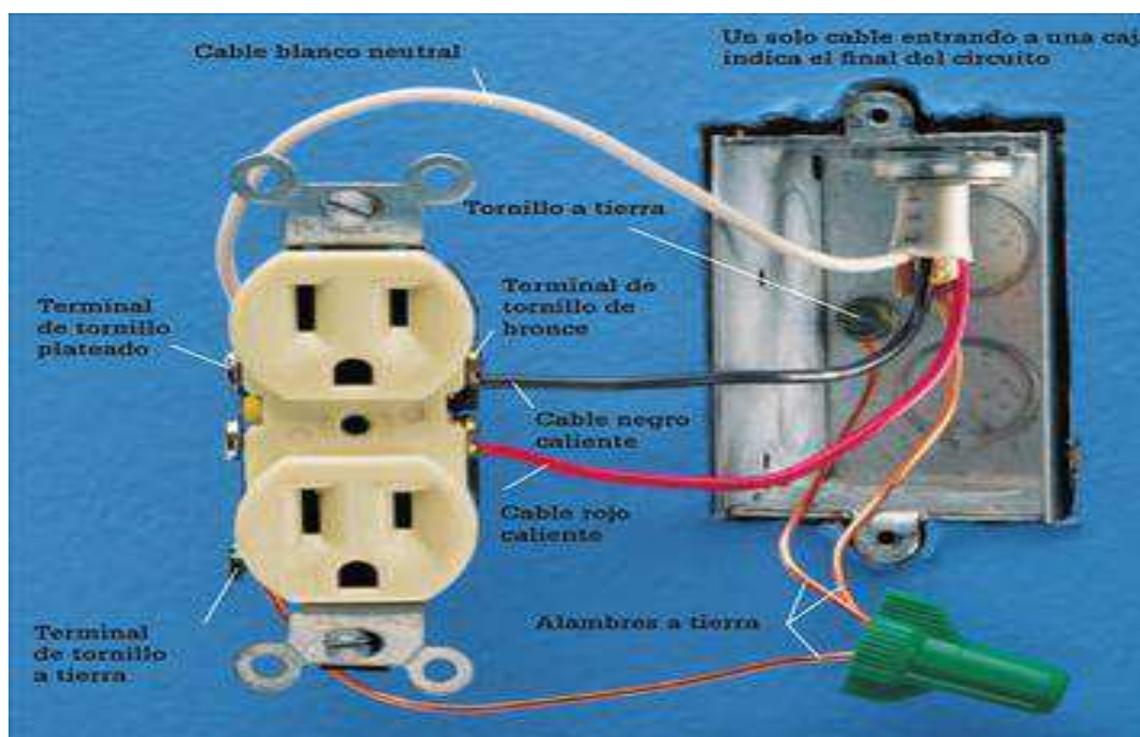


Figura 14: Conductores Flexibles

1.1.14 Interruptores

Los interruptores de corriente, alterna pueden subdividirse en a) monofásicos y b) trifásicos, los interruptores de corriente, alterna, los tiristores tienen conmutación de línea natural, y la velocidad de tensión limitada por la frecuencia de la fuente de c.a 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)

1.1.15 Tubos Conduit Metálicos

(Enríquez, 2002) Los tubos conduit metálicos, dependiendo del tipo usado; se pueden instalar en exteriores e interiores; en aéreas secas o húmedas, dan una excelente protección a los conductores. Los tubos conduit rígidos constituyen de hecho el sistema de canalización más comúnmente usado, ya que prácticamente se pueden usar en todo tipo de atmosferas y para todas las aplicaciones. (Enríquez, 2002) En los ambientes corrosivos adicionalmente, se debe tener cuidado de proteger los tubos con pintura anticorrosiva, ya que la presentación normal de estos tubos, es galvanizada. Los tipos más usados son:

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

1.1.15.1 Tubos conduit metálico rígido (pared gruesa)

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

1.1.16 Fusible

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

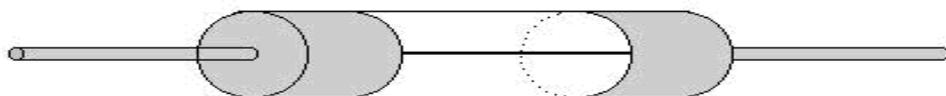


Figura 15: Fusible

1.1.16.1 Tipos de Fusibles

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

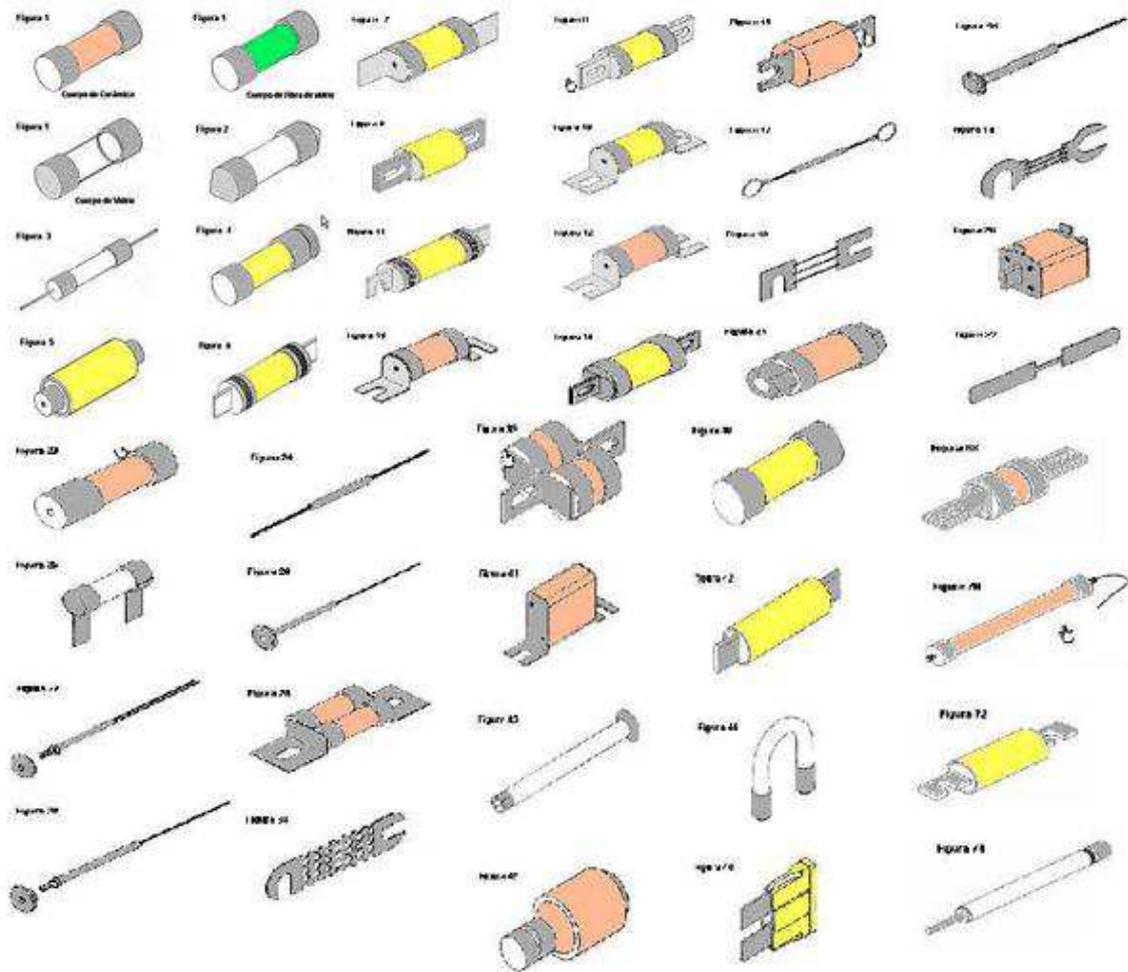


Figura 16: Tipos de Fusibles

1.1.17 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 pueda registrar las corrientes máximas y mínimas de cortocircuito, ya solo de esta forma será posible proteger eficazmente las instalaciones de tan graves consecuencias”

1.1.18 Protecciones eléctricas

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

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

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

1.1.19 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)

1.2. Servicio de Energía Eléctrica

El servicio de energía eléctrica cuenta con un marco jurídico del sector eléctrico, acorde con las disposiciones de la Constitución de la República del Ecuador, la realidad nacional, actualizando su estructura institucional; y, En ejercicio de sus atribuciones constitucionales, expide la siguiente la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica

1.2.1 Abonados

El Cliente puede consultar el último valor de la factura, carta o planilla de pago de la luz y obtener un duplicado de la factura de energía eléctrica, tanto de los servicios o suministros eléctricos que están a su nombre como de los vinculados a su cuenta de usuario, es decir de todos aquellos sobre los que tiene permiso para operar con ellos; siempre que esté registrado en el portal web y haya accedido con su usuario.

1.2.2 Luminarias

Las luminarias son aparatos destinados a alojar, soportar y proteger la lámpara y los elementos de ella, las podemos encontrar montadas sobre postes, columnas o suspendidas sobre cables en la calzada.

La luminaria es un aparato de alumbrado que sirve para repartir, filtrar o transformar la luz emitida por las lámparas. La luminaria intensiva concentra la luz en un haz estrecho.

La luminaria extensiva reparte la luz en un haz ancho. El proyector de una luminaria intensiva con la que se obtiene una intensidad luminosa elevada. En este aparato la luz se concentra según un ángulo sólido que determina un sistema óptico constituido por

1.2.3 Métodos de control

La correcta utilización de métodos de control en la iluminación contribuye de igual manera al ahorro de energía y a crear el ambiente más adecuado en cada caso.

1.2.4 Fuentes de iluminación artificial para alumbrado público.

A continuación, se describirán los principales tipos de fuentes de iluminación artificial para alumbrado público.

1.2.4.1 Vapor de mercurio a alta presión

La descarga de mercurio es principalmente radiación azul y verde, para mejorar el color tienen un revestimiento fosfórico aplicado a la bombilla, estas lámparas radian a una temperatura del color alrededor de los 4000°K, de larga vida útil, pero con una considerable depreciación lumínica.

Las lámparas de mercurio modernas tienen un bulbo exterior de vidrio de borosilicato, que resiste elevadas temperaturas y también los choques térmicos como los derivados del impacto de gotas de lluvia frías con el bulbo caliente. Croft, Carr, (Watt, 1974).

1.2.4.2 Lámpara vapor de sodio a alta presión

Esta lámpara de sodio de alta presión radia en todo el espectro visible, con una presión del sodio aumenta por arriba de 27 kPa (Kilo pascal). Se constituye de envoltorios o capsulas, la interior, donde se produce el arco, se constituye con alúmina policristalina, sintetizada en forma de tubo, la cual no reacciona con el

sodio, con alta resistencia a la temperatura y un alto punto de difusión. El tubo de arco contiene xenón, como gas de encendido con una presión en frío de 3kPa (Kilo pascal), el bulbo externo de boro silicato puede estar al vacío o lleno de un gas inerte. Sirve para prevenir ataques químicos de las partes metálicas del tubo interior, así como el mantenimiento de la temperatura del tubo del arco.

La eficacia que ofrece esta lámpara decrece a medida que la presión de vapor de sodio aumenta debido al ensanchamiento y posterior desaparición del doblete de sodio, la vida útil de estas lámparas es de aproximadamente 16000 horas dependiendo de su diseño.

Forma de iluminación eléctrica que suministra una luz amarilla como resultado de la descarga luminosa obtenida por el paso de un chorro de electrones entre electrodos de tungsteno dentro de un tubo que contiene vapor de sodio. Ibarra, (2008)

1.2.4.3 Lámpara led

Un diodo LED es un dispositivo semiconductor con recubrimiento de plástico que emite luz monocromática que puede variar desde el ultravioleta, pasando todo el espectro de luz visible hasta el infrarrojo. Su funcionamiento se basa en que cuando se polariza directamente y es atravesado por la corriente eléctrica este emite luz donde el color depende del material semiconductor empleado en su construcción. La principal causa de la depreciación del flujo luminoso de un LED es el calor generado en el interfaz de unión del LED.

1.2.4.4 La luminaria de inducción para alumbrado público

La lámpara de Inducción Electromagnética es un concepto nuevo de alta tecnología para el ahorro energético en la iluminación, basado en el principio de gas de descarga de las lámparas fluorescentes y en el principio de la inducción electromagnética de alta frecuencia.

El filamento de incandescencia o el electrodo es el elemento fundamental para fuentes comunes de luz y la vida útil de estas depende de la vida útil del

filamento de incandescencia o de los electrodos utilizados. Variante de la tecnología fluorescente que utiliza un electroimán para hacer brillar el gas de la lámpara. Kruger, (2012)

CAPÍTULO II

2.1 Diagnostico el estado actual de las instalaciones eléctricas residenciales de la Comunidad Jacay.

2.1.1 Diseño metodológico.

2.1.1.1 Población y Muestra

Población

La población estuvo formada por 1 Presidente y 120 familias de la Comunidad Jacay, con un total de 121 participantes.

Muestra

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

Población

Presidente	1
Familias	120
TOTAL	121

Fuente: Comunidad Jacay del Cantón Tosagua.

Elaborado: Hidalgo Alvarado Luis Gabriel y Marcillo Marcillo Miguel Milciades

Métodos y Técnicas

Este trabajo de investigación utilizó metodologías, técnicas e instrumentos que permitieron conseguir el objetivo planteado.

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

Análisis – Síntesis: Este tipo de método permitió obtener información relacionada con el problema que se investigó de esta manera se obtuvo un conocimiento del estado técnico actual de las instalaciones eléctricas residenciales.

Abstracción – Concreción: Mediante este método se obtuvo material que permitió obtener información con relación a las variables del tema, que comprende el análisis de carga en las instalaciones residenciales para valorar posibles soluciones que permitan corregir el servicio eléctrico a la Comunidad Jacay del Cantón Tosagua.

La obtención de la información se hizo a través de textos de ingeniería eléctrica y electrónica, tesis de grado realizadas por estudiantes profesionales en la actualidad, revistas y artículos científicos.

Inducción – Deducción: Permitted realizar un análisis del estado actual de cargas en las residencias para valorar posibles soluciones que permitieron corregir el deficiente voltaje en las instalaciones eléctricas residenciales, información que permitió concluir y recomendar acciones para el desenlace de la investigación.

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

Entrevista: Se realizó entrevista al Presidente de la Comunidad Jacay

Encuesta: Se realizó encuestas a las familias de la Comunidad Jacay

Tabulación de datos: Con la finalidad de comprobar la hipótesis planteada en el proyecto se hizo necesario la tabulación de datos de la información recolectada sobre el servicio eléctrico de la Comunidad Jacay del cantón Tosagua.

2.1.2 Descripción del proceso de recopilación de la información

A través de un oficio se le dio a conocer al Presidente de la Comunidad Jacay del Cantón Tosagua, para la autorización en la recopilación de información.

Obtenida la aprobación, se procedió a recopilar la información, la misma que consistió en entrevistar al presidente y encuestar a los involucrados en la investigación.

Posteriormente se procedió a la tabulación de los datos.

2.1.3 Procesamiento de la información

El procesamiento de la información se lo realizó utilizando parte del paquete office y se procedió de la siguiente forma:

Para la tabulación y elaboración de cuadros y gráficos estadísticos se lo hizo a través del software Excel, y para el proceso de texto se utilizó Word.

2.1.4 Resultados de la investigación de campo con su respectivo análisis

Entrevista dirigida al presidente de la comunidad Jacay del cantón Tosagua

1. ¿Cree usted que es importante que su Comunidad cuente con un servicio eléctrico de buena calidad?

Con el objetivo de conocer si es importante que la comunidad cuente con un servicio eléctrico de buena calidad suministrado por la empresa eléctrica, el presidente de la comunidad Jacay del cantón Tosagua manifestó lo siguiente: Él cree que es importante que la comunidad tenga un servicio eléctrico de buena calidad, y que la CNEL –EP se debe esmerar que su servicio sea bueno para el bien de las familias.

2. ¿Cómo califica usted el funcionamiento del servicio eléctrico de su comunidad?

Con el propósito de saber qué opina el presidente de la comunidad Jacay del cantón Tosagua, acerca de cómo es funcionamiento del servicio eléctrico de su comunidad, manifestó lo siguiente: El presidente dice que el servicio eléctrico de la comunidad es deficiente, que no cumple en su totalidad con el beneficio

eléctrico, la CNEL–EP debe hacer una vigilancia o control para verificar lo dicho por él.

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

Con el objetivo de conocer la opinión del presidente de la comunidad Jacay del cantón Tosagua, con relación al servicio eléctrico si brinda confiabilidad respecto al funcionamiento de los equipos se manifestó:

El servicio eléctrico no brinda la confiabilidad, por ende, produce daño en el funcionamiento de los equipos.

4. ¿Se han presentado apagones no programados del servicio eléctrico en la comunidad?

Con el propósito de saber si se han presentado apagones no programados del servicio eléctrico en la comunidad Jacay del cantón Tosagua, se obtuvo la opinión del presidente, quien manifestó que, si se han presentados apagones eléctricos inesperado, lo cual causa molestia en la comunidad.

5. ¿Se le han dañado equipos del hogar a causa de los apagones?

Con el objetivo de saber sobre la opinión del presidente de la comunidad Jacay del Cantón Tosagua, si se le han dañado equipos eléctricos del hogar a causa de los apagones el presidente manifestó que, si se han dañado equipos, no en gran cantidad, pero si habido la molestia en algunos usuarios de la comunidad que se les han dañados equipos eléctricos.

6. ¿Cree usted que, al realizar un análisis de carga en la comunidad, se logran detectar posibles problemas del servicio eléctrico?

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

7. ¿Se ha producido algún accidente a causa de los problemas eléctricos que se presentan en la Comunidad?

Con el objetivo de saber la opinión del presidente respecto a que si se ha producido algún accidente a causa de los problemas eléctricos que se presentan en la Comunidad, el presidente respondió que si se han producido accidentes leves que no han sido muy notorio por lo tanto no han sido conocidos fuera de la comunidad

8. ¿Le gustaría que el servicio eléctrico de la Comunidad que representa mejore para beneficio de los habitantes?

Con la finalidad de conocer si le gustaría que el servicio eléctrico de la Comunidad que representa mejore para beneficio de los habitantes el presidente dijo que sí que el beneficio debe de ser optimo por el bien de los moradores de la comunidad.

9. ¿Cree usted que el servicio eléctrico de su Comunidad tiene la necesidad de que se realice un análisis técnico en el sistema eléctrico?

Con el propósito de conocer si el presidente cree que el servicio eléctrico de su comunidad tiene la necesidad de que se realice un análisis técnico en el sistema eléctrico dijo, la realización de un análisis de carga en las instalaciones eléctricas de la comunidad es importante ya que con ella se puede detectar las fallas que hay en las instalaciones eléctricas de la comunidad y revisar el servicio eléctrico en las condiciones que se encuentra.

10 ¿Considera usted que, mediante el análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales, permitirá valorar posibles soluciones que permitan corregir los problemas del servicio eléctrico?

Con el propósito de conocer si el presidente Considera que, mediante el análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales, permitirá valorar posibles soluciones que permitan corregir los problemas del servicio eléctrico, el presidente dijo, si considero que con un análisis de carga en las instalaciones eléctricas de la comunidad se pueden encontrar las soluciones

pertinentes para corregir el sistema eléctrico y tener un mejor servicio en la comunidad.

Análisis

La energía eléctrica es importante para todo ser vivo, para el presidente de la Comunidad Jacay es muy importante contar el servicio eléctrico, ya que el sistema eléctrico no presenta la seguridad a los habitantes de la Comunidad. Manifestó, que no es buena; además en mención manifestó que el servicio eléctrico no es el 100% confiable; El presidente de la comunidad dice que el análisis de carga eléctrica que se realiza en muy bueno para detectar los problemas eléctricos y pueda entregar un servicio eléctrico de calidad y recomendar a ciudadanos de esta comunidad que mejoren sus instalaciones eléctricas ya que es importante para un buen beneficio eléctrico.

Encuestas dirigidas a los usuarios de la comunidad Jacay del cantón Tosagua.

1. ¿Cómo califica usted el servicio eléctrico de la Comunidad donde vive?

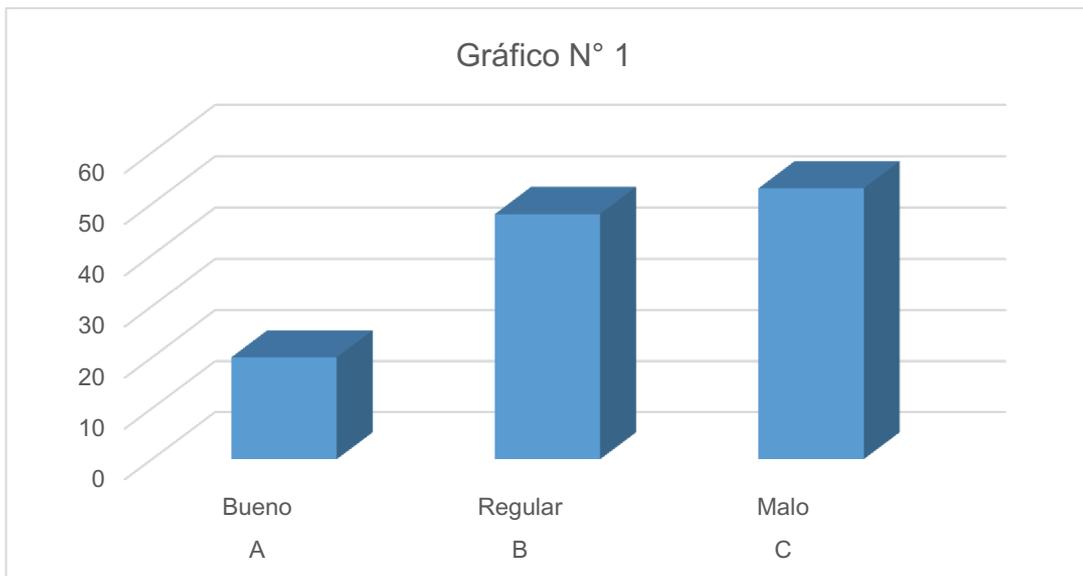
Tabla N° 1

Orden	Alternativas	F	%
A	Bueno	20	16
B	Regular	48	40
C	Malo	53	44
	Total	121	100

Fuente: Usuarios de la comunidad Jacay del cantón Tosagua.

Elaboración: Hidalgo Alvarado Luis Gabriel y Marcillo Marcillo Miguel Milciades

Gráfico N° 1



Análisis e interpretación

Con la finalidad de saber si cómo califica los usuarios el servicio eléctrico de la Comunidad donde vive se pudo obtener los siguientes resultados, 20 usuarios que representa el 16,56% dijeron que es bueno, 48 usuarios dijeron que es regular que corresponde al 39,67%. y 53 usuarios dijeron que es malo que corresponde al 43,80%. Por lo expuesto, los usuarios de la comunidad Jacay en gran mayoría califican el servicio eléctrico malo y regular.

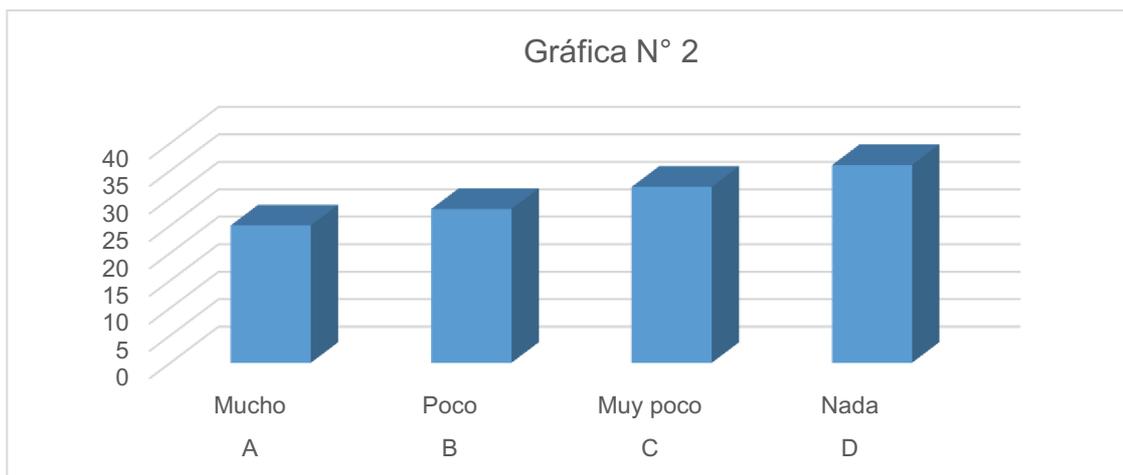
.2. ¿En qué medida el servicio eléctrico de la Comunidad garantiza la seguridad de las familias?

Tabla N° 2

Orden	Alternativas	F	%
A	Mucho	25	21
B	Poco	28	23
C	Muy poco	32	26
D	Nada	36	30
	Total	121	100

Fuente: Usuarios de la comunidad Jacay del cantón Tosagua.
Elaboración: Hidalgo Alvarado Luis Gabriel y Marcillo Marcillo Miguel Milciades

Gráfico N° 2



Análisis e interpretación

Con el Objetivo de investigar si los usuarios de la Comunidad Jacay, si el servicio eléctrico garantiza la seguridad de las familias, 25 usuarios se manifestaron que mucho, con 20,66%, 28 usuarios contestaron que bueno, con el 23,14%, 32 dijeron que muy poco, con el 26,45% y 36 usuarios que el servicio eléctrico no garantiza nada, que equivales al 29,75% suministrado por la empresa eléctrica en su comunidad. Con este análisis se puede concluir que el servicio eléctrico no garantiza la seguridad a las familias de la comunidad de Jacay causando un malestar por la dignidad de cada hombre mujer y niño que viven en esta localidad.

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

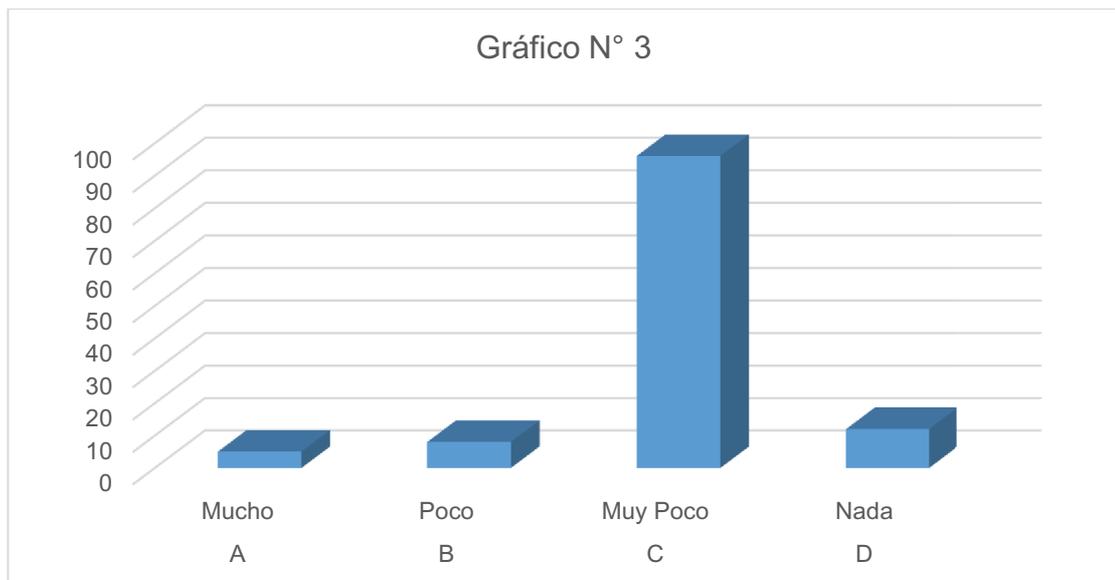
Tabla N° 3

Orden	Alternativas	F	%
A	Mucho	5	4
B	Poco	8	7
C	Muy Poco	96	79
D	Nada	12	10
	Total	121	100

Fuente: Usuarios de la comunidad Jacay del cantón Tosagua.

Elaboración: Hidalgo Alvarado Luis Gabriel y Marcillo Marcillo Miguel Milciades

Gráfico N° 3



Análisis e interpretación

Con el objetivo de conocer si el servicio eléctrico brinda confiabilidad respecto al funcionamiento de los electrodomésticos en los usuarios de la Comunidad Jacay del Cantón Tosagua, se han presentado interrupciones no programadas del servicio eléctrico se pudo obtener los siguientes resultados, cinco usuarios que representan el 4,13% manifestaron que mucho, ocho que poco representan el 6,61%, 96 manifestaron que muy poco que representa el 79,34% y 12 usuarios que equivale al 9,92%.

4. ¿Se han presentado apagones no programados en el servicio eléctrico de la Comunidad?

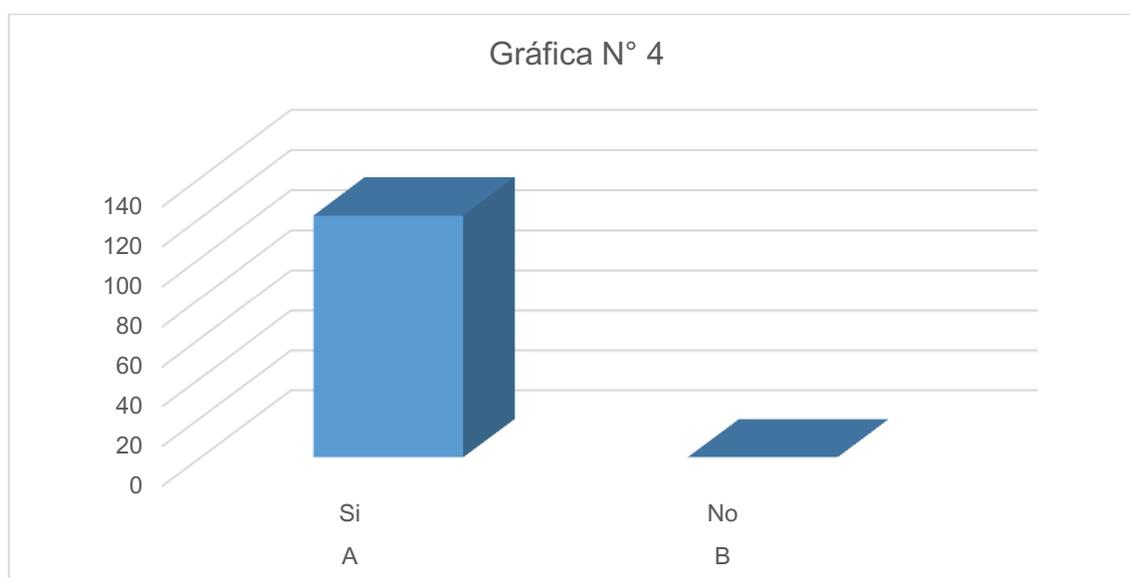
Tabla N° 4

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	121	100
B	No	0	0
	Total	121	100

Fuente: Usuarios de la comunidad Jacay del cantón Tosagua.

Elaboración: Hidalgo Alvarado Luis Gabriel y Marcillo Marcillo Miguel Milciades

Gráfico N° 4



Análisis e interpretación

Con el propósito de saber si en la Comunidad de Jacay del Cantón Tosagua, se Han presentado apagones en el servicio eléctrico, se obtuvo los siguientes resultados, 100 usuarios que representan el 100% manifestaron que sí.

Con la repuesta de los usuarios claramente se puede evidenciar el malestar que causa los apagones en los usuarios de la comunidad Jacay.

5. ¿Se ha producido daño de electrodoméstico a causa de los problemas eléctricos que se presentan?

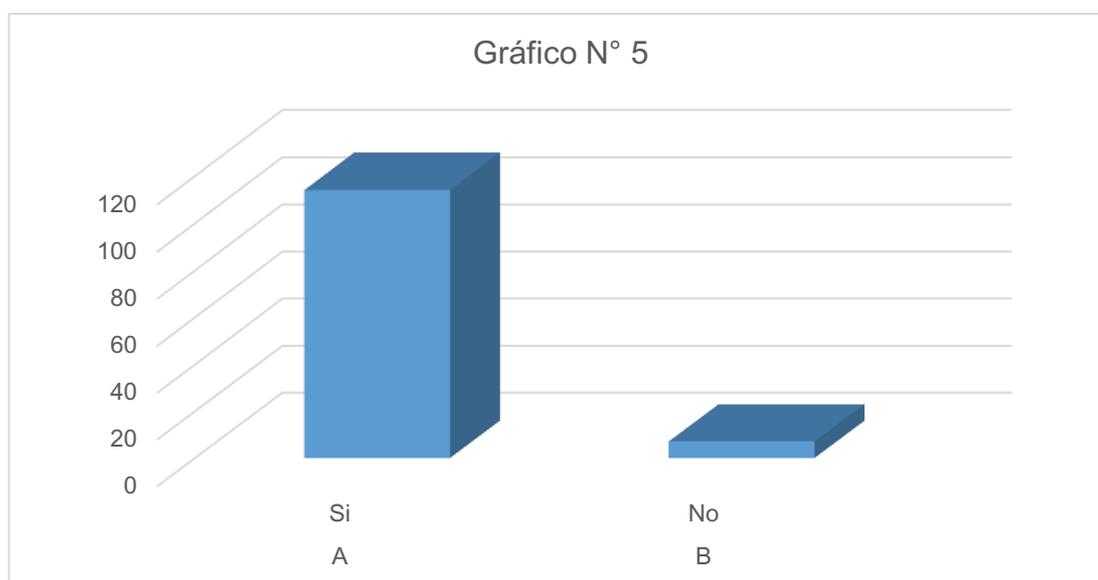
Tabla N° 5

Orden	Alternativas	F	%
A	Si	114	94
B	No	7	6
	Total	121	100

Fuente: Usuarios de la comunidad Jacay del cantón Tosagua.

Elaboración: Hidalgo Alvarado Luis Gabriel y Marcillo Marcillo Miguel Milciades

Gráfico N° 5



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si se ha producido daño de electrodoméstico a causa de los problemas eléctricos en la comunidad de Jacay del cantón Tosagua, los resultados fueron los siguientes. 114 usuarios que representan el 94,21% se manifestaron que sí y 7 usuarios que es el 5,79%, en una cantidad menor dijeron que no se producen daños a causa del servicio eléctrico. Con la repuesta de la mayoría de los usuarios claramente se puede evidenciar que si se ha producido daño de electrodoméstico a causa de los problemas eléctricos.

6. ¿En qué estado se encuentra las instalaciones eléctricas de su hogar?

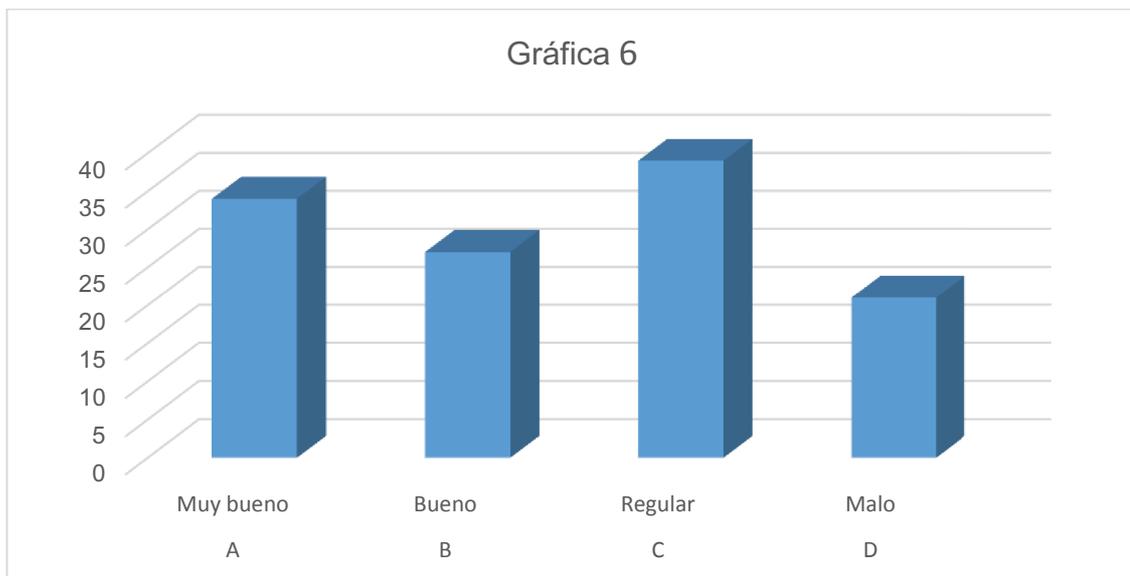
Tabla # 6

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Muy bueno	34	28
B	Bueno	27	22
C	Regular	39	32
D	Malo	21	18
	Total	121	100

Fuente: Usuarios de la comunidad Jacay del cantón Tosagua.

Elaboración: Hidalgo Alvarado Luis Gabriel y Marcillo Marcillo Miguel Milciades

Gráfico N° 6



Análisis e interpretación

Con la intención de saber en qué estado se encuentra las instalaciones eléctricas del hogar de las familias de la Comunidad Jacay se obtuvieron los siguientes resultados: 34 usuarios con un equivalente de 28,10% dijeron que muy bueno, 27 que equivale al 22,31% dijeron que bueno, 39 usuarios indicaron que regular equivalente al 32,23% y 21 con el 17,36 manifestaron que las instalaciones eléctricas son malas.

De acuerdo a los resultados de los usuarios se puede evidenciar que las instalaciones eléctricas se encuentran en forma regular.

7. ¿Se ha producido algún accidente a causa de los problemas en las instalaciones eléctricas?

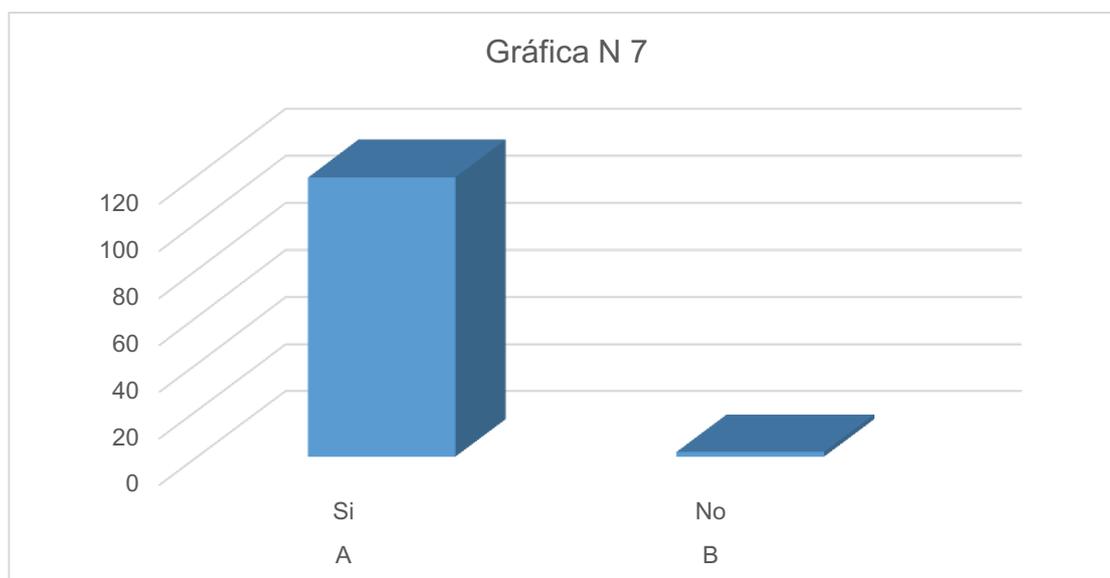
Tabla N° 7

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	119	98
B	No	2	2
	Total	121	100

Fuente: Usuarios de la comunidad Jacay del cantón Tosagua.

Elaboración: Hidalgo Alvarado Luis Gabriel y Marcillo Marcillo Miguel Milciades

Gráfico N° 7



Análisis e interpretación

Esta interrogante tiene la finalidad de conocer si se ha producido algún accidente a causa de los problemas en las instalaciones eléctricas obtuvo las siguientes respuestas: 119 usuarios, que representa el 98,35% contestaron que sí, y dos que constituye el 1,65% manifestaron que no.

Estos porcentajes indican que los usuarios de la comunidad Jacay del cantón Tosagua si han tenido problema a causa de los problemas en las instalaciones eléctricas.

8. ¿Le gustaría que mejore el servicio eléctrico de su comunidad, para beneficio de las familias?

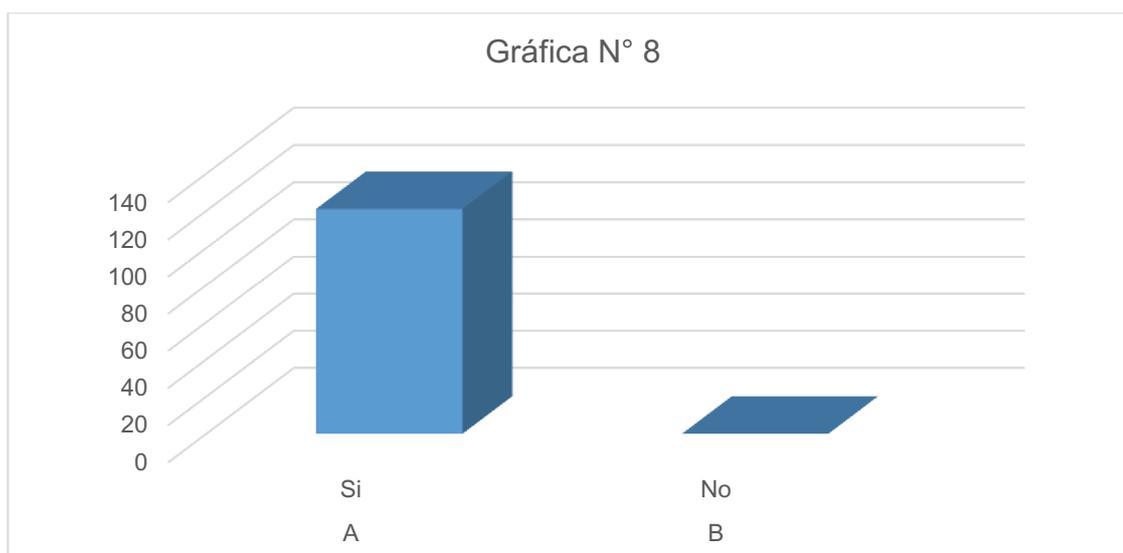
Tabla N° 8

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	121	100
B	No	0	0
	Total	121	100

Fuente: Usuarios de la comunidad Jacay del cantón Tosagua.

Elaboración: Hidalgo Alvarado Luis Gabriel y Marcillo Marcillo Miguel Milciades

Gráfico N° 8



Análisis e interpretación

Esta interrogante tiene la finalidad de conocer si le gustaría que mejore el servicio eléctrico de su comunidad, para beneficio de las familias se obtuvo las siguientes respuestas: 121 usuarios, que representa el 100% contestaron que sí,

Estos porcentajes indican que los usuarios de la comunidad Jacay del cantón Tosagua en su totalidad si quieren mejorar el servicio eléctrico para bien de las familias.

9. ¿Cree usted que el sistema eléctrico de su comunidad necesita de un análisis técnico para la detección de posibles problemas?

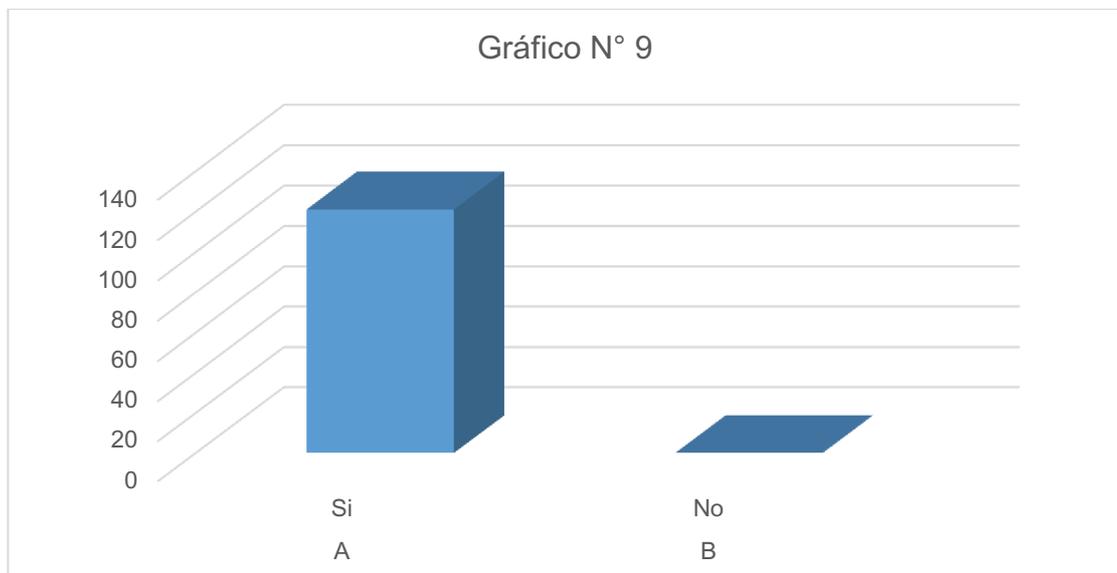
Tabla N° 9

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	121	100
B	No	0	0
	Total	121	100

Fuente: Usuarios de la comunidad Jacay del cantón Tosagua.

Elaboración: Hidalgo Alvarado Luis Gabriel y Marcillo Marcillo Miguel Milciades

Gráfico N° 9



Análisis e interpretación

La pregunta tiene la finalidad de conocer si los usuarios creen que el sistema eléctrico de su comunidad necesita de un análisis técnico para la detección de posibles problemas respecto a esta se obtuvo las siguientes respuestas: 121 usuarios, que representa el 100% que sí.

Este porcentaje indican claramente que los usuarios de la comunidad Jacay del cantón Tosagua si necesita de un análisis técnico para la detección de posibles problemas en las instalaciones eléctricas residenciales.

10. ¿Considera usted que, mediante el análisis de carga en las instalaciones residenciales, se obtiene posibles soluciones para mejorar los problemas que se presentan en el servicio eléctrico?

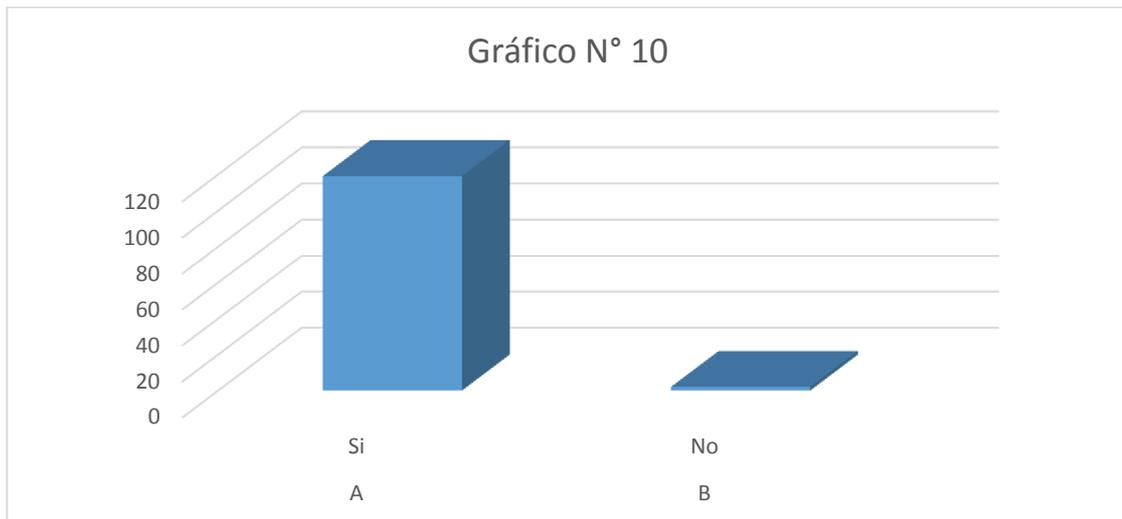
Tabla N° 10

Orden	Alternativas	F	%
A	Si	119	98
B	No	2	2
	Total	121	100

Fuente: Usuarios de la comunidad Jacay del cantón Tosagua.

Elaboración: Hidalgo Alvarado Luis Gabriel y Marcillo Marcillo Miguel Milciades

Gráfico N° 10



Análisis e interpretación

La pregunta tiene la finalidad de conocer si los usuarios consideran que, mediante el análisis de carga en las instalaciones residenciales, se obtiene posibles soluciones para mejorar los problemas que se presentan en el servicio eléctrico a esto se obtuvo las siguientes respuestas: 119 usuarios, que representa el 98,65% dijeron que sí y dos usuarios el 1,65% contestaron que no.

Este porcentaje indican rotundamente que los usuarios de la comunidad Jacay del cantón Tosagua si necesitan el análisis de carga en las instalaciones residenciales.

CAPITULO III

3 Estado actual de las instalaciones eléctricas residenciales de la comunidad jacay.

3.1. Antecedentes.

Las actuaciones proyectadas serán tendentes a mejorar el estado de la línea eléctrica de BT del alumbrado público, ya que la misma presenta en parte de su trazado secciones inferiores a las especificadas por normativa, así como caídas de tensión mayores a las especificadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

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

De hecho, los adelantos de la tecnología actual se han orientado a brindar al hombre nuevos servicios haciéndolo cada vez más dependiente de su principal fuente energética, la electricidad. Es tal la dependencia humana de la electricidad que es casi imposible imaginar un día de la época actual sin la existencia de la electricidad, sería un completo caos, en la cual se evidenciaría la terrible cantidad de equipos que operan gracias a la electricidad, además de revelar la importancia casi vital de la electricidad en los hogares hasta los sistemas industrializados.

Como ya se ha mencionado, el nivel de vida del hombre de comunidad se ha visto especialmente elevada como consecuencia de la evolución de los sistemas de abastecimiento del servicio eléctrico, pasando de las primitivas funciones de iluminación y calefacción, hasta el actual papel preponderante de

recreación, entretenimiento, comunicación, comodidad y lujo, etc., siendo más que evidente la importancia de un sistema que proporcione un servicio eléctrico: económico, confiable y de calidad, en todo lugar donde el hombre se encuentre. El objetivo principal de este trabajo es brindar un fundamento sencillo y accesible a cualquier lector sobre el diseño de los elementos fundamentales que han de constituir los sistemas eléctricos a escala residencial, lo que se conoce con el nombre de instalaciones eléctricas.

En este trabajo de análisis de carga a la Comunidad Jacay del Cantón Tosagua se plantea una serie de criterios y normativas que son comúnmente utilizadas para el diseño e implantación de instalaciones eléctrica, pero este tipo de investigación rayan en la categoría del arte, en donde además de los principios escritos en ocasiones se hace necesario la experiencia y por sobre todo el ingenio del investigador. De manera que se debe cumplir con todas las normativas del CNEL- EP. En lo que se refiere al análisis de carga de las instalaciones eléctricas residenciales. Se lo hace en varias secciones con cada uno de los diferentes abonados de la comunidad de Jacay del cantón Tosagua.

3.2. Estudio de la Demanda

3.2.1 Determinación de demanda máxima unitaria (DMU)

Debido a que la carga a servir está determinada por un usuario que requiere facilidades de toda índole para su desarrollo y por ser una Comunidad de interés social la demanda máxima a determinar está destinada para un usuario o consumidor **TIPO “D”**, cuya DMU oscila entre 1,2 – 2 KVA según lo indica las Normas Vigente en CNEL- EP. Bajo esta modalidad está realizado este análisis de carga en la comunidad de Jacay, por una zona rural los usuarios son **TIPO “D”** La DMU de los usuarios de la Comunidad de Jakay del Cantón Tosagua se justifica en 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. Está demanda se la calcula con el número de KVA dividida para el factor de potencia establecido tal como lo indica la ley del triángulo de potencia. La potencia instalada se la visualiza en la tabla numero

3.2.2 Determinación de la Demanda Máxima Unitaria Proyectada (DMUp)

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

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

$$\text{Factor demanda} = \left(\frac{DMU}{C.I.R.}\right)$$

$$\text{Factor demanda} = \left(\frac{1.021,40}{1.362,00}\right) = 0,75$$

n = Número de años 10 años.

PLANTILLA PARA LA DETERMINACIÓN DE CARGA INSTALADA Y DEMANDA								
NOMBRE DEL PROYECTO:		COMUNIDA JACAY						
CANTÓN:		TOSAGUA						
PROVINCIA:		MANABÍ						
USUARIO:		TIPO "D"						
ITEM	DESCRIPCIÓN	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	80%	173
2	REFRIGERADORA	1	300	300	60%	180	100%	180
3	LICUADORA	1	150	150	60%	90	50%	45
4	RADIO(EQUIPO DE SONIDO)	1	150	150	60%	90	60%	54
5	PLANCHA	1	1000	1000	60%	600	70%	420
6	VENTILADOR	1	150	150	60%	90	70%	63
7	TELIVISOR	1	120	150	80%	96	90%	86,4
TOTAL			1.930,00			1362,00		1.021,40

Tabla N 21: Determinación de carga instalada

3.2.3 Resumen de demanda por vivienda.

DEMANDA MAXIMA UNITARIA (DMU)	1,02	KW
FACTOR DE POTENCIA (Fp)	0,92	
DEMANDA MÁXIMA UNITARIA (DMU)	1,11	KVA
TI (%)	5,9	
PROYECCIÓN (AÑOS)	10	AÑOS
POTENCIA REACTIVA	0,43	KVAR
DEMANDA MÁXIMA UNITARIA PROYECTADA (DMU) (KVA)	1,97	KVA
FACTOR DE DEMANDA	0,75	

Tabla N 22: Demanda por vivienda

Potencia instalada	-----	1,02 KW
DMU	-----	1,11 KVA
DMUp	-----	1,97 KVA
Factor de demanda	-----	0,75
Factor de potencia	-----	0,92
# Viviendas	-----	121

3.3 Transformadores Instalados

La comunidad Jacay consta un número total de 120 usuarios independientes y una demanda máxima representativa para cada vivienda de 1,97 KVA con un factor de demanda de 0,75; tal como se indica en la tabla 21. Se procede a comprobar la carga eléctrica total de cada uno de los transformadores considerando la carga eléctrica de cada usuario tipo "D" más la carga de las luminarias para el alumbrado público, área comunal y educativa de la Comunidad. Dentro de la cual se encuentran 3 transformadores considerados 3 circuitos eléctricos independientes para la misma, es decir desde el CT-1 hasta CT-3; y para cada uno de ellos se detallan las características y calculo respectivas. Así tenemos:

3.3.1 CIRCUITO CT – 1

El circuito esta alimentado por un transformador de 25 KVA y sirve a 45 usuarios de la Comunidad Jacay, 8 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 600 metros lineales en red de bajo voltaje.

El cálculo de transformación requerido es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (1) = 45 * 1,97 * 1/1,73 * 0,7 + 1,104}$$

$$\mathbf{KVA (1) = 36,91}$$

N- número de viviendas

DMUp- demanda máxima proyectada

FD- factor de demanda

DME- Demanda especial

Como se puede notar en el cálculo realizado, el transformador monofásico auto protegido de 25 KVA, que se encuentra instalado en este circuito no está acorde a la potencia necesaria para el beneficio de los usuarios de la comunidad Jacay, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tiene la capacidad para las cargas instalada mucho menos para futuras cargas, ya que la demanda máxima proyecta esta caducada, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL – EP, los proyectos se realizan con una demanda máxima proyectada a 10 años, el transformador instalado no es óptimo para satisfacer la necesidad de los usuario de este sector de la Comunidad Jacay del cantón Tosagua.

3.3.2 CIRCUITO CT – 2

El circuito esta alimentado por un transformador de 15 KVA y beneficio a 31 usuarios de la Comunidad Jacay, 3 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 300 metros lineales en red de bajo voltaje.

El cálculo de transformación requerido es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (2) = 31 * 1,97 * 1/1,71 * 0,7 + 0,43}$$

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

Como se puede notar en el cálculo realizado, el transformador monofásico auto protegido de 15 KVA, que se encuentra instalado en este circuito si está acorde a la potencia necesaria para el beneficio de los usuarios de la comunidad Jacay, pero de acuerdo a las normativas de la CNEL – EP, los proyectos se realizan con una demanda máxima proyectada a 10 años, es de mencionar que el transformador instalado hasta el momento es óptimo para satisfacer la necesidad de los usuarios de este sector de la Comunidad Jacay del cantón Tosagua, pero ya no cumple con una proyección de demanda.

3.3.3 CIRCUITO CT - 3

El circuito está alimentado por un transformador de 25 KVA y sirve a 44 usuarios de la Comunidad Jacay, 11 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 600 metros lineales en red de bajo voltaje.

El cálculo de transformación requerido es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (3) = 44 * 1,97 * 1/1,71 * 0,7 + 1,52}$$

$$\mathbf{KVA (3) = 37,00}$$

Como se puede notar en el cálculo realizado, el transformador que se encuentra instalado en este circuito no está acorde a la potencia necesaria para el beneficio de los usuarios de la comunidad Jacay, además se encuentra en mal estado, tiene una puesta a tierra en estado de deterioro (arrancada), también derrama aceite, por lo que no proporciona seguridad. Con lo anterior dicho se recomienda que la comunidad a través de sus líderes o los representantes realice las gestiones necesarias y pertinentes para que CNEL – EP realice el cambio o el arreglo del transformador en forma inmediata, pues de no hacerlo en cualquier momento puede producirse un corto circuito del cual

se originaria muchos daños en los artefactos eléctrico de la comunidad e incluso a los seres humanos que habitan allí, como conclusión de esto, esté transformador no presenta seguridad a la comunidad.

El transformador a instalarse debe ser de 50 KVA y cumplir con las normas establecidas por CNEL- EP para garantizar el buen servicio energético y de calidad a los habitantes de este sector de la comunidad Jacay.

3.4 Análisis de Cargas eléctricas en los Transformador de las Instalaciones Eléctricas de la Comunidad Jacay.

3.4.1 CIRCUITO CT – 1

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
13/11/2017	7	14,00	14,20	1,20	98,00	100,00	198,00
13/11/2017	2	10,20	12,50	0,80	102,00	107,00	209,00
13/11/2017	19	11,40	16,20	2,10	96,00	97,00	193,00
14/11/2017	7	16,00	13,70	1,40	94,00	98,00	192,00
14/11/2017	2	13,00	15,00	1,00	103,00	102,00	205,00
14/11/2017	19	15,20	17,00	2,00	96,00	97,00	193,00
15/11/2017	7	12,50	12,00	1,80	98,00	97,00	195,00
15/11/2017	2	10,00	11,30	1,20	104,00	103,00	207,00
15/11/2017	19	15,80	16,00	1,50	94,00	98,00	192,00
16/11/2017	7	11,98	10,80	1,4	98,00	95,00	193,00
16/11/2017	2	9,80	10,00	1,00	105,00	105,00	210,00
16/11/2017	19	15,90	12,70	1,70	97,00	96,00	193,00
17/11/2017	7	12,70	13,80	2,00	96,00	94,00	190,00
17/11/2017	2	11,00	11,50	1,20	106,00	107,00	213,00
17/11/2017	19	14,20	13,40	2,50	98,00	97,00	195,00

Tabla 23: cálculo de corriente y voltaje

3.4.2 CIRCUITO CT – 2

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
13/11/2017	7	11,80	12,60	1,10	107,00	109,00	216,00
13/11/2017	2	10,90	11,89	1,00	109,00	110,00	219,00
13/11/2017	19	17,30	12,70	1,40	108,00	107,00	215,00
14/11/2017	7	13,98	14,20	2,00	109,00	109,00	218,00
14/11/2017	2	11,80	11,50	1,00	110,00	109,00	219,00
14/11/2017	19	16,20	16,00	1,00	105,00	108,00	213,00
15/11/2017	7	12,50	19,20	1,30	108,00	106,00	214,00
15/11/2017	2	11,90	12,60	1,00	110,00	109,00	219,00
15/11/2017	19	14,30	16,90	2,00	107,00	106,00	213,00
16/11/2017	7	11,98	19,30	2,00	109,00	106,00	215,00
16/11/2017	2	10,98	12,20	0,90	109,00	110,00	219,00
16/11/2017	19	17,60	17,50	2,00	108,00	106,00	214,00
17/11/2017	7	18,89	17,90	1,50	110,00	108,00	218,00
17/11/2017	2	12,70	13,00	1,20	110,00	110,00	220,00
17/11/2017	19	15,50	16,00	1,30	108,00	106,00	214,00

Tabla 24: cálculo de corriente y voltaje

3.5.3 CIRCUITO CT - 3

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
13/11/2017	7	15,00	14,60	0,70	109,00	108,00	217,00
13/11/2017	2	11,70	12,50	1,50	110,00	109,00	219,00
13/11/2017	19	19,90	19,30	1,00	109,00	109,00	218,00
14/11/2017	7	17,80	16,00	1,00	105,00	108,00	213,00
14/11/2017	2	12,00	11,80	1,00	110,00	109,00	219,00
14/11/2017	19	19,20	18,89	1,72	108,00	107,00	215,00
15/11/2017	7	17,00	18,00	1,60	106,00	107,00	213,00
15/11/2017	2	13,00	12,80	0,80	110,00	109,00	219,00
15/11/2017	19	19,30	19,50	1,00	109,00	108,00	217,00
16/11/2017	7	16,98	19,90	1,60	110,00	108,00	218,00
16/11/2017	2	12,00	13,00	0,70	109,00	110,00	219,00
16/11/2017	19	18,89	18,00	1,80	108,00	109,00	217,00
17/11/2017	7	17,20	19,20	1,60	109,00	106,00	215,00
17/11/2017	2	14,30	12,50	1,00	110,00	110,00	220,00
17/11/2017	19	18,20	15,90	1,70	108,00	108,00	216,00

Tabla 25: cálculo de corriente y voltaje

3.5 Diferencias entre corriente y voltaje

Para aclarar las tablas anteriores se establecen las diferencias entre corriente eléctrica y voltaje debido a la confusión que estos puedan proporcionar: La corriente o corriente eléctrica es el flujo de electrones que pasa a través de un material en una unidad de tiempo. Dichos electrones deben pasar por un conductor eléctrico para producir una carga.

El voltaje es el potencial eléctrico entre dos puntos diferentes. También podría referirse a la diferencia de energía potencial eléctrica de una carga de prueba de unidad transportada entre dos puntos.

El análisis de carga de los transformadores se lo hizo tomando las lecturas en la red de bajo voltaje con equipos de medidas como son el amperímetro para medir la intensidad de corriente y el voltímetro para medir el voltaje. La intensidad de corriente se la midió en cada fase y el neutro respectivo mientras que el voltaje se lo hizo de cada una de las fases con el neutro común y entre fases.

El transformador de 25 KVA que representa el circuito número uno no cuenta con la capacidad necesaria para brindar el servicio eléctrico a la comunidad de tal forma que es prioritario repotenciar el servicio eléctrico con una mayor capacidad como lo indica el cálculo realizado en esta investigación.

El circuito dos, transformadores de 15 KVA a pesar de estar recargado se encuentran dando un mejor servicio energético ya que en las tablas respectivas no se ve una caída de voltaje que pueda causar daño a los equipos eléctricos que tienen los usuarios de la comunidad Jacay, de manera que es mejor repotenciar a la comunidad mejorando el servicio eléctrico, con un transformador de mayor capacidad.

En el circuito tres, transformador de 25 KVA se nota la irregularidad del voltaje, esto se debe a que este no cuenta con una puesta a tierra segura, además está derramando aceite por los bornes, el cual no se encuentra en condiciones para dar un servicio de calidad a los usuarios de este sector de la comunidad Jacay.

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

3.6.1 CIRCUITO CT – 1

USUARIOS N°	FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE			POTENCIAS	
			F1	F2	N	F1	F2	N	KW F1	KW F2
1	20/11/2017	08H20	5,30	4,26	1,04	120,88	117,29	3,59	608,61	474,66
2	20/11/2017	08H40	6,40	4,29	2,11	120,70	120,03	0,68	733,88	489,18
3	20/11/2017	09H00	7,53	5,05	2,48	120,72	119,86	0,86	863,54	575,01
4	20/11/2017	09H20	3,35	2,34	1,01	120,73	119,69	1,04	384,21	266,06
5	20/11/2017	09H40	3,29	2,29	1,00	120,74	119,51	1,22	377,36	260,00
6	20/11/2017	10H00	4,55	3,28	1,27	120,75	119,34	1,40	521,93	371,87
7	20/11/2017	10H20	3,34	3,23	0,11	120,76	119,17	1,59	383,17	365,68
8	20/11/2017	10H40	3,29	3,24	0,05	120,77	119,00	1,77	377,46	366,28
9	20/11/2017	11H00	5,53	4,30	1,23	120,78	118,83	1,95	634,52	485,41
10	20/11/2017	11H20	2,56	2,29	0,27	120,79	118,66	2,13	293,76	258,14
11	20/11/2017	11H40	4,25	4,05	0,20	120,80	118,49	2,32	487,73	455,87
12	20/11/2017	12H00	4,35	2,34	2,01	120,81	118,31	2,50	499,26	263,01
13	20/11/2017	12H20	3,30	2,29	1,01	120,82	118,14	2,68	378,78	257,02
14	20/11/2017	12H40	3,10	2,53	0,57	120,83	117,97	2,86	355,85	283,54
15	20/11/2017	13H00	3,29	3,25	0,04	120,84	117,80	3,04	377,70	363,71
16	20/11/2017	14H00	3,53	3,28	0,25	120,85	117,63	3,23	405,29	366,53
17	20/11/2017	14H20	3,26	3,23	0,03	120,87	117,46	3,41	374,32	360,42
18	20/11/2017	14H40	5,25	3,24	2,01	103,00	102,00	1,00	513,71	313,96
19	20/11/2017	15H00	5,35	4,30	1,05	118,00	108,00	10,00	599,74	441,18
20	20/11/2017	15H20	3,30	3,29	0,01	112,00	106,00	6,00	351,12	331,30
21	20/11/2017	15H40	3,10	3,05	0,05	113,00	108,00	5,00	332,79	312,93
22	20/11/2017	16H00	3,50	3,34	0,16	103,00	100,00	3,00	342,48	317,30
23	20/11/2017	16H20	3,40	3,29	0,11	110,00	109,00	1,00	355,30	340,68
24	20/11/2017	16H40	3,60	3,53	0,07	108,00	100,00	8,00	369,36	335,35
25	21/11/2017	08H20	3,35	3,26	0,09	102,00	100,00	2,00	324,62	309,70
26	21/11/2017	08H40	3,32	3,29	0,03	110,00	108,00	2,00	346,94	337,55
27	21/11/2017	09H00	4,59	4,53	0,06	111,00	108,00	3,00	484,02	465,03
28	21/11/2017	09H20	3,40	2,29	1,11	120,89	117,11	3,77	390,46	254,78
29	21/11/2017	09H40	3,28	3,05	0,23	120,90	116,94	3,95	376,72	338,84
30	21/11/2017	10H00	3,23	2,34	0,89	122,00	121,00	1,00	374,36	268,98
31	21/11/2017	10H20	4,29	4,24	0,05	125,00	122,00	3,00	509,44	491,42
32	21/11/2017	10H40	3,30	3,28	0,02	122,00	121,40	0,60	382,47	378,28
33	21/11/2017	11H00	4,29	4,23	0,06	123,00	121,23	1,77	501,29	487,16
34	21/11/2017	11H20	3,05	2,24	0,81	123,00	121,06	1,94	356,39	257,61
35	21/11/2017	11H40	5,34	2,30	3,04	122,00	120,89	1,11	618,91	264,14
36	21/11/2017	12H00	3,29	2,29	1,00	131,00	120,71	10,29	409,44	262,61
37	21/11/2017	12H20	5,53	3,05	2,48	120,67	120,54	0,13	633,95	349,27
38	21/11/2017	12H40	3,34	3,26	0,08	120,75	119,34	1,40	383,13	369,60
39	21/11/2017	13H00	3,29	2,29	1,00	120,76	119,17	1,59	377,43	259,26
40	21/11/2017	14H00	3,05	2,53	0,52	120,77	119,00	1,77	349,93	286,02
41	21/11/2017	14H20	3,34	2,26	1,08	120,78	118,83	1,95	383,23	255,12
42	21/11/2017	14H40	3,29	3,25	0,04	120,79	118,66	2,13	377,53	366,35
43	21/11/2017	15H00	3,53	3,28	0,25	120,80	118,49	2,32	405,11	369,20
44	21/11/2017	15H20	3,26	3,23	0,03	120,81	118,31	2,50	374,15	363,05
45	21/11/2017	15H40	5,25	4,24	1,01	120,82	118,14	2,68	602,60	475,88
			176,33	144,31		118,67	115,98		19883,98	15864,97

Tabla N° 26: cálculo de voltaje, corriente y potencia

3.6.2 CIRCUITO CT – 2

USUARIOS	FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE			POTENCIAS	
			F1	F2	N	F1	F2	N	KW F1	KW F2
1	22/11/2017	08H20	2,31	2,29	0,02	99,00	97,00	2,00	217,26	211,02
2	22/11/2017	08H40	2,28	1,05	1,23	99,00	98,00	1,00	214,43	97,76
3	22/11/2017	09H00	3,23	2,34	0,89	100,00	94,00	6,00	306,85	208,96
4	22/11/2017	09H20	2,30	2,29	0,01	96,00	96,00	0,00	209,76	208,85
5	22/11/2017	09H40	2,30	1,28	1,02	102,00	97,00	5,00	222,87	117,95
6	22/11/2017	10H00	3,29	1,23	2,06	98,00	97,00	1,00	306,30	113,34
7	22/11/2017	10H20	3,05	1,24	1,81	101,00	98,00	3,00	292,65	115,44
8	22/11/2017	10H40	3,34	2,30	1,04	98,00	94,00	4,00	310,95	205,39
9	22/11/2017	11H00	2,40	2,29	0,11	100,00	96,00	4,00	228,00	208,85
10	22/11/2017	11H20	2,53	1,05	1,48	103,00	97,00	6,00	247,56	96,76
11	22/11/2017	11H40	3,35	3,34	0,01	103,00	98,00	5,00	327,80	310,95
12	22/11/2017	12H00	3,29	2,29	1,00	100,00	96,00	4,00	312,55	208,85
13	22/11/2017	12H20	3,05	2,53	0,52	98,00	98,00	0,00	283,96	235,54
14	22/11/2017	12H40	2,34	2,26	0,08	98,00	96,00	2,00	217,85	206,11
15	22/11/2017	13H00	3,29	3,25	0,04	100,00	93,00	7,00	312,55	287,14
16	22/11/2017	14H00	3,53	3,28	0,25	98,00	94,00	4,00	328,64	292,90
17	23/11/2017	08H20	3,26	3,23	0,03	103,00	100,00	3,00	318,99	306,85
18	23/11/2017	08H40	2,25	2,24	0,01	98,00	98,00	0,00	209,48	208,54
19	23/11/2017	09H00	2,35	2,30	0,05	99,00	98,00	1,00	221,02	214,13
20	23/11/2017	09H20	3,30	3,29	0,01	96,00	96,00	0,00	300,96	300,05
21	23/11/2017	09H40	3,10	3,05	0,05	102,00	98,00	4,00	300,39	283,96
22	23/11/2017	10H00	3,50	3,34	0,16	98,00	96,00	2,00	325,85	304,61
23	23/11/2017	10H20	3,40	3,29	0,11	96,00	93,00	3,00	310,08	290,67
24	23/11/2017	10H40	3,60	3,53	0,07	98,00	94,00	4,00	335,16	315,23
25	23/11/2017	11H00	3,35	3,26	0,09	100,00	96,00	4,00	318,25	297,31
26	23/11/2017	11H20	3,32	3,29	0,03	99,00	98,00	1,00	312,25	306,30
27	23/11/2017	11H40	2,59	2,53	0,06	100,00	98,00	2,00	246,05	235,78
28	23/11/2017	12H00	3,40	3,26	0,14	100,00	100,00	0,00	323,00	309,70
29	23/11/2017	12H20	2,32	2,29	0,03	98,00	98,00	0,00	215,99	213,20
30	23/11/2017	12H40	2,50	2,45	0,05	98,00	97,00	1,00	232,75	225,77
31	23/11/2017	13H00	3,02	2,34	0,68	100,00	98,00	2,00	286,90	217,85
TOTAL			91,14	78,00		98,00	96,68		8597,09	7155,77

Tabla 27: cálculo voltaje, de corriente y potencia residenciales

3.6.3 CIRCUITO CT – 3

USUARIOS N°	FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE			POTENCIAS	
			F1	F2	N	F1	F2	N	KW F1	KW F2
1	24/11/2017	08H20	2,48	2,34	0,14	120,67	120,54	0,13	284,30	267,97
2	24/11/2017	08H40	3,29	3,24	0,05	120,68	120,37	0,31	377,20	370,50
3	24/11/2017	09H00	4,05	3,28	0,77	120,69	120,20	0,49	464,37	374,54
4	24/11/2017	09H20	3,34	3,28	0,06	109,30	108,00	1,30	346,81	336,53
5	24/11/2017	09H40	3,29	3,23	0,06	108,70	106,00	2,70	339,74	325,26
6	24/11/2017	10H00	3,53	3,24	0,29	108,90	108,00	0,90	365,20	332,42
7	24/11/2017	10H20	3,34	2,30	1,04	105,00	100,00	5,00	333,17	218,50
8	24/11/2017	10H40	3,29	2,29	1,00	109,00	108,00	1,00	340,68	234,95
9	24/11/2017	11H00	3,05	3,05	0,00	103,00	100,00	3,00	298,44	289,75
10	24/11/2017	11H20	3,34	3,26	0,08	103,00	102,40	0,60	326,82	317,13
11	24/11/2017	11H40	3,29	2,29	1,00	110,00	108,00	2,00	343,81	234,95
12	24/11/2017	12H00	3,53	2,53	1,00	108,00	106,25	1,75	362,18	255,37
13	24/11/2017	12H20	3,26	2,26	1,00	117,11	116,02	1,09	362,70	249,10
14	24/11/2017	12H40	2,25	2,25	0,00	116,94	116,33	0,61	249,97	248,65
15	24/11/2017	13H00	3,05	3,05	0,00	121,00	119,50	1,50	350,60	346,25
16	24/11/2017	14H00	3,34	3,23	0,11	122,00	121,30	0,70	387,11	372,21
17	24/11/2017	14H20	2,40	2,24	0,16	121,40	120,30	1,10	276,79	256,00
18	24/11/2017	14H40	2,53	2,53	0,00	121,23	121,06	0,17	291,37	291,25
19	24/11/2017	15H00	3,35	2,29	1,06	121,06	119,06	2,00	385,26	259,01
20	24/11/2017	15H20	3,29	3,05	0,24	120,89	120,26	0,63	377,83	348,45
21	24/11/2017	15H40	3,05	2,34	0,71	120,71	119,71	1,00	349,77	266,12
22	24/11/2017	16H00	2,34	2,24	0,10	120,54	119,54	1,00	267,97	254,39
23	24/11/2017	16H20	3,29	3,28	0,01	119,34	115,34	4,00	373,01	359,41
24	24/11/2017	16H40	3,53	3,23	0,30	119,17	118,17	1,00	399,64	362,61
25	27/11/2017	08H20	3,26	3,24	0,02	119,00	118,90	0,10	368,54	365,97
26	27/11/2017	08H40	3,05	2,30	0,75	118,00	115,20	2,80	341,91	251,71
27	27/11/2017	09H00	3,34	2,29	1,05	116,00	115,60	0,40	368,07	251,49
28	27/11/2017	09H20	6,29	5,05	1,24	117,00	116,00	1,00	699,13	556,51
29	27/11/2017	09H40	3,29	3,26	0,03	120,70	120,03	0,68	377,26	371,73
30	27/11/2017	10H00	3,05	3,29	-0,24	120,72	119,86	0,86	349,77	374,61
31	27/11/2017	10H20	3,34	3,30	0,04	120,73	119,69	1,04	383,06	375,21
32	27/11/2017	10H40	3,35	3,29	0,06	120,74	119,51	1,22	384,25	373,54
33	27/11/2017	11H00	6,53	5,05	1,48	120,75	119,34	1,40	749,06	572,55
34	27/11/2017	11H20	3,34	3,26	0,08	120,76	119,17	1,59	383,17	369,07
35	27/11/2017	11H40	5,29	4,29	1,00	120,77	119,00	1,77	606,92	484,98
36	27/11/2017	12H00	3,05	2,53	0,52	120,78	118,83	1,95	349,96	285,60
37	27/11/2017	12H20	37,34	4,26	33,08	120,79	118,66	2,13	4284,80	480,21
38	27/11/2017	12H40	6,29	5,25	1,04	120,80	118,49	2,32	721,85	590,95
39	27/11/2017	13H00	3,53	3,28	0,25	120,81	118,31	2,50	405,14	368,67
40	27/11/2017	14H00	3,26	3,23	0,03	120,82	118,14	2,68	374,19	362,52
41	27/11/2017	14H20	2,25	2,24	0,01	120,83	117,97	2,86	258,28	251,04
42	27/11/2017	14H40	7,98	7,95	0,03	120,84	117,80	3,04	916,12	889,68
43	27/11/2017	15H00	4,45	3,98	0,47	120,85	117,63	3,23	510,91	444,75
44	27/11/2017	15H20	3,34	3,23	0,11	120,87	117,46	3,41	383,51	360,42
			191,12	140,89		117,52	115,91		21470,62	15552,57

Tabla N° 28: cálculo de voltaje, corriente y potencia

3.7 Relación de Voltaje en el Primario y Secundario

Primario	13200/7620 voltios Conexión “y”
Secundario	120/240 voltios
Tipo:	Auto protegido
Frecuencia:	60Hz
Temperatura:	10°C
Incr. Temp:	65°C
Altd. Diseño:	3.000 msnm
Clase Aislamiento:	AO
Refrigeración:	ONAM
Polaridad:	Aditiva +1 a -3 x 2.5%

Los transformadores están instalados en Postes de hormigón armado de 10 metros de altura 350 Kg. ER de acuerdo a lo exigido en las normas vigentes de CNEL- EP

3.8 Red de Media Tensión

3.8.1. Conductor.

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

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

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

3.8.2. Estructuras.

Las estructuras a utilizada en la construcción de la línea de media tensión y red de bajo voltaje de la comunidad Jacay es las exigidas por CNE - EP en las normas de aprobación de proyectos eléctricos.

Estas estructuras están montadas en Poste de Hormigón Armado de 10 metros de longitud y 350 Kg. de Esfuerzo a la Rotura.

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

3.9 Circuito de Bajo Voltaje

De acuerdo a recomendaciones realizadas por CNEC- 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 1500 metros lineales para la Comunidad Jacay, y está conformado mediante red secundaria de conductor concéntrico para cada transformador con neutro corrido que se energiza desde los bushing de Bajo Voltaje de los transformadores. De esta red secundaria se procede a derivar las correspondientes acometidas antifraude concéntricas hacia las viviendas, las mismas que son aéreas y llegan hasta cada uno de los medidores de energía de las viviendas de la Comunidad.

A su vez el tipo de conductor empleado en las acometidas hacia las viviendas es: conductor de cobre aislado TW #6 AWG

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

Para la iluminación pública de la Comunidad Jacay hay 22 luminarias de 150 W vapor de sodio, que están conectadas a la red de B.T a través de conectores de compresión Debidamente Machinados.

3.10 Seccionamiento Y Protecciones

3.10.1 Media Tensión

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

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

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

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

Cada Transformador y su Pararrayo están aterrizado a tierra.

3.10.2 Baja Tensión

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

3.11 Materiales

3.11.1 Poste

Los utilizados son 49 postes de hormigón de 11 metros de longitud y de Esfuerzo a la Rotura de 350 Kg. Donde van montado los transformadores y la red de baja tensión

3.11.2 Puesta A Tierra

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

3.11.3 Medición

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

3.11.4 Herrajes y Crucetas

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

3.12 Planilla para lista y especificación de equipos y materiales

Nombre de la investigación: análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales para valorar soluciones que permitan corregir el servicio eléctrico a la comunidad Jacay.			
Dirección:		Comunidad Jacay vía Tosagua - Bahía	
Cantón:		Tosagua	
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN
A-01	Unidad	1	Transformadores Monofásicos auto protegidos 25 KVA
		1	Transformadores Monofásicos auto protegidos 15 KVA
		1	Transformadores Monofásicos auto protegidos 25 KVA
			Conexión A.T. 13.2/7.6 KV
			Conexión B.T. 240/120 V
B-01	Unidad	3	Seccionador Fusible 15 KV
			KV Normal 110 KV
			KV Bill 8 Amper.
			Amper. Nominal
B-02	Unidad	3	Fusible tipo K 3 Amper.
B-03	Unidad	1	Fusible tipo K 8 Amper.
C-01	Unidad	22	Luminarias de vapor de sodio 150 W
D-01	Unidad	60	Estructura DS1
D-02	Unidad	29	Estructura DS3
E-01	Unidad	3	Grapa de conexión en caliente Kelvin
E-02	Unidad	3000	Conductor ACSR # 2 AWG
E-03	Unidad	1500	Conductor ACSR # 4 AWG
F-01	Unidad	3	Varilla de Copperweld 1,8 mm x 160 cm
G-01	Unidad	49	Poste H.A 11 Metros 350 KG. – E.R.

Capítulo IV

4. Propuesta

4.1 Nombre de la propuesta

Análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales para valorar soluciones que permitan corregir el servicio eléctrico a la comunidad Jacay.

4.2 Justificación

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

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

La jerarquía que tiene este análisis de carga en las instalaciones eléctricas de la Comunidad Jacay del cantón Tosagua, es que contribuye al crecimiento y desarrollo de la sociedad, planteando medidas para disminuir los problemas que se presentan en el diario vivir de los habitantes de la comunidad. Así también que esta investigación obtenga el alcance hasta otras comunidades, que tengan el mismo problema y sirva de sustento para darle solución. La intención de este trabajo de investigación, es realizar el correcto análisis de carga eléctrica en las instalaciones eléctricas residenciales de la Comunidad Jacay del cantón Tosagua, y poder plantear medidas que mejoren la calidad del servicio eléctrico.

4.3 Objetivo

Desarrollar una propuesta para mejorar las cargas eléctricas en las instalaciones residenciales de la comunidad Jacay

4.4 beneficiarios

Los beneficiarios de este proyecto son los usuarios de la Comunidad de Jacay del Cantón Tosagua.

4.5 Resultados esperados

Al realizar un análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales se logrará que a través de las gestiones que se realicen obtener el uso de materiales adecuados y de calidad en las instalaciones eléctricas que permitan reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes que pongan en riesgo la integridad de los habitantes de la comunidad y no halla fallas para evitar en los equipos eléctricos daños y por consiguiente inversión de dinero innecesaria para la reparación o reposición de estos.

4.6 Descripción de la actividad

Que los líderes comunitarios realicen reuniones y expongan lo sucedido del análisis de carga en las instalaciones eléctricas de sus hogares para llegar a acuerdos y a través del respectivo respaldo de firmas hacer las gestiones necesarias hasta la entidades competentes en este caso la CNEL-EP para que se visite a la comunidad y procedan a dar las accesorias pertinentes para que los usuarios de este servicio realicen una buena instalación eléctrica y por ende mejorar el servicio repotenciando con los transformadores necesarios que se requieren.

4.7 presupuesto

El presupuesto está realizado solo para el incremento de materiales y equipos que son necesarios para obtener un buen servicio eléctrico en la comunidad de Jacay tal como indica el análisis de cada transformador.

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE PARALELO TOSAGUA					
POYECTO: ANÁLISIS DE CARGAS ELÉCTRICAS EN LAS INSTALACIONES RESIDENCIALES					
ELABORADO POR: LUIS GABRIEL HIDALGO ALVARADO - MILGUEL MILCIADES MARCILLO MARCILLO					
UBICACIÓN: COMUNIDAD JACAY					
CANTÓN: TOSAGUA					
ITEM S	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	Caja Portafusible 15 Kv - 100 A para poste H	U	2,00	\$131,86	\$263,72
2	Transformador Monofásico CSP 25 Kva (13,8/7,96-0,24/0,12) Kv	U	1,00	\$1.970,46	\$1.970,46
3	Transformador Monofásico CSP 50 Kva (13,8/7,96-0,24/0,12) Kv	U	1,00	\$2.618,30	\$2.618,30
4	Luminaria de vapor de Na 250 W 220 V completa	U	2,00	\$158,46	\$316,93
5	Estructura Puesta a Tierra	U	2,00	\$174,17	\$348,34
				SUBTOTAL	\$5.517,75
				12% IVA	\$662,13
				TOTAL	\$6.179,88

4.8 Cálculo de los transformadores a instalar

Para realizar el cálculo de los transformadores de 25Kva y 50Kva a instalarse se considera el análisis realizado en los transformadores existente **CT-1 y CT-3**

4.8.1 Cálculo del CT- 1

La carga de la demanda proyectada es 36,91Kva equivalente a 36910va, voltaje para dar el benéfico a las residencias 120v con un factor de potencia 0,92.

Existe un transformador de 25kva la recomendación es dividir las cargas en dos circuitos, en donde la carga para un transformador es 18455Va

$$I = \frac{P}{V * \cos\phi}$$

$$I = \frac{18455}{120 * 0,92} = 167,17 \text{ Amperios}$$

$$P = V * I * \cos\phi$$

$$P = 120 * 167,17 * 0,92$$

$$P = 18455 \text{ Vatios} = 18,45 \text{ Kva}$$

De acuerdo a los cálculos establecido la potencia que se necesita es de 18,45Kva, por lo que el transformador a instalarse debe ser de 25Kva.

4.8.2 Cálculo del CT- 2

La carga de la demanda proyectada es 37,02Kva equivalente a 37020va, voltaje para dar el benéfico a las residencias 120v con un factor de potencia 0,92.

Existe un transformador de 25kva que está en mal estado la recomendación es cambiarlo por uno de acuerdo a la demanda eléctrica que se tiene en este sector de la comunidad.

$$I = \frac{P}{V * \text{COS}\phi}$$

$$I = \frac{37020}{120 * 0,92} = 335,33 \text{ Amperios}$$

$$P = V * I * \text{COS}\phi$$

$$P = 120 * 335,33 * 0,92$$

$$P = 36984 \text{ Vatios} = 36,98 \text{ Kva}$$

De acuerdo a los cálculos establecidos la potencia que se necesita es de 36,98Kva, por lo que el transformador a instalarse seria de 37,5Kva, pero si se observa este está en límite de su carga, por lo que se recomienda que se instale uno de 50Kva para tener capacidad de carga eléctrica para futuras demandas.

4.9 Hoja de estacamiento

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI EXTENSIÓN CHONE				HOJA DE ESTACAMIENTO													
				PROYECTO: ANÁLISIS DE CARGA EN LAS INTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES								PARROQUIA: TOSAGUA					
				SECTOR: COMUNIDAD JACAY								CANTÓN: TOSAGUA					
				FECHA:													
Nº P	MAT.	LONG. M	TIPO KG	PRIMARIO			TRANSFORMADO R TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			TENSOR		PUESTA A TIERRA	ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN		
				VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		VANO ATRAS	ESTADO DEL TRANSFORMADO R	# Y CALIBRE CONDUCTOR	TIPO DE LUMINARIAS	PRI				SECUN	
1	H.A	10	350	0,00		2acsr		130,00	bueno	2#2	L. 100W NA				BUENO	NINGUNA	
2	H.A	10	350	70M		2acsr		70,00	bueno	3#2	L.100W NA				BUENO	NINGUNA	
3	H.A	10	350	60M		2acsr		60,00	bueno	3#2					BUENO	NINGUNA	
4	H.A	10	350	120M		2acsr		140,00	bueno	3#2	L.100W NA				BUENO	NINGUNA	
5	H.A	10	350	60M		2acsr		60,00	bueno	3#2					BUENO	NINGUNA	
6	H.A	10	350	140M		2acsr		140,00	bueno	3#2	L.150W NA	*	*		BUENO	NINGUNA	
7	H.A	10	350	60M	1cp	2acsr		60,00	bueno	3#2	L.100W NA				BUENO	NINGUNA	
8	H.A	10	350	80M	1cp	2acsr		80,00	bueno	3#2		*			BUENO	NINGUNA	
9	H.A	10	350	100M	1cp	2acsr		100,00	bueno	3#2	L.400W NA				BUENO	NINGUNA	
10	H.A	10	350	160M	1cp	2acsr	25kva	170,00	malo	3#2	L.100W NA		*	*	BUENO	NINGUNA	
11	H.A	10	350	170M	1cp	2acsr		90,00	bueno	3#2					BUENO	NINGUNA	
12	H.A	10	350	90M	1cp	2acsr		50,00	bueno	3#2			*		BUENO	NINGUNA	
13	H.A	10	350	50M	1ca	2acsr		40,00	bueno	3#2					BUENO	NINGUNA	
14	H.A	10	350	40M		2acsr		50,00	bueno	3#2			*		BUENO	NINGUNA	
15	H.A	10	350	50M		2acsr		50,00	bueno	3#2	L.400W NA				BUENO	NINGUNA	
16	H.A	10	350	50M		2acsr		60	bueno	3#2					BUENO	NINGUNA	
17	H.A	10	350	60M		2acsr		60,00	bueno	3#2	L. 250W NA				BUENO	NINGUNA	
18	H.A	10	350	60M		2acsr		60,00	bueno	3#2	L.100W NA				BUENO	NINGUNA	
19	H.A	10	350	130M	1cp	2acsr		130,00	bueno	3#2			*		BUENO	NINGUNA	
20	H.A	10	350	100M	1cp	2acsr		100,00	bueno	3#2		*			BUENO	NINGUNA	
21	H.A	10	350	50M	1cp	2acsr		50	bueno	3#2					BUENO	NINGUNA	
22	H.A	10	350	50M	1cp	2acsr		50	bueno	3#2					BUENO	NINGUNA	
23	H.A	10	350	40M	1ca	2acsr		40	bueno	3#2			*		BUENO	NINGUNA	
24	H.A	10	350	80M	1ca	2acsr		80	bueno	3#2	L.100W NA		*		BUENO	NINGUNA	
25	H.A	10	350	40M	1cp	2acsr		40	bueno	3#2					BUENO	NINGUNA	
26	H.A	10	350	40M	1cp	2acsr		40	bueno	3#2		*			BUENO	NINGUNA	
27	H.A	10	350	20M	1cp	2acsr	15kva	50	bueno	1#2	L. 250W NA		*		BUENO	NINGUNA	
28	H.A	10	350	50M	1cp	2acsr		50	bueno	3#2					BUENO	NINGUNA	
29	H.A	10	350	220M	1cd	2acsr		220	bueno	3#2		*			BUENO	NINGUNA	
30	H.A	10	350	400M		2acsr		400,00	bueno	3#2	L.100W NA				BUENO	NINGUNA	
31	H.A	10	350	70M	1cp	2acsr		70,00	bueno	3#2					BUENO	NINGUNA	
32	H.A	10	350	50M	1cp	2acsr		50,00	bueno	3#2		*			BUENO	NINGUNA	
33	H.A	10	350	50M	1cp	2acsr		50,00	bueno	3#2	L. 250W NA				BUENO	NINGUNA	
34	H.A	10	350	60M	1cp	2acsr		60,00	bueno	3#2	L.100W NA	*	*		BUENO	NINGUNA	
35	H.A	10	350	60M	1cr	2acsr	25kva	60,00	bueno	3#2	L.100W NA		*		BUENO	NINGUNA	
36	H.A	10	350	60M	1ca	2acsr		60,00	bueno	3#2	L.100W NA	*			BUENO	NINGUNA	
37	H.A	10	350	65M	1cp	2acsr		65,00	bueno	1#2	L.150W NA				BUENO	NINGUNA	
38	H.A	10	350	60M	1cp	2acsr		60,00	bueno	1#2	L.150W NA				BUENO	NINGUNA	
39	H.A	10	350	100M	1cp	2acsr		100,00	bueno	3#2	L.250W NA				BUENO	NINGUNA	
40	H.A	10	350	120M	1cp	2acsr		120,00	bueno	3#2	L.150W NA		*		BUENO	NINGUNA	
41	H.A	10	350	100M	1cd	2acsr		100,00	bueno	3#2	L.250W NA		*		BUENO	NINGUNA	
42	H.A	10	350	70M	1cr	2acsr		70,00	bueno	3#2	L.100W NA				BUENO	NINGUNA	
43	H.A	10	350	60M	1cr	2acsr		60,00	bueno	3#2	L.250W NA				BUENO	NINGUNA	
44	H.A	10	350	220M	1cr	2acsr		220,00	bueno	3#3	L.100W NA				BUENO	NINGUNA	
45	H.A	10	350	130M	1cr	2acsr		130,00	bueno	3#4					BUENO	NINGUNA	
46	H.A	10	350	90M	1cr	2acsr		90,00	bueno	3#5					BUENO	NINGUNA	
47	H.A	10	350	60M	1cr	2acsr		60,00	bueno	3#6					BUENO	NINGUNA	
48	H.A	10	350	40M	1cr	2acsr		40,00	bueno	3#7					BUENO	NINGUNA	
49	H.A	10	350	50M	1cr	2acsr		50,00	bueno	3#8					BUENO	NINGUNA	

4.10 Análisis de costo unitario

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE PARALELO TOSAGUA					
POYECTO: ANÁLISIS DE CARGAS ELÉCTRICAS EN LAS INSTALACIONES RESIDENCIALES					
ELABORADO POR: LUIS GABRIEL HIDALGO ALVARADO - MILGUEL MILCIADES MARCILLO MARCILLO					
UBICACIÓN: COMUNIDAD JACAY					
CANTÓN: TOSAGUA					
Análisis de Precios Unitarios					
RENDIMIENTO R=					3,00
RUBRO : ESTRUCTURA CAJA PORTAFUSIBLE 15 Kv - 100 A POSTE H					U/h
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/HORA	COSTO/UNIT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
HERRAMIENTAS MENORES	1	\$0,85	\$0,85	\$0,28	0,22
Escalera	1	\$1,50	\$1,50	\$0,50	0,38
			PARCIAL M	\$0,78	0,59
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO/HORA	COSTO/UNIT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
Inspector de Obra	1	\$3,66	\$3,66	\$1,22	0,93
Técnico Liniero Electricista	1	\$3,30	\$3,30	\$1,10	0,83
Ayudante	1	\$3,26	\$3,26	\$1,09	0,82
			PARCIAL N	\$3,41	2,58
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL	%
Caja Portafusible 15 Kv - 100 A	U	1,00	\$109,95	\$109,95	83,38
Tira fusible Tipo K 3 Amp	U	1,00	\$1,80	\$1,80	1,37
Perno Maquina 5/8" x 10"	U	1,00	\$2,92	\$2,92	2,21
Grapa Derivación para Línea en Caliente de Aleación d	U	1,00	\$13,00	\$13,00	9,86
			PARCIAL O	\$127,67	96,82
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%
	TM(A)	KM(B)	DMT(C)	D=A*B*C	
Caja Portafusible 15 Kv - 100 A	0,01	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
Tira fusible Tipo K 3 Amp	0,00	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
Perno Maquina 5/8" x 10"	0,00	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
Grapa Derivación para Línea en Caliente de Aleación d	0,00	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
			PARCIAL P	\$0,00	0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS(M+N+O+P)				\$131,86	100,00
COSTOS INDIRECTOS					
DIRECCIÓN TECNICA 20%				\$0,00	
FIZCALIZACION 5%				\$0,00	
IMPREVISTOS 3%				\$0,00	
GASTO ADMINISTRATIVO 2%				\$0,00	
PRECIO UNITARIO TOTAL				\$131,86	
UNITARIO PROPUESTO \$				\$131,86	

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE PARALELO TOSAGUA					
POYECTO: ANÁLISIS DE CARGAS ELÉCTRICAS EN LAS INSTALACIONES RESIDENCIALES					
ELABORADO POR: LUIS GABRIEL HIDALGO ALVARADO - MILGUEL MILCIADES MARCILLO MARCILLO					
UBICACIÓN: COMUNIDAD JACAY					
CANTÓN: TOSAGUA					
Análisis de Precios Unitarios					
RENDIMIENTO R=					0,15
RUBRO : TRANSFORMADOR MONOFASICO 25 kVA CSP (13,8/7,96-0,24/0,12)Kv					U/h
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/HORA	COSTO/UNIT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
HERRAMIENTAS MENORES	1	\$22,47	\$22,47	\$149,78	7,60
Escalera	1	\$1,50	\$1,50	\$10,00	0,51
Aparejos	1	\$1,50	\$1,50	\$10,00	0,51
			PARCIAL M	\$169,78	8,62
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO/HORA	COSTO/UNIT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
Inspector de Obra	1	\$3,66	\$3,66	\$24,40	1,24
Técnico Liniero Electricista	1	\$3,30	\$3,30	\$22,00	1,12
Ayudante	1	\$3,26	\$3,26	\$21,73	1,10
Peón	1	\$3,26	\$3,26	\$21,73	1,10
			PARCIAL N	\$89,87	4,56
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL	%
Transformador CSP 25 kVA Monof.	U	1,00	\$1.575,00	\$1.575,00	79,93
Conductor de Cu Aislado Tipo THHN, 600V, 19 Hilo 1/0	m	6,00	\$7,35	\$44,10	2,24
Conector Dentado Estancado Doble Cuerpo 35 a 150	U	3,00	\$11,10	\$33,30	1,69
Abrazadera A. G., pletina simple (3 Pernos), 38x6x160-	U	2,00	\$5,80	\$11,60	0,59
Grapa Derivación para Línea en Caliente de Aleación d	U	1,00	\$13,00	\$13,00	0,66
Estribo de derivación Cu Sn	U	1,00	\$22,00	\$22,00	1,12
Conductor desnudo sólido de Cu duro No. 4 AWG	m	3,00	\$3,94	\$11,82	0,60
			PARCIAL O	\$1.710,82	86,82
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%
	TM(A)	KM(B)	DMT(C)	D=A*B*C	
Transformador CSP 25 kVA Monof.	0,22	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
Conductor de Cu Aislado Tipo THHN, 600V, 19 Hilo 1/0	0,0033198	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
Conector Dentado Estancado Doble Cuerpo 35 a 150	0,00045	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
Abrazadera A. G., pletina simple (3 Pernos), 38x6x160-	0,0005	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
Grapa Derivación para Línea en Caliente de Aleación d	0,00018	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
Estribo de derivación Cu Sn	0,000200	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
Conductor desnudo sólido de Cu duro No. 4 AWG	0,0000006	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
			PARCIAL P	\$0,00	0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS(M+N+O+P)				\$1.970,46	100,00
COSTOS INDIRECTOS					
DIRECCIÓN TECNICA 20%				\$0,00	
FIZCALIZACION 5%				\$0,00	
IMPREVISTOS 3%				\$0,00	
GASTO ADMINISTRATIVO 2%				\$0,00	
PRECIO UNITARIO TOTAL				\$1.970,46	
UNITARIO PROPUESTO \$				\$1.970,46	

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE PARALELO TOSAGUA					
POYECTO: ANÁLISIS DE CARGAS ELÉCTRICAS EN LAS INSTALACIONES RESIDENCIALES					
ELABORADO POR: LUIS GABRIEL HIDALGO ALVARADO - MILGUEL MILCIADES MARCILLO MARCILLO					
UBICACIÓN: COMUNIDAD JACAY					
CANTÓN: TOSAGUA					
Análisis de Precios Unitarios					
RENDIMIENTO R=					0,45
RUBRO : TRANSFORMADOR MONOFASICO 50 Kva CSP (13,8/7,96-0,24/0,12)Kv					U/h
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/HORA	COSTO/UNIT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
HERRAMIENTAS MENORES	1	\$7,49	\$7,49	\$16,64	0,64
Escalera	1	\$1,50	\$1,50	\$3,33	0,13
Aparejos	1	\$1,50	\$1,50	\$3,33	0,13
			PARCIAL M	\$23,31	0,89
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO/HORA	COSTO/UNIT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
Inspector de Obra	1	\$3,66	\$3,66	\$8,13	0,31
Técnico Liniero Electricista	1	\$3,30	\$3,30	\$7,33	0,28
Ayudante	1	\$3,26	\$3,26	\$7,24	0,28
Peón	1	\$3,26	\$3,26	\$7,24	0,28
			PARCIAL N	\$29,96	1,14
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL	%
Transformador CSP 50 kVA Monof.	U	1,00	\$2.465,00	\$2.465,00	94,14
Conductor de Cu Aislado Tipo THHN, 600V, 19 Hilo 1/0	m	6,00	\$7,35	\$44,10	1,68
Conector Dentado Estancado Doble Cuerpo 35 a 150	U	3,00	\$11,10	\$33,30	1,27
Abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pe	U	2,00	\$4,82	\$9,64	0,37
Grapa Derivación para Línea en Caliente de Aleación d	U	1,00	\$13,00	\$13,00	0,50
			PARCIAL O	\$2.565,04	97,97
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%
	TM(A)	KM(B)	DMT(C)	D=A*B*C	
Transformador CSP 50 kVA Monof.	0,29	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
Conductor de Cu Aislado Tipo THHN, 600V, 19 Hilo 1/0	0,012	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
Conector Dentado Estancado Doble Cuerpo 35 a 150	0,003	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
Abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pe	0,002	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
Grapa Derivación para Línea en Caliente de Aleación d	0,001	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
			PARCIAL P	\$0,00	0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS(M+N+O+P)				\$2.618,30	100,00
COSTOS INDIRECTOS					
DIRECCIÓN TECNICA 20%				\$0,00	
FIZCALIZACION 5%				\$0,00	
IMPREVISTOS 3%				\$0,00	
GASTO ADMINISTRATIVO 2%				\$0,00	
PRECIO UNITARIO TOTAL				\$2.618,30	
UNITARIO PROPUESTO \$				\$2.618,30	

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE PARALELO TOSAGUA					
POYECTO: ANÁLISIS DE CARGAS ELÉCTRICAS EN LAS INSTALACIONES RESIDENCIALES					
ELABORADO POR: LUIS GABRIEL HIDALGO ALVARADO - MILGUEL MILCIADES MARCILLO MARCILLO					
UBICACIÓN: COMUNIDAD JACAY					
CANTÓN: TOSAGUA					
Análisis de Precios Unitarios					
RENDIMIENTO R=					1,00
RUBRO : LUMINARIA DE VAPOR DE Na 250 W 220 V					U/h
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/HORA	COSTO/UNIT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
HERRAMIENTAS MENORES	1	\$3,37	\$3,37	\$3,37	1,55
Escalera	1	\$1,50	\$1,50	\$1,50	0,69
			PARCIAL M	\$4,87	2,24
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO/HORA	COSTO/UNIT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
Inspector de Obra	1	\$3,66	\$3,66	\$3,66	1,68
Técnico Liniero Electricista	1	\$3,30	\$3,30	\$3,30	1,52
Ayudante	1	\$3,26	\$3,26	\$3,26	1,50
Peón	1	\$3,26	\$3,26	\$3,26	1,50
			PARCIAL N	\$13,48	6,20
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL	%
Luminaria de 250 w Vapor de Na 220 V	U	1,00	\$169,00	\$169,00	77,71
Conductor de Cu Tw # 12 AWG	m	6,00	\$0,42	\$2,52	1,16
Conector de Ranura Paralela 2 - 12	U	2,00	\$0,88	\$1,76	0,81
Fotocélula 220 V	U	1,00	\$9,85	\$9,85	4,53
Brazo de Luminaria 0,75Mx1 1/2"	U	1,00	\$16,00	\$16,00	7,36
			PARCIAL O	\$199,13	91,56
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%
	TM(A)	KM(B)	DMT(C)	D=A*B*C	
Luminaria de 250 w Vapor de Na 220 V	0,014	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
Conductor de Cu Tw # 12 AWG	0,006	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
Conector de Ranura Paralela 2 - 12	0,0002	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
Fotocélula 220 V	0,001	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
Brazo de Luminaria 0,75Mx1 1/2"	0,003	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00
			PARCIAL P	\$0,00	0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS(M+N+O+P)				\$217,48	100,00
COSTOS INDIRECTOS					
DIRECCIÓN TECNICA 20%				\$0,00	
FIZCALIZACION 5%				\$0,00	
IMPREVISTOS 3%				\$0,00	
GASTO ADMINISTRATIVO 2%				\$0,00	
PRECIO UNITARIO TOTAL				\$217,48	
UNITARIO PROPUESTO \$				\$217,48	

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE PARALELO TOSAGUA						
POYECTO: ANÁLISIS DE CARGAS ELÉCTRICAS EN LAS INSTALACIONES RESIDENCIALES						
ELABORADO POR: LUIS GABRIEL HIDALGO ALVARADO - MILGUEL MILCIADES MARCILLO MARCILLO						
UBICACIÓN: COMUNIDAD JACAY						
CANTÓN: TOSAGUA						
Análisis de Precios Unitarios						
					RENDIMIENTO R=	0,60
RUBRO : ESTRUCTURA TIPO PT0 - 0PC2_1 PUESTA A TIERRA						U/h
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/HORA	COSTO/UNIT.	%	
	A	B	C=A*B	D=C/R		
HERRAMIENTAS MENORES	1	\$4,26	\$4,26	\$7,10	4,07	
Escalera	1	\$1,50	\$1,50	\$2,50	1,44	
Molde de Grafito y Accesorio	1	\$20,00	\$20,00	\$33,33	19,14	
			PARCIAL M	\$42,93	24,65	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO/HORA	COSTO/UNIT.	%	
	A	B	C=A*B	D=C/R		
Inspector de Obra	1	\$3,66	\$3,66	\$6,10	3,50	
Técnico Liniero Electricista	1	\$3,30	\$3,30	\$5,50	3,16	
Ayudante	1	\$3,26	\$3,26	\$5,43	3,12	
			PARCIAL N	\$17,03	9,78	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL	%	
Conductor de Cu # 2 AWG desnudo	U	13,00	\$4,94	\$64,22	36,87	
Conductor de Cu, aislamiento tipo THHN, 2 AWG, 600	m	1,50	\$4,55	\$6,83	3,92	
Conector Dentado Estancado Doble Cuerpo 35 a 150	U	1,00	\$11,10	\$11,10	6,37	
Conector Dentado Estancado Doble Cuerpo 25 a 95 m	U	1,00	\$5,15	\$5,15	2,96	
Kit de Material para Suelta Exotérmica	U	1,00	\$18,75	\$18,75	10,77	
Conectores de compresión de Al	U	1,00	\$1,20	\$1,20	0,69	
Varilla para puesta a tierra tipo copperweld, 16 mm (5/	U	1,00	\$6,96	\$6,96	4,00	
			PARCIAL O	\$114,21	65,57	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%	
	TM(A)	KM(B)	DMT(C)	D=A*B*C		
Conductor de Cu # 2 AWG desnudo	0,003965	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00	
Conductor de Cu, aislamiento tipo THHN, 2 AWG, 600	0,0004595	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00	
Conector Dentado Estancado Doble Cuerpo 35 a 150	0,00015	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00	
Conector Dentado Estancado Doble Cuerpo 25 a 95 m	0,00015	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00	
Kit de Material para Suelta Exotérmica	0,00006	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00	
Conectores de compresión de Al	0,0001	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00	
Varilla para puesta a tierra tipo copperweld, 16 mm (5/	0,0030000	0,00	\$0,65	\$0,00	0,00	
			PARCIAL P	\$0,00	0,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS(M+N+O+P)				\$174,17	100,00	
COSTOS INDIRECTOS						
DIRECCIÓN TECNICA 20%				\$0,00		
FIZCALIZACION 5%				\$0,00		
IMPREVISTOS 3%				\$0,00		
GASTO ADMINISTRATIVO 2%				\$0,00		
PRECIO UNITARIO TOTAL				\$174,17		
UNITARIO PROPUESTO \$				\$174,17		

4.11 Cronograma de trabajo valorado

CRONOGRAMA DE TRABAJOS VALORADO							
PRESUPUESTO: Referencial							
PROYECTO: Análisis de cargas eléctricas en las instalaciones residenciales							
UBICACION: MANABÍ - TOSAGUA - COMUNIDAD JACAY							
CODIGO	RUBROS - DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	PRECIO	COSTO TOTAL	DIAS	DIAS
						15	15
1	Caja Portafusible 15 Kv - 100 A para poste H	u	2,00	131,86	263,72	2,00	
					\$ 263,72		
2	Transformador Monof. CSP 25 Kva (13,8/7,96-0,24/0,12)	u	1,00	1.970,46	1.970,46		1,00
							\$ 1.970,46
3	Transformador Monof. CSP 50 Kva (13,8/7,96-0,24/0,12)	u	1,00	2.618,30	2.618,30	1,00	
					\$ 2.618,30		
4	Luminaria de vapor de Na 250 W 220 V completa	u	2,00	217,48	434,96	2,00	
					\$ 434,96		
5	Estructura Puesta a Tierra	u	2,00	174,17	348,34		2,00
							\$ 348,34
TOTAL DE INVERSION PARCIAL					5.635,78	\$ 3.316,98	\$ 2.318,80
TOTAL DE IIVERSION ACUMULADA						\$ 3.316,98	\$ 5.635,78
% DE AVANCE DE OBRA PARCIAL						58,86 %	41,14 %
% DE AVANCE DE OBRA ACUMULADO						58,86 %	100,00 %

Conclusiones

- La investigación sirvió para hacer el análisis de carga de energía eléctrica en las instalaciones residenciales de la comunidad Jacay del cantón Tosagua, esta se la realizó con el aporte de los estudiantes de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, para que con el mismo dar a conocer a la comunidad las condiciones del sistema eléctrico del cual se benefician.
- La población que se investigó determinó que existen muchos problemas en el sistema eléctrico de la Comunidad Jacay del cantón Chone, lo cual minimiza la calidad del servicio eléctrico de dicha comunidad. Se detectó que las instalaciones eléctricas, con el paso del tiempo presentan deterioro de los elementos que lo conforman, como los enchufes, tomacorrientes, focos, boquillas etc.
- Se determinó mediante el análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales que existe un incremento de la misma, lo que aumenta los inconvenientes y podrían provocar accidentes en las residencias como por ejemplo cortocircuitos, o en el peor caso electrocución.
- Se hicieron los cálculos matemáticos para determinar la potencia de los transformadores y arribar mediante una propuesta de solución.

Recomendaciones

Para la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, para que a través de sus administrativos realicen las gestiones pertinentes a CENEL-EP para sus respectivas correcciones en el sistema, así mismo a los usuarios de la Comunidad Jacay para que a través de su líder o comisiones realicen gestiones a la entidad pertinente para mejorar el servicio eléctrico.

- A los directivos de la universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí que se realicen las gestiones ante la institución pertinente para que este análisis tenga la acogida que se requiere y hacer la implementación tal como lo indica el resultado de este trabajo.
- A los administradores de las instituciones con fines eléctrico en este, caso la CNEC-EP que es la empresa indicada para que considere presupuesto para el incremento de los transformadores necesarios para mejorar el servicio eléctrico a los usuarios de la comunidad Jacay.
- A la comunidad Jacay para que a través de su líder comunitario o grupos de trabajos realicen pedidos antes las entidades pertinentes y soliciten a la CENE-EP para que se ejecuten la revisión de lo investigado y procedan al incremento de lo requerido en la comunidad para que mejore el sistema eléctrico y brindar un mejor servicio a la comunidad.
- A los futuros estudiantes de la universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí que a través de charlas técnicas capaciten a los usuarios de la comunidad en el buen uso del consumo de energía eléctrica y realicen un seguimiento para valorar el resultado final.

Referencia bibliográfica

- 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

ANEXO N° 1



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN CHONE

CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

FORMULARIO DE ENTREVISTA

Dirigido a: Presidente de la Comunidad Jacay.

Objetivo: Realizar un análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales para valorar soluciones que permitan corregir el servicio eléctrico a la comunidad Jacay.

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS

1. ¿Cree usted que es importante que su Comunidad cuente con un servicio eléctrico de buena calidad?
2. ¿Cómo califica usted el funcionamiento del servicio eléctrico de su comunidad?
3. ¿El servicio eléctrico brinda confiabilidad respecto al funcionamiento de los equipos?
4. ¿Se han presentado apagones no programados del servicio eléctrico en la comunidad?
5. ¿Se le han dañado equipos del hogar a causa de los apagones?
6. ¿Cree usted que, al realizar un análisis de carga en la comunidad, se logran detectar posibles problemas del servicio eléctrico?

7. **¿Se ha producido algún accidente a causa de los problemas eléctricos que se presentan en la Comunidad?**

8. **¿Le gustaría que el servicio eléctrico de la Comunidad que representa mejore para beneficio de los habitantes?**

9. **¿Cree usted que el servicio eléctrico de su Comunidad tiene la necesidad de que se realice un análisis técnico en el sistema eléctrico?**

10. **¿Considera usted que, mediante el análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales, permitirá valorar posibles soluciones que permitan corregir los problemas del servicio eléctrico?**

Gracias por su aporte y colaboración.

ANEXO N° 2'



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN CHONE

CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

FORMULARIO DE ENCUESTA

Dirigido a: Usuarios de la comunidad Jacay.

Objetivo: Realizar un análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales para valorar soluciones que permitan corregir el servicio eléctrico a la comunidad Jacay.

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

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS

1. ¿Cómo califica usted el servicio eléctrico de la Comunidad donde vive?

- a. Bueno ()
- b. Regular ()
- c. Malo ()

2. ¿En qué medida el servicio eléctrico de la Comunidad garantiza la seguridad de las familias?

- a. Mucho ()
- b. Poco ()
- c. Muy Poco ()
- d. Nada ()

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

- a. Mucho ()
- b. Poco ()
- c. Muy Poco ()
- d. Nada ()

4. ¿Se han presentado apagones no programados en el servicio eléctrico de la Comunidad?

- a. Si ()
- b. No ()

5. ¿Se ha producido daño de electrodoméstico a causa de los problemas eléctricos que se presentan?

- a. Si ()
- b. No ()

6. ¿En qué estado se encuentra las instalaciones eléctricas de su hogar?

- a. Muy bueno ()
- b. Bueno ()
- c. Regular ()
- d. Malo ()

7. ¿Se ha producido algún accidente a causa de los problemas en las instalaciones eléctricas? ()

- a. Si ()
- b. No ()

8. ¿Le gustaría que mejore el servicio eléctrico de su comunidad, para beneficio de las familias?

a. Si ()

b. No ()

9. ¿Cree usted que el sistema eléctrico de su ciudadela necesita de un análisis técnico para la detección de posibles problemas?

a. Si ()

b. No ()

10. ¿Considera usted que, mediante el análisis de carga en las instalaciones residenciales, se obtiene posibles soluciones para mejorar los problemas que se presentan en el servicio eléctrico?

e. Totalmente de acuerdo ()

f. De acuerdo ()

g. Indiferente ()

h. En desacuerdo ()

Gracias por su aporte y colaboración.

ANEXO N° 3



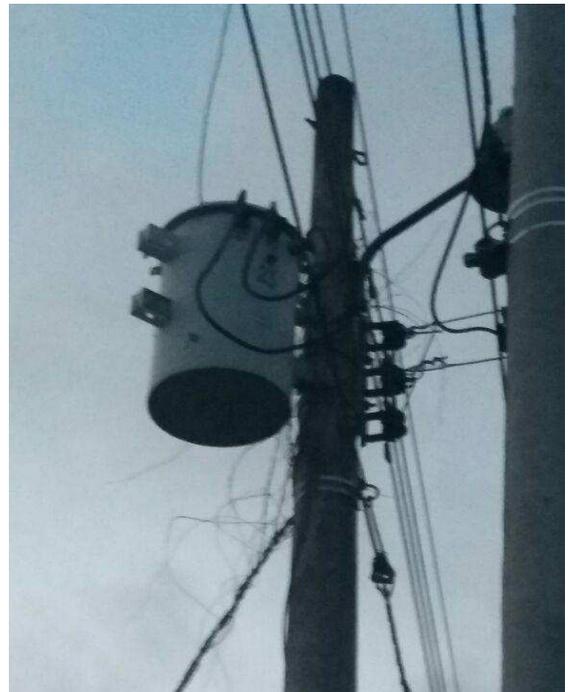
Estado de las instalaciones eléctricas de la Comunidad Jacay



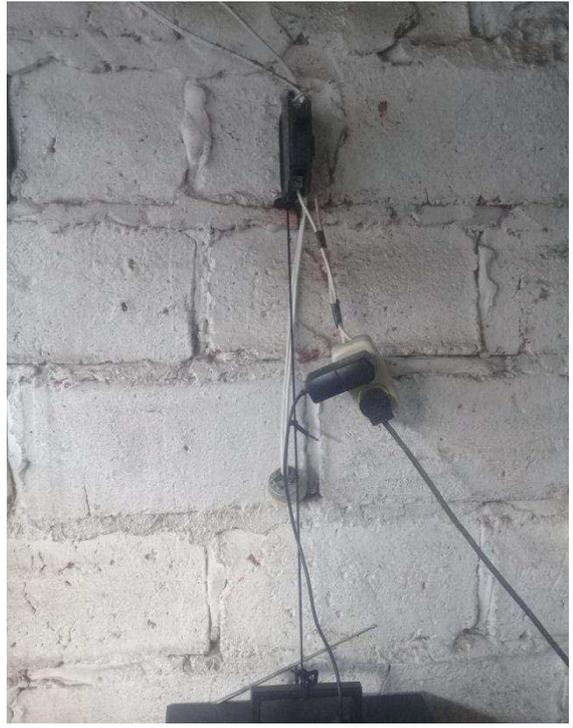
Hidalgo Alvarado Luis y Marcillo Marcillo Miguel realizando encuestas



Hidalgo Alvarado Luis y Marcillo Marcillo Miguel realizando encuestas



Transformadores en mal estado



Instalaciones en mal estado