



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

EXTENSIÓN CHONE

CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO ELÉCTRICO**

TÍTULO:

**“DIAGNÓSTICO DE LÍNEAS Y REDES DE DISTRIBUCIÓN DE MEDIO Y
BAJO VOLTAJE PARA MEJORAR EL SERVICIO ELÉCTRICO DE LOS
SITIOS EL POLVAR Y EL VENADO DEL CANTÓN” TOSAGUA”**

AUTORES:

**ADRIÁN PATRICIO MEDRANDA VERA
JOSÉ FERNANDO MENDOZA VERA**

TUTOR

ING. ORLEY LOOR SOLÓRZANO

CHONE - MANABÍ - ECUADOR

2018

Ing. Orley Loor Solórzano, docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, en calidad de director del trabajo de titulación.

CERTIFICO

Que el presente trabajo de titulación: “Diagnóstico de Líneas y Redes de Distribución de Medio y Bajo Voltaje para mejorar el Servicio Eléctrico de los Sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua”. Ha sido exhaustivamente revisado en varias secciones de trabajo, se encuentra listo para su presentación y acto para su revisión y defensa.

Las opiniones y conceptos vertidos en este trabajo, son frutos de la perseverancia y originalidad de sus autores: Adrián Patricio Medranda Vera y José Fernando Mendoza Vera, siendo de su exclusiva responsabilidad

Chone, Enero, 2018

Ing. Orley Loor Solórzano

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Nosotros, Medranda Vera Adrián Patricio y Mendoza Vera José Fernando, declaramos ser los autores del presente trabajo de titulación: “Diagnóstico de Líneas y Redes de Distribución de Medio y Bajo Voltaje para mejorar el Servicio Eléctrico de los Sitios el Polvar y el Venado del Cantón”, siendo el Ing. Orley Loor Solórzano Tutor del presente trabajo; eximimos expresamente a la universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certificamos que las ideas, opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones vertidas en el presente trabajo, son de nuestra exclusiva responsabilidad

Adicionalmente cedemos 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, y trabajo de titulación ya que ha sido realizado con el apoyo académico e institucional de la universidad.

Chone, Enero 2018

Adrián Patricio Medranda Vera
Autor

José Fernando Mendoza Vera
Autor



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE

FACULTADA DE INGENIERIA ELÉCTRICA

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de la investigación, sobre el tema “Diagnóstico de Líneas y Redes de Distribución de Medio y Bajo Voltaje para mejorar el Servicio Eléctrico de los Sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua”, elaborado por los egresados Adrián Patricio Medranda Vera y José Fernando Mendoza Vera, de la escuela Ingeniería Eléctrica

Chone, Enero, 2018

Ing. Odilón Schnabel Delgado. Mgs

DECANO

Ing. Orley Loor Solórzano

**DIRECTOR DE TRABAJO
DE TITULACIÓN**

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

SECRETARIA

DEDICATORIA

Es mi deseo como sencillo gesto de agradecimiento, dedicarle mi humilde obra de Trabajo de Grado plasmada en el presente Informe, en primera instancia a mi Señor Jesús, y al Divino Niño quienes me dieron la fe, la fortaleza, la salud y la esperanza para terminar este trabajo

A mis padres por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

A mis hijos quienes han sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios, a mi esposa gracias por estar siempre a mi lado.

Gracias a todos

Adrián Medranda

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a Dios por haberme brindado salud y sabiduría para seguir adelante a mis padres Dolores Vera y Pedro Mendoza y a mi esposa Evelin Lucas quienes a lo largo de mi vida han velado por mi educación y bienestar siendo mi apoyo incondicional en todo momento depositando su entera confianza en cada meta que se me presenta a lo largo de mi vida sin dudar un solo momento de mi inteligencia y entera confianza es por ellos que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

Gracias a todos

Fernando Mendoza

AGRADECIMIENTO

Agradecemos principalmente a dios quien nos ha guiado, y nos ha dado la fortaleza de seguir adelante.

A nuestras familias que nos ha acompañado en esta aventura que significo mucho para nosotros como son nuestros estudios universitarios.

A los catedráticos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, porque por ellos hemos llegado a obtener los conocimientos necesarios para poder ser profesionales en especial a nuestro tutor el Ingeniero Orley Loor que nos guio en nuestro trabajo de titulación.

Gracias también a nuestros compañeros, que nos apoyaron y nos dejaron entrar en sus vidas durante estos cinco años de convivir dentro y fuera del salón de clase.

Gracias a todos

Adrián Medranda

Fernando Mendoza

SÍNTESIS

Las fallas eléctricas, varían desde cortes pequeños que duran segundos, hasta cortes grandes que se prolongan por horas, este es el caso que se encontró en los sitios el Polvar y el Venado, mediante un trabajo investigativo donde se aplicaron encuestas a las familias que habitan en estos sitios, de igual forma se aplicó una entrevista a los Presidentes para conocer más de cerca la realidad de estos territorios. El problema que se detectó fue deficiencia del servicio eléctrico en estas zonas rurales.

Posteriormente se desarrolló una propuesta la cual fue, Repotenciar la red de bajo voltaje para mejorar el servicio eléctrico en los sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua, la misma que está basada en las normas internacionales y nacionales como la (IEC), La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2345, El Código Eléctrico Ecuatoriano, IEEE y el Código Nacional de Homologación de las Unidades de Propiedad (UP) y Unidades de Construcción (UC) del Sistema de distribución eléctrica establecida por el MEER Ecuatoriano.

La presente indagación se hizo posible gracias a la colaboración de las autoridades de los sitios y la predisposición de los moradores que habitan en los sitios anteriormente mencionados, Cabe resaltar que los recursos financieros fueron solventados por los autores de esta investigación

PALABRAS CLAVES

Diagnóstico de Carga de Energía Eléctrica; Calidad del servicio eléctrico, sitios el Polvar y el venado del Cantón Tosagua; Documental; Información; Recursos.

ABSTRACT

The electrical faults, ranging from small cuts that last seconds, to large cuts that last for hours, this is the case that was found in the sites the Polvar and the Deer, through a research work where surveys were applied to the families that live in these places, an interview was also applied to the Presidents to learn more about the reality of these territories. The problem that was detected was the deficiency of the electric service in these rural areas.

Subsequently, a proposal was developed which was to repower the low voltage network to improve the electrical service in the sites Polvar and El Venado del Cantón Tosagua, which is based on international and national standards such as the (IEC), La Ecuatorian Technical Standard NTE INEN 2345, The Ecuatorian Electrical Code, IEEE and the National Code of Homologation of the Property Units (UP) and Construction Units (UC) of the Electrical Distribution System established by the Ecuatorian MEER.

The present investigation was made possible thanks to the collaboration of the authorities of the sites and the predisposition of the inhabitants who live in the aforementioned sites. It should be noted that the financial resources were paid by the authors of this research

KEYWORDS

Diagnosis of Electric Power Charge; Quality of the electric service, cites the Polvar and the deer of Canton Tosagua; Documentary film; Information; Means.

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICO.....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	III
DEDICATORIA.....	V
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO	VII
SÍNTESIS.....	VIII
PALABRAS CLAVES	VIII
ABSTRACT	IX
KEYWORDS	IX
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	9
1. Estado del arte.....	10
1.1. Líneas y redes de distribución eléctrica de medio y bajo voltaje.....	10
1.1.1. Definición de magnitudes y variables eléctricas.....	11
1.1.2. Potencia.....	12
1.1.3. Energía	12
1.1.4. Caída de tensión.....	13
1.1.5. Criterios técnicos para diseño de redes aéreas de distribución	15
1.1.7. Subestación	17
1.1.8. Configuración de los sistemas de distribución	18
1.1.9. Transformador y tipos de transformadores	18
1.1.9. Conductores.....	21
1.1.10. Postes.....	23
1.1.11. Accesorios de sujeción	23
1.1.13. Aisladores	25
1.1.14. Elementos de protección.	26
1.2. Servicio eléctrico.....	30
1.2.1. Alumbrado público	31
1.2.2. Características técnicas para el alumbrado público.....	31
1.2.3. Material del conductor:.....	32
1.2.4. Luminarias para alumbrado público	32

1.2.5. Tipos de luminarias.....	33
1.2.6. Características de las luminarias para el alumbrado público.	33
1.2.7. Instalaciones eléctricas.....	34
1.2.8. Cálculo de la carga.	35
1.2.9. Carga eléctrica.....	35
1.2.10. Carga conectada.....	35
1.2.11. Carga continua.....	35
1.2.12. Carga máxima.....	36
1.2.13. Abonados.....	36
CAPÍTULO II	37
2.1. Métodos y técnicas	38
2.1.1. Métodos teóricos:.....	38
2.1.2. Análisis – Síntesis:	38
2.1.3. Inducción – Deducción:.....	38
2.1.4. Bibliográfica:.....	38
2.1.5. Métodos empíricos	38
2.1.6. Encuesta	38
2.1.7. Encuesta:	38
2.1.8. Entrevista:.....	38
2.1.9. Entrevista:.....	38
2.2. Definir los fundamentos básicos para valorar la calidad de línea, red	39
2.2.1. Preguntas dirigidas a las familias del sitio el Polvar del Cantón Tosagua	39
2.2.2. Preguntas dirigidas a las familias del sitio el Venado del Cantón Tosagua.....	49
CAPÍTULO III	59
3. Diagnóstico del estado actual de la carga de energía eléctrica en las redes de distribución.....	60
3.2. Términos de referencias	60
3.2.1. Antecedentes.....	60
3.2.2. Diagnóstico de los centros de transformación el Venado.	69
3.2.3. Diferencia entre corriente y voltaje.....	82
3.2.4. Relación de voltaje en el primario y secundario.....	84

3.2.5. Red de media tensión	84
3.2.6. Seccionamiento y protecciones	85
3.3. Poste.....	86
3.3.1. Puesta a tierra.....	86
3.3.2. Medición	86
3.3.3. Planilla para lista y especificación de equipos y materiales que existen en las líneas y redes de distribución de los sitio el polvar y el venado del cantón tosagua.	87
CAPITULO IV	97
4. Título.....	98
4.2. Introducción	98
4.2.1. Justificación	99
4.2.2. Objetivos.....	100
4.3. características técnicas de los materiales.....	100
4.3.1. Postes.....	100
4.3.2. Estructura EST-1CP	100
4.3.3. Estructura EST - 1CA	101
4.3.4. Estructura ESD-3EP	101
4.3.5. Transformadores TRT-1C(1).....	101
4.3.6. Tensores y anclajes TAT-0TS.....	102
4.3.7. Conductor para fase AL ASCR #2	102
4.3.8. Grapa para derivación en caliente.	102
4.3.9. Puesta a tierra en redes de distribución PT0-0DA9_ (1).....	102
CAPÍTULO V	121
5. Conclusiones	122
5.1. Recomendaciones	123
5.2. Referencias bibliograficas.....	124
ANEXOS	125

ÍNDICE DE FIGURA

Figura1. 1 Subestación eléctrica	18
Figura1. 2 Estructura interna de un transformador monofásico.	20
Figura1. 3 Transformador convencional de poste	20
Figura1. 4 Transformador auto protegido.....	21
Figura1. 5 Conductor desnudo.....	22
Figura1. 6 Seccionadores monos polares abiertos.	25
Figura1. 7 Aislador tipo suspensión	25
Figura1. 8 Aislador tipo espiga o pin	26
Figura1. 9 Aislador tipo rollo.....	26
Figura1. 10 Reconectores	29

ÍNDICE DE GRAFICO

grafico 2. 1 Representación grafica de la tabla #1	39
Grafico 2. 2 Representación gráfica de la tabla #2	40
Grafico 2. 3 Representación gráfica de la tabla #3	41
Grafico 2. 4 Representación gráfica de la tabla #4	42
Grafico 2. 5 Representación gráfica de la tabla #5	43
Grafico 2. 6 Representación gráfica de la tabla #6	44
Grafico 2. 7 Representación gráfica de la tabla #7	45
Grafico 2. 8 Representación gráfica de la tabla #8	46
Grafico 2. 9 Representación gráfica de la tabla #9	47
Grafico 2. 10 Representación gráfica de la tabla #10	48
Grafico 2. 11 Representación gráfica de la tabla #11	49
Grafico 2. 12 Representación gráfica de la tabla #12	50
Grafico 2. 13 Representación gráfica de la tabla #13	51
Grafico 2. 14 Representación gráfica de la tabla #14	52
Grafico 2. 15 Representación gráfica de la tabla #15	53
Grafico 2. 16 Representación gráfica de la tabla #16	54
Grafico 2. 17 Representación gráfica de la tabla #17	55
Grafico 2. 18 Representación gráfica de la tabla # 18	56
Grafico 2. 19 Representación gráfica de la tabla #19	57
grafico 2. 20 Representación gráfica de la tabla #20	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1 Referida a la pregunta #1.....	39
Tabla 2. 2 Referida a la pregunta #2.....	40
Tabla 2. 3 Referida a la pregunta #3.....	41
Tabla 2. 4 Referida a la pregunta #4.....	42
Tabla 2. 5 Referida a la pregunta #5.....	43
Tabla 2. 6 Referida a la pregunta #6.....	44
Tabla 2. 7 Referida a la pregunta #7.....	45
Tabla 2. 8 Referida a la pregunta #8.....	46
Tabla 2. 9 Referida a la pregunta #9.....	47
Tabla 2. 10 Referida a la pregunta #10.....	48
Tabla 2. 11 Referida a la pregunta #11.....	49
Tabla 2. 12 Referida a la pregunta #12.....	50
Tabla 2. 13 Referida a la pregunta #13.....	51
Tabla 2. 14 Referida a la pregunta #14.....	52
Tabla 2. 15 Referida a la pregunta #15.....	53
Tabla 2. 16 Referida a la pregunta #16.....	54
Tabla 2. 17 Referida a la pregunta #17.....	55
Tabla 2. 18 Referida a la pregunta #18.....	56
Tabla 2. 19 Referida a la pregunta #19.....	57
Tabla 2. 20 Referida a la pregunta #20.....	58
Tabla 3. 1 Determinación de carga instalada.....	63
Tabla 3. 2 Demanda por vivienda.....	63
Tabla 3. 3 Demanda por vivienda.....	64
Tabla 3. 4 Factores de diversidad de máximas de carga.....	64
Tabla 3. 5 Valores de referencias para la determinación de la demanda.....	65
Tabla 3. 6 Parámetros de diseño y tasa de incremento.....	65
Tabla 3. 7 Porcentaje por tipo de usuarios.....	66
Tabla 3. 8 Determinación de carga instalada.....	70
Tabla 3. 9 Demanda por vivienda.....	70
Tabla 3. 10 Demanda por vivienda.....	71
Tabla 3. 11 Valores de referencias para la determinación de la demanda.....	71

Tabla 3. 12 Porcentaje por tipo de usuarios.....	71
Tabla 3. 13 Parámetro de diseño y tasa de incremento.....	72
Tabla 3. 14 Cálculo de corriente y voltaje	76
Tabla 3. 15 Cálculo de corriente y voltaje	77
Tabla 3. 16 Cálculo de corriente y voltaje	77
Tabla 3. 17 Cálculo de corriente y voltaje	78
Tabla 3. 18 Cálculo de corriente y voltaje	80
Tabla 3. 19 Cálculo de corriente y voltaje	80
Tabla 3. 20 Cálculo de corriente y voltaje	81
Tabla 3. 21 Cálculo de corriente y voltaje	81
Tabla 3. 22 Cálculo de corriente y voltaje	82
Tabla 3. 23 Planilla para lista y especificación de equipos y materiales que existen en las líneas y redes.....	87
Tabla 3. 24 Hoja de estancamiento circuito #1 del sitio el Polvar	88
Tabla 3. 25 Hoja de estancamiento circuito #2 del sitio el Polvar	89
Tabla 3. 26 Hoja de estancamiento circuito #3 del sitio el Polvar	90
Tabla 3. 27 Hoja de estancamiento circuito #4 del sitio el Polvar	91
Tabla 3. 28 Hoja de estancamiento circuito #1 del sitio el Venado	92
Tabla 3. 29 Hoja de estancamiento circuito #2 del sitio el Venado	93
Tabla 3. 30 Hoja De estancamiento circuito #3 del sitio el Venado.....	94
Tabla 3. 31 Hoja de estancamiento circuito #4 del sitio el Venado	95
Tabla 3. 32 Hoja de estancamiento circuito #5 del sitio el Venado	96
Tabla 4. 1 Análisis de precio unitario de una EST-1CP	103
Tabla 4. 2 Análisis de precio unitario de 1 EST-1CA	104
Tabla 4. 3 Análisis de precio unitario de 1 ESD-3EP	105
Tabla 4. 4 Análisis de precios unitarios de un postes de 12m. long x 500kg/cm2	108
Tabla 4. 5 Análisis de precio unitario de 1 transformador de 37,5 KVA	107
Tabla 4. 6 Tensores y anclajes TAT-OTS.....	108
Tabla 4. 7 Conductor de AL ACSR #2	109
Tabla 4. 8 Puesta a tierra PT0-0DA9_(1).....	110
Tabla 4. 9 Tabla de cantidades y precios.....	111

Tabla 4. 10 Hoja de estacamiento proyecta para el Polvar	112
Tabla 4. 11 Hoja de estacamiento proyectada para el Polvar	113
Tabla 4. 12 Hoja de estacamiento proyectada para el Polvar.....	114
Tabla 4. 13 Hoja de estacamiento proyectada para el Polvar.....	115
Tabla 4. 14 Hoja de estacamiento proyectada para el Venado.....	116
Tabla 4. 15 Hoja de estacamiento proyecta para el Venado.....	117
Tabla 4. 16 Hoja de estacamiento proyectada para el sitio el Venado.....	118
Tabla 4. 17 Hoja de estacamiento proyectada para el sitio el Venado.....	119
Tabla 4. 18 Hoja de estacamiento proyectada para el sitio el Venado.....	120

INTRODUCCIÓN

Un sistema eléctrico de potencia incluye las etapas de generación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica, y su función primordial es la de llevar esta energía desde los centros de generación hasta los centros de consumo y por último entregarla al usuario en forma segura y con los niveles de calidad exigidos por las normas nacionales e internacionales como, International Electrotechnical Comisión (IEC), La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2345, El Código Eléctrico Ecuatoriano, IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers, ANSI American Standards Institute, NEMA. National Electrical Manufacturers Association entre otras.

(Foumier, 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.).

En previa investigación realizada por (Coto., 2002) “se encontró Los sistemas de potencia forman por tanto una compleja red interconectada.”

(Balcells, 2005). “A partir de este hecho, es fácil deducir que cualquier acción que tienda a mejorar la “Eficiencia Energética” de nuestras cargas y medios de distribución y todo lo que represente un “Uso Racional de la Energía”, tendrá unas repercusiones importantes sobre la economía de datos y cada uno de los sectores implicados”

“Las redes eléctricas, extendidas como los sistemas completos que permiten la generación y reparto de energía eléctrica, constituyen un conjunto de

complejos dispositivos y mecanismos de control, cuya misión es proporcionar, de forma ininterrumpida y con unos parámetros de calidad, seguridad y fiabilidad, un servicio, el suministro de electricidad, a los consumidores.”

(Mujal, 2014) “Refiere los cortocircuitos no son frecuentes y, cuando se producen, apenas duran unas décimas de segundo, pero sus consecuencias son tan graves e imprevisibles que obligan a estudiar y mejorar constantemente.

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

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.

(Parra, 2003) “Hasta ahora habíamos definido las redes de distribución de alta tensión. A partir de este momento y antes de analizar en profundidad la instalación de enlace, haremos un breve análisis de los tipos de redes de distribución en B.T. que existen así como de los materiales y sistemas existentes para realizar la derivación hacia la acometida”.

(Carbo, 2005) “La sociedad actual necesita, para mantener su nivel de vida y de confort, un alto consumo energético. Por tanto el reto consiste en buscar el desarrollo sostenible, manteniendo el nivel de actividad, de transformación y de

progreso, pero ajustando las necesidades a los recursos existentes y evitando el derroche energético”.

La electrificación rural se orienta ante todo a satisfacer una necesidad primaria, cual es el alumbrado de viviendas y de los asentamientos rurales, pasando luego a atender otras exigencias menos perentorias y que producen una mayor "Calidad de vida", como los aparatos domésticos y la industrialización agropecuaria de un suministro eléctrico seguro y eficiente.

Pero también son enormes las ventajas de disponer de energía eléctrica en las zonas rurales del país y así dotar a dichos núcleos (corregimientos o extensiones territoriales distintas de las aglomeraciones urbanas o suburbanas que comprenden las zonas de explotaciones agrícolas, pecuarias o forestales y localidades y así aumentar la producción de dichas zonas contribuyendo con el desarrollo socioeconómico del Ecuador.

Por lo general, los alimentadores primarios localizados en áreas de baja densidad de carga, están restringidos en longitud y carga, por la caída de voltaje permisible más que por restricciones térmicas, en tanto que los alimentadores primarios localizados en áreas de alta densidad de carga, por ejemplo en zonas de tipo industrial y comercial, pueden estar limitados por restricciones térmicas. En general, para una caída de voltaje dada, la longitud del alimentador y su carga, son función del nivel de voltaje del alimentador.

En la actualidad el estudio de la calidad del servicio eléctrico es de gran importancia para todos los consumidores, ya que gracias a este servicio es posible la realización de la mayoría de actividades en los hogares, empresas, industrias. Los usuarios son los que normalmente detectan los problemas que se presentan a diario, problemas que normalmente tienen que ver con las variaciones de voltaje, conexiones a tierra, que afectan a todos los equipos en general.

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

De acuerdo a los planeamientos, nuestro objetivo general es Diagnosticar la calidad del servicio eléctrico en las actividades residenciales de las zonas rurales de los sitios el Polvar y el Venado 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.

Como conclusión se considera que existen las suficientes causales para la realización de esta investigación relacionada al Diagnóstico de línea de distribución de medio voltaje y bajo voltaje para mejorar el servicio eléctrico de los sitios El Polvar y el Venado del Cantón Tosagua; razones que son válidas y que están en concordancia con la necesidad de mejorar el servicio eléctrico en todos los hogares.

Por lo antes mencionado, se considera que la presente investigación será original ya que la investigación permitirá que los aparatos eléctricos que se utilizan a diario en hogares optimicen su funcionamiento y su ciclo de utilidad, evitando accidentes y atraso en las actividades diarias de los habitantes de los sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua.

Así mismo, se considera que la investigación será factible para su realización ya que se cuenta con la respectiva aprobación de las autoridades, y disposición de los habitantes de los sitios para colaborar con el presente trabajo de investigación

El desafío por conseguir un crecimiento con equidad de la población, exige la incorporación de los sectores: rural y urbano-marginal al proceso de desarrollo del país. Para alcanzar este logro se requiere dotar a estas poblaciones, de servicios básicos que permitan impulsar sus capacidades socio-económicas. Constituyéndose entonces la energía eléctrica, como una de las herramientas que requiere la población para el desarrollo de sus actividades productivas y mejoramiento de su calidad de vida.

Todos los usuarios por derecho y necesidad deben ser abastecidos por energía eléctrica por lejana o cercana que la carga se encuentre ubicada. Este abastecimiento debe ser de buena calidad y continúa. En la actualidad algunos de los sectores carecen de servicio eléctrico, o cuentan con un servicio eléctrico de pésima calidad, lo que incide en que se maximicen los peligros lo cual provoca que afecte la integridad de los habitantes de los sitios.

Una de las necesidades que tienen los habitantes de los Sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua es la falta de orientación técnica que permitan prolongar de vida útil de los componentes básicos de un sistema eléctrico, la necesidad de criterios técnicos profesionales que indique que materiales deben utilizarse en las instalaciones eléctricas de las viviendas, así mismo las contrariedades por conductores eléctricos sulfatados, dificultades con el transformador que sitúan en riesgo tanto a los habitantes, como a los bienes materiales que estos pobladores han adquirido con trabajo y esfuerzo para mejorar su calidad de vida.

La importancia que tiene el Diagnostico de líneas, Redes de distribución de medio y bajo voltaje y centros de transformación de energía eléctrica en los sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua, es para contribuir con el crecimiento y desarrollo de las familias como sociedad, dando solución a los problemas que se presentan a diario, a través de recomendaciones profesionales que permitan mejorar la calidad en el servicio eléctrico, y en lo posible, que se permita difundir esta proyección a otras entidades públicas y privadas que tengan problemas de tipo eléctrico.

El objetivo de este trabajo de investigación, es realizar un diagnóstico de líneas y redes de distribución de medio y bajo voltaje para mejorar el servicio eléctrico de los sitios el Polvar y el Venado del cantón Tosagua.

El diseño teórico está compuesto por un Problema de Investigación el cual es Deficiencia del servicio eléctrico en las zonas rurales del Cantón Tosagua, que tiene como Objeto de campo las Líneas, redes, centro de transformación y demanda de cargas eléctricas, también existe un Campo de Acción que es el Mejoramiento del sistema eléctrico de distribución, y teniendo un Objetivo

General que es Diagnosticar la calidad del servicio eléctrico en las actividades residenciales de las zonas rurales de los sitios el Polvar y el venado del Cantón Tosagua.

La Hipótesis de la Investigación plantea que, Con la realización de un diagnóstico de líneas y redes de distribución de medio y bajo voltaje mejorará el servicio eléctrico de los sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua.

Para la comprobación de esta hipótesis se tuvo en cuentas las Variable dependiente. Que es Líneas y redes de distribución de medio y bajo voltaje y la Variable independiente el Servicio Eléctrico.

También se plantearon las tareas de Investigación que son las siguientes:

- Realizar un análisis del estado del arte referente a la calidad de los servicios eléctricos.
- Definir los fundamentos básicos para valorar la calidad de línea, red y de los centros de transformación del sitio el Polvar y el venado del Cantón Tosagua.
- Realizar un diagnóstico del estado actual del servicio eléctrico de línea, red y centro de transformación de los sitios el Polvar y el venado del Cantón Tosagua.
- Diseñar un estudio de propuesta para el mejoramiento del servicio eléctrico de línea, red y centro de transformación de los sitios el Polvar y el venado del Cantón Tosagua.

Posteriormente se eligió el diseño metodológico o la mitologías que se utilizaron que fueron la población y muestra la población del sitio el Polvar está formada por un presidente, como representante más los 59 usuarios.

Mientras que la población del sitio el Venado está formada por un presidente como representante más los 79 usuarios

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

Análisis – Síntesis. Este tipo de metodología permitió obtener información relacionada con el problema que se investigó y permitió obtener conocimiento del estado actual del suministro eléctrico de los Sitios

Con la metodología Inducción – Deducción. Se logró realizar un análisis respecto a la línea y red de distribución eléctrica, dicha información permitió concluir y recomendar acciones para mejorar el servicio eléctrico de los Sitios el “Polvar y el Venado” del Cantón Tosagua.

Mientras que la metodología Bibliográfica. Se utilizó para la búsqueda de información con relación a las variables del tema. La obtención de la información se la hizo a través de textos de ingeniería eléctrica y electrónica, tesis de grado de la Carrera de Ingeniería eléctrica y Electrónica realizadas por estudiantes profesionales en la actualidad, revistas y artículos científicos.

Los métodos empíricos que se emplearon en el desarrollo de la investigación fueron encuesta que se la realizo a los habitantes de los Sitios el “Polvar y el Venado” del Cantón Tosagua y entrevistas a los presidentes de los Sitios el “Polvar y el Venado” del Cantón Tosagua.

En el Capítulo I se ejecutó el estado del arte: Diagnostico de carga de energía eléctrica. Mientras que en el Capítulo II se realizó el análisis de los métodos de recolección de información del suministro eléctrico, de los sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua.

En el Capítulo III se realizó el Diagnostico de la líneas y redes de distribución de medio y bajo voltaje y el análisis de carga de energía eléctrica en las residencias de los sitios el Polvar y Venado el cual permitió concluir la investigación propuesta

En el Capítulo IV se realizó la propuesta basa en el Código Nacional de Homologación de las Unidades de Propiedad (UP) y Unidades de Construcción (UC) del Sistema de distribución eléctrica establecida por el MEER Ecuatoriano. La cual fue Repotencia la red de bajo voltaje para mejorar el

servicio eléctrico de población de los Sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua

Capítulo V referido a las conclusiones y recomendaciones para mejorar el servicio eléctrico de los sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua

CAPÍTULO I
ESTADO DEL ARTE

1. ESTADO DEL ARTE

1.1. Líneas y redes de distribución eléctrica de medio y bajo voltaje.

La necesidad de producir energía eléctrica a ritmo acelerado, en la actualidad es demandada por los consumidores, ya que existe la necesidad de Interconectar todas las Centrales de Generación a través de un sistema eléctrico integrado.

“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).

Por lo general, la mayoría de las veces las plantas de producción de energía eléctrica no se encuentran en el lugar donde se va a consumir dicha energía, sino que es necesario transportarla desde dichos lugares de producción situados a cientos de kilómetros hasta el punto de utilización, por lo general ubicado en zonas próximas a ciudades y poblaciones de mayor o menor número de habitantes.

(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.

1.1.1. Definición de Magnitudes y Variables Eléctricas

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

A. 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.

B. 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).

C. 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.

D. Conductividad

La conductividad de un material mide la facilidad con que permite el paso de la corriente eléctrica. Depende de la cantidad de electrones libres disponibles en una sección determinada del material. Se mide en unidades Siemens (S) por metro.

1.1.2. 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).

1.1.3. 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.

Entrando más en detalle, las partes de la instalación hasta llegar a los abonados son:

- Red de distribución
- Acometida
- Caja general de protección
- Línea general de alimentación
- Caja de derivación
- Centralización de contadores
- Derivaciones individuales (desde la protección previa al abonado hasta el final de la protección del interior de la vivienda del abonado).
- Fusible de seguridad
- Contador
- Dispositivos generales de mando y protección

- Instalación interior vivienda

1.1.4. Caída de Tensión.

(Basantes, 2008), “La caída de tensión o de voltaje en un sistema eléctrico es una de las fallas más comunes en una red de distribución y tiene efectos negativos considerables como pérdidas económicas importantes, paros de producción y daños parciales y totales de maquinaria”.

La caída de tensión eléctrica se define como la diferencia de potencial que existe entre los dos extremos de una línea eléctrica. En un conductor la caída de tensión se mide en voltios y existe en función del largo y de la resistencia del medio de condición eléctrica, a mayor distancia de la fuente de voltaje y mayor resistencia del conductor eléctrico existe una mayor caída de tensión.

En cuanto a los parámetros técnicos, se analizan en un sistema de distribución secundario, y a su vez se calcula el diferente voltaje en cada nodo de red para apegarse a ciertos valores máximos de caídas de voltaje permisibles para que dicha red pueda considerarse como diferente. Además del voltaje, también debe observarse que después de varios años de servicio, el transformador no presente una sobrecarga que pueda ser perjudicial al mismo.

(Montecelos, 2015), “Para lograr lo anterior se debe tener en cuenta las diferentes contribuciones de corrientes de cada usuario conectado al sistema, por lo que básicamente se tiene una fuente de voltaje (transformador de red) y múltiples cargas complejas en diferentes ramales conectadas a él”.

Se puede calcular el valor de la caída de voltaje eléctrico como un porcentaje de la tensión nominal que alimenta la línea eléctrica. Una caída de voltaje de 40 Voltios representa ~10% de caída de voltaje en una línea eléctrica trifásica de 440v.

Las causas más frecuentes que provocan la caída de voltaje es una distancia considerable de conexión desde el transformador eléctrico de alimentación más cercano, además de en zonas industriales el arranque de maquinaria industrial,

bombas, y motores con gran consumo de carga y en zonas urbanas una sobresaturación de consumo eléctrico.

Fórmulas para calcular la caída de tensión

$$E = I \times R$$

- ✓ E: Caída de Tensión en Voltios (V)
- ✓ I: Corriente a través del conductor en Amperes (A)
- ✓ R: Resistencia del conductor en Ohms (Ω)

De acuerdo al tipo de circuito

Circuito en Serie

- ✓ La corriente se mantiene constante.
- ✓ El voltaje varía con respecto a las resistencias del circuito.
- ✓ La caída de voltaje se representa en este tipo de circuito eléctrico mediante la ley de Ohm.

Circuito en Paralelo

- ✓ La corriente varía de acuerdo a las resistencias.
- ✓ El voltaje se mantiene constante.
- ✓ En este tipo de circuitos por lo tanto no existe una caída de tensión y la distribución de voltaje es uniforme en todas las partes del circuito.

Circuitos de Corriente Alterna AC

En este tipo de circuitos la caída de tensión depende de la corriente de carga, del factor de potencia y de la impedancia de los conductores.

$$V = I \times Z$$

- ✓ V: Caída de Tensión
- ✓ I: Corriente a través del conductor
- ✓ Z: Impedancia Eléctrica

Métodos para Corrección de Caída de Tensión

- ✓ Identificar posibles fallas internas en las conexiones de un sistema eléctrico
- ✓ Sistemas de Automatización: Para monitoreo de voltaje y corriente y de corrección de variaciones de manera automática.
- ✓ Sistemas de Respaldo: En casos donde las variaciones son constantes es conveniente este tipo de servicio.

(Navarro, 2007). "Un importante atributo de un transformador es su regulación de voltaje aplicado en el primario mantenido de manera constante a su valor nominal, la regulación del voltaje, en porcentaje es definida por la ecuación":

$$\text{regulacion del vltaje} = \frac{E_L - E_{FL}}{E_{FL}} \times 100$$

Donde

$$E_{NL} = \text{Voltaje en el secundario sin carga (V)}$$

$$E_{FL} = \text{Voltaje en el secundario a plena carga (V)}$$

"La regulación del voltaje depende del factor de potencia de la carga. Por consiguiente, se debe especificar el factor de potencia. Si la carga es capacitiva, el voltaje sin carga puede exceder el voltaje a plena carga, en cuyo caso la regulación del voltaje es negativa". (Navarro, 2007)

Cada fórmula planteada se debe calcular de regulación del voltaje en cada nodo, y así confirmar si el voltaje en cada punto no excede al máximo permitido, pero considerando varios años de análisis de acuerdo a un estudio estadístico de carga que refleje del crecimiento probable de la zona.

1.1.5. Criterios Técnicos para Diseño de Redes Aéreas de Distribución

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

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

(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”.

El diseño de la red se acomete teniendo en consideración cuestiones como el trazado idóneo, la pérdida admisible, la previsión de aumento de consumo y el hecho inevitable que el aire puede contaminarse en ella.

1.1.6. Tipos de redes de distribución eléctricas.

A. Redes eléctricas de distribución Privada

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

B. Redes eléctricas de distribución Pública

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

“La red de distribución de la energía eléctrica es un escalón del sistema de suministro eléctrico. La distribución de la energía empieza desde la subestaciones de transformación de la red de transporte, la cual se realiza en dos etapas, la primera está compuesta por la red de subtransmisión que, partiendo de las subestaciones de transformación, la cual reparte la energía normalmente mediante anillos que rodean los grandes centros de consumo, hasta llegar a las estaciones transformadoras de distribución”.

Un sistema eléctrico es el conjunto de máquinas, de aparatos, de barras y de líneas que constituyen un circuito con una determinada tensión nominal. Los

sistemas eléctricos pueden clasificarse por su nivel de tensión y se utilizan criterios y normas nacionales e internacionales.

C. Alta tensión.

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

D. Media tensión.

Son redes que, con una característica muy mallada, cubren la superficie del gran centro de consumo (población, gran industria, etc.) uniendo las estaciones transformadoras de distribución con los centros de transformación estas Instalaciones y equipos del sistema de distribución, operan a voltajes entre 600 voltios y 40kv.

E. Baja tensión

Son redes que partiendo de los centros de transformación citados anteriormente, alimentan directamente los distintos receptores, constituyendo pues, el último escalón en la distribución de la energía eléctrica. Las tensiones utilizadas son: 220/120 V. y 380/240 V con exención de algunos equipos e instalaciones que operan con voltajes inferiores a 600 voltios.

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

1.1.7. Subestación

“Centro de transformación que realiza las siguientes funciones transformación de la tensión, la frecuencia, del número de fases, rectificación, compensación del factor de potencia y conexión de dos o más circuitos el espacio a reservar para su instalación será de forma preferente cuadrada” (Sanz y Toledo, 2007) Toledano, 2007).

(Sanz y Toledo, 2007) “La instalación de suministro y distribución de la energía eléctrica a una zona constara básicamente de los siguientes elementos”.

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



Figura1. 1Subestación Eléctrica

1.1.8. Configuración de los Sistemas de distribución

“Las líneas primarias a 7.96 KV entre fases, son predominales a tres conductores y están, en general, asociadas con circuitos secundarios trifásicos: eventualmente, en áreas periféricas con cargas dispersas, se derivan ramales con dos conductores de fase a 6.3KV, asociados con circuitos secundarios monofásicos” (Basantes, 2008)

“En Ecuador las líneas primarias son de 7.96Kv. Las líneas primarias a 22.8 kv, están conformadas con uno, dos o tres conductores de fase y un conductor de neutro continuo sólidamente puesto a tierra a partir del punto neutro de la Subestación de distribución y común con los circuitos secundarios. Los circuitos secundarios asociados con la red primaria a esta tensión son predominantes monofásicos a tres conductores y eventualmente trifásicos. Para el caso de Manabí las líneas primarias a 13.8 kv” (EEQ-PARTE A, 2007).

1.1.9. Transformador y tipos de transformadores

El transformador es un aparato estático que por inducción electromagnética transformar un sistema de corrientes alternas en uno o más sistemas de

corrientes alternas de igual frecuencia y de intensidad y tensión generalmente diferentes un transformador en servicio en un sistema eléctrico, tiene ciertas características nominales que son objeto de garantías y se comprueban en ensayos.

“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”.

No obstante, el caso se vuelve as dramático cuando las interrupciones del transformador son causadas por accidente del equipo, pues a los inconvenientes arriba mencionados tendríamos que añadir el costo de reparación o reposición del transformador.

A. Transformadores monofásicos

“Un transformador monofásico se compone de dos bobinados, el primario y el secundario, sin contacto eléctrico entre ellos y devanados sobre un núcleo de hierro (Figura 4). El núcleo se compone de chapas de hierro dulce para que las pérdidas por histéresis sean pequeñas, pues este material tiene un ciclo de histéresis muy estrecho. Además se aíslan las chapas una de otras para que sean pequeñas las perdidas por corrientes de Foucault al quedar limitadas éstas al interior de cada una de las chapas”. (Muller, 1984)

B. Características técnicas de los transformadores monofásicos

(COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN (MEER, 2011 – 06 – 03), “En redes monofásicas, generalmente se instalarán transformadores del tipo auto protegido, para condiciones particulares se podrá instalar transformadores del tipo convencional los transformadores al instalarse, deberán ajustarse a lo detallado en el Sumario de Especificaciones Técnicas de acuerdo a análisis técnicos, la instalación de bancos de transformadores monofásicos se realiza en condiciones particulares”.



Figura1. 2 Estructura interna de un transformador Monofásico.

“Los transformadores constan de núcleo y bobinas montados, de manera segura, en un tanque cargado con aceite; llevan hacia fuera las terminales necesarias que pasan a través de bujes apropiados”. (Basantes, 2008) “Son comúnmente usados para cargas de servicios residenciales, comerciales e industriales la mayoría de estos transformadores están diseñados para montajes sobre postes”.



Figura1. 3 Transformador convencional de poste

C. Transformador auto protegido

“Un transformador auto protegido tiene protección individualizada para cada transformador, independiente de la distancia al paso de aéreo a subterráneo, y de elemento de maniobra del transformador.” (Trashorras, 2013) “Los transformadores que se instalan en los postes son de potencia menores de 100 KVA se sujetan directamente con pernos y abrazaderas al poste”.



Figura1. 4 Transformador auto protegido

1.1.9. Conductores

Un conductor eléctrico es un material que ofrece poca resistencia al movimiento de la carga eléctrica. 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).

A. Metales conductores

(Basantes, 2008) En la construcción de líneas aéreas de transmisión de energía, se utilizan casi exclusivamente conductores metálicos desnudos, que se obtienen mediante cableado de hilos metálicos (alambres) alrededor de un hilo central. Los metales utilizados en la construcción de líneas aéreas deben poseer tres características principales.

- ✓ Presentar una baja resistencia eléctrica, y bajas pérdidas Joule en consecuencia.
- ✓ Presentar elevada resistencia mecánica, de manera de ofrecer una elevada resistencia a los esfuerzos permanentes o accidentales.
- ✓ Costo Limitado.

B. Conductores Aislados

Entre los conductores aislados se distinguen los que tienen un hilo característico con color verde-amarillo y los que no tienen tal hilo verde-amarillo para la conexión del conductor de protección. (Senner, 1994).

C. Conductores Desnudos

Los conductores de aluminio desnudo del tipo A.S.C. (Aluminum strand conductor) o A.A.C. (All Aluminum conductor) trenzados clases AA y A son utilizados para líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica, cuando por razones de diseño de la línea, la capacidad de corriente debe ser mantenida y se desea un conductor más liviano que el A.C.S.R.



Figura 1. 5 Conductor Desnudo

(Basantes, 2008) El aluminio es el material que se ha impuesto como conductor de líneas aéreas, además ayudado por un precio sensiblemente menor, y por las ventajas del menor peso para igual capacidad de transporte. Los conductores en base a aluminio utilizados en la construcción de líneas aéreas se presentan en las siguientes formas:

- ✓ Cables homogéneos de aluminio puro (AAC).
- ✓ Cables homogéneos de aleación de aluminio (AAAC)
- ✓ Cables mixtos aluminio acero (ACSR)
- ✓ Cables mixtos aleación de aluminio acero

- ✓ Cables aislados con neutro portante (cables pre ensamblados)

D. Conductores para líneas aéreas.

Los conductores de líneas aéreas normalmente están formados por un núcleo compuesto por un cable de acero (para tener en cuenta la resistencia mecánica) rodeado por alambres de aluminio que forma el conductor. La resistencia a las frecuencias normales, bien sea como cable o como un solo conductor, es más elevada que la resistencia de corriente continua debida al efecto de capa; también es importante la influencia del coeficiente de temperatura sobre la resistencia. (Weedy, 1981).

1.1.10. Postes

Para el alumbrado exterior, en sus distintas modalidades, ya sea de calles y avenidas, de jardines y parques recreativos, de industrias, edificios públicos, glorietas, áreas de esparcimiento, etc., uno de los elementos complementarios en algunos casos para luminarias, son los postes, llamados elementos de montaje, pero que deben cumplir con ciertas sollicitaciones mecánicas, como son: la carga que representa el viento, la carga por el hielo o nieve (en los lugares donde existe).

A. Características técnicas de los postes

Se utilizará normalmente postes circulares de hormigón armado, plástico reforzado con fibra de vidrio cualquier otro material que cumpla con las exigencias y características necesarias para su uso en redes de distribución eléctrica. Los postes normalizados son de 10 m 400 kg y 12 m 500 kg, adicionalmente por condiciones especiales de funcionamiento, se pueden utilizar postes de 14, 16 y 18 m. Se utilizará postes con carga horizontal de rotura de 2000 kg (autosoportantes),

1.1.11. Accesorios de sujeción

(COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN (MEER, 2011 – 06 – 03), “Los accesorios que se emplean en las redes aéreas deberán estar debidamente protegidos contra la corrosión y envejecimiento, todos los materiales serán terminados mediante el proceso de galvanizado por inmersión en caliente y resistirán los esfuerzos mecánicos a que puedan estar sometidos, con un coeficiente de

seguridad no inferior al que corresponda al dispositivo de anclaje donde estén instalados”.

Adaptador Rotula Ojo (Retención)

- El suministro tomará en consideración el criterio normativo IEC 120 o ANSI C.29.2 y en todos los casos se utilizará la última versión de las mismas.
- Cuerpo: acero forjado galvanizado en caliente.
- Pasador: acero inoxidable.

A. Adaptador U Grillete

- Suspensión y retención conductores ACAR 500 MCM; y, Suspensión y Retención cable de fibra óptica
- Cuerpo: fundición nodular galvanizada en caliente.
- Tornillería: acero galvanizado en caliente.
- Pasador: acero inoxidable.

B. Características técnicas de los Pernos y tuercas y arandelas

- ✓ Pernos de conexión.- Sus cabezas serán hexagonales y centradas, con su superficie perpendicular al eje del perno. El hilo será redondo y libre de puntas y desarrollado en toda la longitud del perno.
- ✓ Tuercas.- Serán hexagonales y de dimensión adecuada para desarrollar un ajuste pleno de los pernos. La superficie de contacto será perpendicular al eje de la tuerca y no tendrá esquinas chaflanadas.

C. Características técnicas de la grapas

Grapas de puesta a tierra de acero galvanizado por inmersión en caliente serán usadas para fijar el conductor de puesta a tierra a la estructura.

Rango del conductor de puesta a tierra 7.4 mm -14.3 mm.

1.1.12. 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)



Figura1. 6 Seccionadores monos polares abiertos.

1.1.13. Aisladores

Los aisladores serán de porcelana, vidrio o de otros materiales aislantes equivalentes que resistan las acciones de la intemperie, especialmente las variaciones de temperatura y la corrosión, debiendo ofrecer la misma resistencia a los esfuerzos mecánicos y poseer el nivel de aislamiento de los aisladores de porcelana o vidrio. (Graninger, Stevenson, 1996)

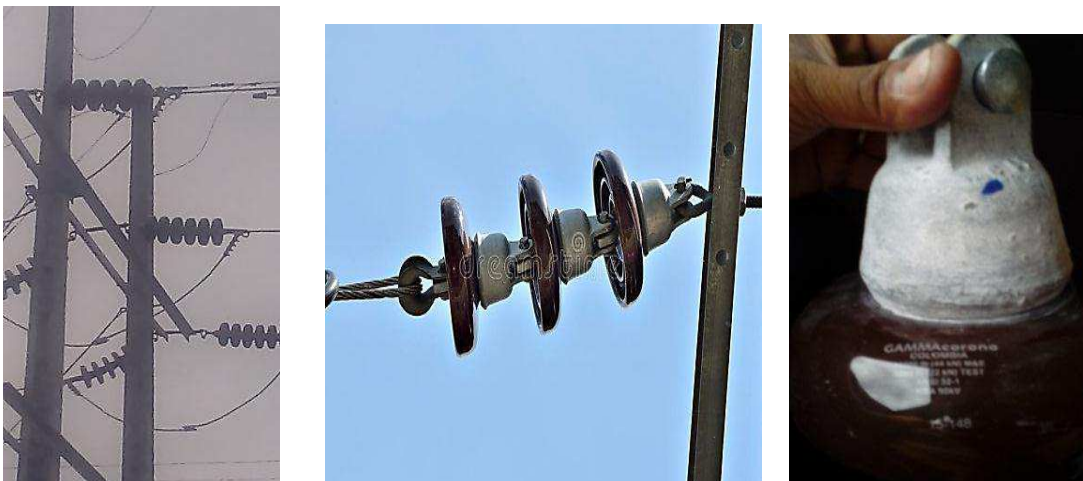


Figura1. 7 Aislador tipo Suspensión



Figura1. 8 Aislador tipo Espiga o Pin



Figura1. 9 Aislador tipo Rollo

1.1.14. Elementos de Protección.

(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

A. Relés de Protección

(Montané, 1988), Es un dispositivo que se utiliza para tomar una medida de campo y compararla con un patrón de referencia. Cuando el valor medido es superior a la del patrón, genera una señal para que el interruptor automático abra el circuito. El patrón de referencia usado puede ser de distinto tipo, por lo que el uso del relé es muy variado.

El relé de sobretensión detecta una corriente superior a la permitida para dar la señal, por lo que se utiliza entre otras cosas, para limitar la intensidad nominal de un interruptor determinado. Si se coloca después de un transformador diferencial, lo que se limita es la corriente diferencial de un circuito, por lo que se le añade una protección diferencial al automático

Otra función puede ser de protección de retorno de corriente. Si nota que la corriente cambia de dirección, emite una señal para cortarla. Es peligroso que el generador reciba corriente ya que comenzaría a funcionar como un motor.

El transformador deberá ser suministrado con los dispositivos de fijación del descargador (pararrayos) externo y los descargadores por cada fase, los cuales deberán estar localizados sobre la superficie lateral del tanque de tal manera que se satisfagan las distancias fase-tierra predeterminadas para la tensión de aislamiento. (Viqueira, 1996). “El objetivo básico es proteger la línea de transmisión contra los efectos de las descargas atmosféricas.

Son dispositivos que permiten el paso de la corriente mientras sea menos que una determinada, pero que cuando ésta aumenta demasiado y aumenta la temperatura, se funden y se corta la corriente las características que los determinan son por tanto la intensidad nominal, que indica la intensidad a la que se funde, y el tiempo que tardan en cortar la corriente”.

A este tiempo se le llama tiempo de despeje de la falta, es decir, el tiempo que tarda el fusible en eliminar todo el material conductor que había entre sus bornes. Este tiempo es la suma del tiempo de fusión del material y el tiempo de arqueo, que es el tiempo que tarda en extinguir el arco una vez fundido el material. (Montané, 1988).

B. Interruptor Automático 0 Disyuntor

(Montané, 1988), Es un elemento de maniobra y corte que opera con intensidades distintas de cero, ya sea nominal, sobre intensidades de sobrecarga (1,5 ó 2 veces la nominal) y de cortocircuito, cuando el disyuntor está cerrado el contacto que se produce es muy bueno debido a que las partes fija y móvil están muy presionadas.

Cuando se abre en un tiempo muy pequeño las superficies están menos presionadas, por lo que al disminuir la superficie de contacto aumenta la densidad de corriente, es decir, mientras se van separando pasa la misma

intensidad que antes pero por una superficie menor por lo que el aire se ioniza y se produce la chispa.

Si la intensidad que pasa no es muy elevada, el disyuntor es capaz de soportarlo pero cuando la intensidad es muy alta, la temperatura sube mucho con lo que el desgaste de los contactos es muy importante. Se deben usar métodos para evitar el arco eléctrico.

C. Interruptor sencillo barra simple.

Permite detectar si un interruptor ha fallado, es decir, si no ha abierto el circuito a pesar de que la intensidad es mayor de la nominal esto se hace con interruptores de medida al detectarse el fallo se abren los demás interruptores para evitar un fallo generalizado

D. Interruptor sencillo barra simple con enlace

Igual que el caso anterior pero tiene unos dispositivos de enlace que hacen de barrera entre las distintas partes del circuito, con lo cual si uno de los interruptores falla, sólo se abrirían los interruptores cercanos, permitiendo que el resto funcione con normalidad.

E. Reconectador

La mayoría de las averías que ocurren en las Redes de Distribución son transitorias y estas averías provocan la fundición de los fusibles, entonces estas averías provocarán desconexiones permanentes, es decir, desconexiones que tomarán mucho tiempo en recuperarse y esto no es deseado.

Es imprescindible que las averías transitorias provoquen solo desconexiones temporales y los circuitos vuelvan a ser conectados con rapidez, para evitar dificultades a los clientes y aparición de los fenómenos que conocemos como Carga Fría para esas desconexiones temporales se emplean los dispositivos conocidos como Reconectores.

Estos dispositivos una vez que detectan una avería, la desconectan, pero vuelven a reconectar la línea luego de pasado un tiempo, si la avería continúa

quizás vuelven a desconectarla y reconectarla, pero esto lo repiten entre 3 o 4 veces no más.

El Reconectador repite su acción unas pocas veces debido a que si la avería es permanente entonces hará la reconexión todo el tiempo, si el Reconectador repite la acción y se bloquea, es seguro que estamos en presencia de un problema que no desaparecerá fácilmente y las brigada de operadores y linieros deben buscar las causas de estas averías y eliminarlas.

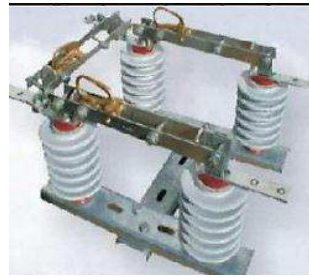


Figura1. 10 Reconectores

F. Las grapas de derivación

Las grapas de derivación para línea en caliente se definen sobre la base de su rango de conexión de entrada y salida.

A = Entrada: 8 a 2/0 AAC – ACSR. Salida: 8 a 2/0 AAC, 8 a 1/0 ACSR

B = Entrada: 6 a 400 MCM AAC – 8 - 397.5 ACSR. Salida: 6 a 4/0 AAC – ACSR

G. 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)”. (Enriquez, 2000)

1.2. Servicio eléctrico.

El servicio eléctrico es el conjunto de características, técnicas y comerciales, inherentes al suministro eléctrico exigible por los sujetos, consumidores y por los órganos competentes de la Administración.

- ✓ El servicio eléctrico tiene las siguientes características generales:
- ✓ Responde a los principios de eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, continuidad y calidad; sus precios o tarifas serán equitativos.
- ✓ Utilidad pública e interés nacional; por tanto, el Estado ecuatoriano tiene la obligación de cubrir directa o indirectamente las necesidades de energía eléctrica, aprovechando
- ✓ De manera óptima los recursos naturales, de conformidad con el Plan Nacional de Electrificación.
- ✓ Los recursos naturales que generan energía eléctrica son de propiedad inalienable e imprescriptible del Estado. Se reconoce la potestad estatal de autorizar a otros sectores de la economía, la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica.
- ✓ Los generadores, transmisores y distribuidores deberán cumplir las normas de preservación del medio ambiente, a través de estudios de impacto.

1.2.1. Alumbrado público

(Enriquez, 2006) “El servicio de alumbrado público consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona natural o jurídica de derecho privado o público, diferente del municipio, con el objeto de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades tanto vehiculares como peatonales.

También se incluirán los sistemas de semaforización y relojes electrónicos instalados por el Municipio. Por vías públicas se entienden los senderos peatonales y públicos, calles y avenidas de tránsito vehicular”

La distribución de los postes se deberá mantener uniformidad en la distancia de los mismos, y se deberá determinar los esfuerzos máximos transversales sobre el poste a partir de las normas CNEL- EP normalizados.

1.2.2. Características técnicas para el alumbrado público.

(COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN (MEER, 2011 – 06 – 03), “Está conformado por un carácter alfabético que especifica el tipo de montaje de la luminaria junto con el tipo de red y será designado por la primera letra de la palabra clave”. Si se repite se tomará la siguiente letra y así sucesivamente; las equivalencias son las siguientes:

- ✓ P = En Poste con red aérea desnuda.
- ✓ = En Poste con red aérea preensamblada.
- ✓ S = En Poste con red subterránea.
- ✓ F = En Fachada con red aérea preensamblada.
- ✓ A = En Fachada con red subterránea.

El identificador nemotécnico estará conformado por caracteres alfabéticos en mayúsculas, numéricos y/o signos; que indican los siguientes parámetros: equipo de alumbrado o caja de elementos de control, fuente de luz, potencia, control y el nivel de potencia de la luminaria para el equipo de alumbrado o cajas de elementos de control, se ha considerado la primera letra de la palabra Clave; las equivalencias son las siguientes:

- ✓ L = Luminaria
- ✓ P = Proyector

- ✓ C = Caja de elementos de control

1.2.3. Material del conductor:

- ✓ C = Conductor de Cobre.
- ✓ A = Cable Alumoweld de 7 hilos.
- ✓ Calibre conductor de Cu (AWG) : 8, 6, 4, 2, 1/0, 2/0
- ✓ Cable alumoweld de 7 hilos, calibre del hilo: 9 AWG
- ✓ Cantidad de Varillas: 1, 2, 3, 4
- ✓ Puesta a tierra en redes de distribución secundarias preensambladas, conductor de cobre No. 2 AWG, con dos varillas tipo copperweld: PT0-0PC2_2
- ✓ Puesta a tierra en redes de distribución secundarias preensambladas, cable alumoweld de 7 hilos con calibre No. 9 AWG cada uno, con una varilla tipo copperweld: PT0-0PA9_1

1.2.4. Luminarias para alumbrado público

El elemento fundamental de la iluminación en las calles de las ciudades es la luminaria alumbrado público la norma UNE-EN 60588-1 define luminaria alumbrado público como el "aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de lámparas, (excluyendo las propias lámparas) y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación".

En términos más usuales, las luminarias son los elementos encargados de contener y proteger de los agentes externos las lámparas generadoras de luz.

- ✓ **Equipo eléctrico:** Constituido por el portalámparas y los elementos de arranque y funcionamiento de la lámpara.
- ✓ **Reflectores:** Superficies que reflejan el flujo de la lámpara en la dirección deseada y que suelen incorporar una pantalla para evitar deslumbramientos.
- ✓ **Difusor:** Carcasa de cierre de la lámpara que difunde el haz de luz y evita deslumbramientos.

- ✓ **Filtro:** Acoplado al difusor disminuye la distorsión visual producida por las radiaciones ultravioleta e infrarroja y la polarización de la luz.

1.2.5. Tipos de luminarias

Una luminaria alumbrado público pertenece, normalmente, a alguno de los siguientes tipos:

- ✓ **Luminarias HID:** Se refieren a bombillas de gas a alta presión o a alta intensidad de descarga. Se incluyen las de mercurio y vapor de sodio a alta presión y haluros metálicos.
- ✓ **Luminarias LED:** Basadas en la más reciente tecnología LED (diodo emisor de luz) con mejores resultados en eficiencia y ahorro energético que los emisores de luz convencionales.

1.2.6. Características de las luminarias para el alumbrado público.

(COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN (MEER, 2011 – 06 – 03), “El tipo de fuente de luz está considerado por la primera letra de la palabra clave; las equivalencias son las siguientes”:

- ✓ M = Mercurio
- ✓ S = Sodio de alta presión
- ✓ L = Led

La potencia está definida por caracteres numéricos; las equivalencias son las siguientes:

- ✓ Luminarias de Sodio: Potencia [W] 70 100 150 250 400
- ✓ Luminarias de Mercurio: Potencia [W] 125 175 250 400
- ✓ Luminarias LED: Potencia [W] 70 100

El control está considerado por la primera letra de la palabra clave; las equivalencias son las siguientes:

- ✓ A = Autocontrolada.
- ✓ P = Sistema con hilo Piloto.

El nivel de potencia está considerado por la primera letra de la palabra clave; y será considerado únicamente para luminarias con fuente de luz de “Sodio”, las equivalencias son las siguientes:

- ✓ C = Nivel de potencia Constante.
- ✓ D = Doble nivel de potencia.

El uso del doble nivel de potencia es aplicable a luminarias de sodio de alta presión de potencia iguales o mayores a 150 W.

- ✓ Alumbrado público vial en redes de distribución 240/120 V – 208/120 V – 210/121 V – 220/127 V, en poste con red aérea preensamblada, con luminaria cerrada de sodio alta presión, 150 vatios, autocontrolada, doble nivel de potencia: APD-0OLCS150AD
- ✓ Alumbrado público vial en redes de distribución 240/120 V – 208/120 V – 210/121 V – 220/127 V, en poste con red aérea desnuda, con luminaria de mercurio abierta, 175 vatios, con sistema con hilo piloto: APD-0PLAM175P
- ✓ Alumbrado público vial en redes de distribución 240/120 V – 208/120 V – 210/121 V – 220/127 V, en poste con red aérea desnuda, con luminaria LED, 70 vatios, con hilo piloto: APD

1.2.7. Instalaciones Eléctricas.

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

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

1.2.8. Cálculo de la carga.

Cuando se han determinado los requerimientos de alambres para un local, las recomendaciones de las normas técnicas para instalaciones eléctricas, así como el reglamento para obras e instalaciones eléctricas, sirven como guía, siempre y cuando se tenga en mente que lo especificado en estos reglamentos representan los requerimientos mínimos.

Una buena instalación eléctrica puede requerir una mayor capacidad en los circuitos. La carga que se calcule debe representar toda la carga necesaria, para alumbrado y aplicaciones diversas.

También en los circuitos, para propósitos generales se instalan en la mayoría de los casos, salidas de alumbrado y contactos para cargas pequeñas de distintas aplicaciones y equipos de oficinas. Cuando los circuitos de alumbrado están separados de los circuitos que alimentan contactos, las normas indican reglas de diseño para cada tipo de circuito.

1.2.9. Carga eléctrica.

Es la potenciación que demanda en un momento dado un aparato o un conjunto de aparatos de utilización, conectados a un circuito eléctrico; se debe señalar que carga, dependiendo del tipo de servicio, que puede variar en el tiempo.

1.2.10. Carga conectada.

Es la suma de las potencias nominales de los aparatos y máquinas que consumen energía eléctrica y que están conectados a un circuito o a un sistema.

1.2.11. Carga continua.

Es la carga cuyo máximo valor de corriente, se espera que se conserve durante tres horas o más y está alimentado por lo que se conoce como un circuito derivado, que no debe exceder del 80% de la capacidad de conducción de este circuito derivado. Con las siguientes excepciones:

En donde la instalación, incluyendo los dispositivos de protección contra sobrecorriente ha sido diseñada para operar al 100% de su capacidad, la carga continua alimentada por el circuito derivado debe ser igual a la capacidad de conducción de tomacorriente de los conductores.

1.2.12. Carga máxima.

La corriente máxima que demanda la carga total conectada a un circuito no debe ser mayor que la capacidad nominal del propio circuito. Para calcular la carga de los equipos de iluminación que utilicen balasto, transformadores o auto-transformadores, se debe considerar la corriente total que demanden dichos equipos y no sólo la potencia de las lámparas de los mismos.

- ✓ Los circuitos de 15 a 20 amperes se pueden usar en cualquier tipo de local para alimentar unidades de alumbrado y aparatos portátiles o fijos o bien para alimentar una combinación de esas cargas.
- ✓ Los circuitos de 30 amperes se pueden usar para alimentar unidades de alumbrado fijas en locales, habitación o en cualquier tipo de local. Los porta-lámparas que se conecten a estos circuitos deben ser del tipo pesado.

1.2.13. Abonados

Los abonados son los grandes consumidores de energía eléctrica ya que compran el suministro eléctrico en alta tensión, transformándola en sus propias instalaciones. De compañía o distribución: alimentando a varios clientes por medio de una red de distribución en baja tensión.

CAPÍTULO II
DEFINIR LOS FUNDAMENTOS BÁSICOS PARA VALORAR LA CALIDAD
DE LÍNEA, RED

2. DISEÑO METOLÓGICO.

2.1. Métodos y técnicas

Este trabajo de investigación utilizo metodología, técnicas e instrumentos que permitió obtener el objetivo propuesto.

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

2.1.2. Análisis – Síntesis: Este tipo de metodología permitió obtener información relacionada con el problema que se investigó y permitió obtener conocimiento del estado actual del suministro eléctrico de los Sitios el “Polvar y el Venado” del Cantón Tosagua.

2.1.3. Inducción – Deducción: Este tipo de metodología permitió realizar un análisis respecto a la línea red de distribución eléctrica, dicha información permitió concluir y recomendar acciones para mejorar el servicio eléctrico de los Sitios el “Polvar y el Venado” del Cantón Tosagua.

2.1.4. Bibliográfica: Este tipo de metodología se utilizó para la investigación material que permitió realizar la búsqueda de información con relación a las variables del tema. La obtención de la información se la hizo a través de textos de ingeniería eléctrica y electrónica, tesis de grado de la Carrera de Ingeniería eléctrica y Electrónica realizadas por estudiantes profesionales en la actualidad.

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

2.1.6. Encuesta: Se realizó la encuesta a los habitantes de los Sitios el “Polvar” del Cantón Tosagua.

2.1.7. Encuesta: Se realizó la encuesta a los habitantes de los Sitios el “Venado” del Cantón Tosagua.

2.1.8. Entrevista: Se realizó la entrevista al Presidente del Sitio el “Polvar” del Cantón Tosagua.

2.1.9. Entrevista: Se realizó la entrevista al Presidente del Sitio el “Venado” del Cantón Tosagua

2.2. Definir los fundamentos básicos para valorar la calidad de línea, red

2.2.1. Preguntas dirigidas a las familias del sitio el Polvar del cantón Tosagua.

1. ¿Cómo califica usted el servicio eléctrico del Sitio el Polvar?

Tabla 2. 1 Referida a la pregunta #1

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Bueno	10	17
B	Regular	10	17
C	Malo	40	67
	Total	60	100

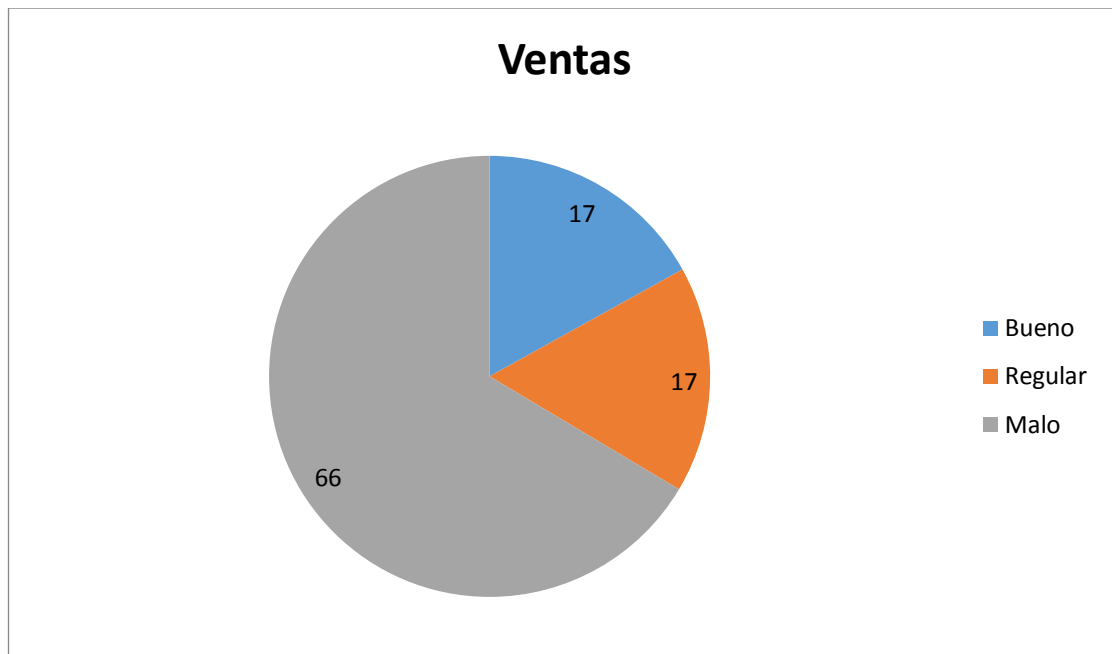


Gráfico 2. 1 Representación gráfica de la tabla #1

Análisis e interpretación

Las 40 Familias que representan un 66,67% manifestaron que es malo, ya que 10 familias que representan un 16,67% manifestaron que es regular y las 10 familias que representan un 16,67% manifestaron que es bueno el servicio eléctrico en el sitio el Polvar del Cantón Tosagua.

2. ¿En qué medida el servicio eléctrico del Sitio el Polvar garantiza la seguridad de los habitantes?

Tabla 2. 2 Referida a la pregunta #2

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Mucho	17	28
B	Poco	23	38
C	Muy poco	13	22
D	Nada	7	12
	Total	60	100

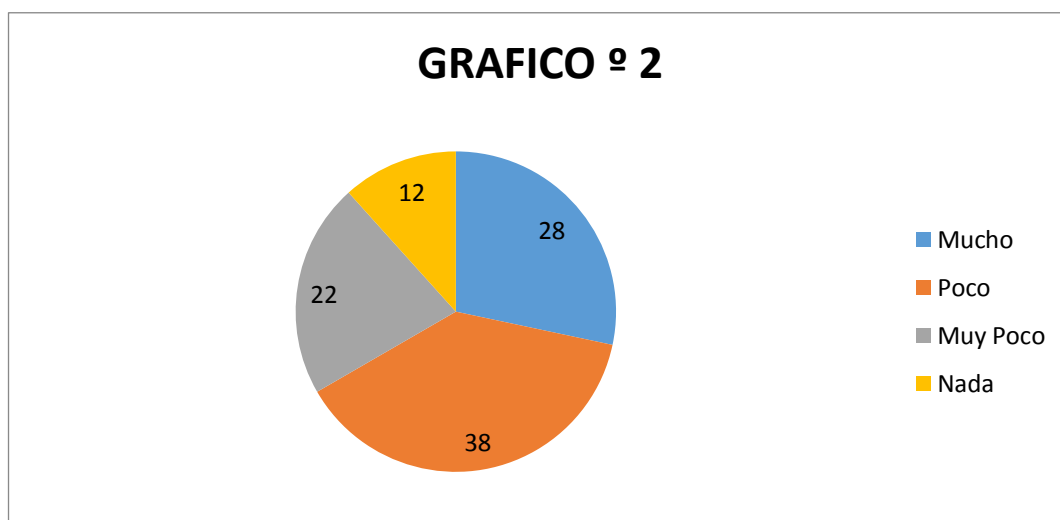


Grafico 2. 2 Representación gráfica de la tabla #2

Análisis e interpretación

Las 23 Familias que representan el 38% manifestaron que es poco la garantía y seguridad de los habitantes ya que 17 familias que representan un 28% manifestaron que es mucha la seguridad ,13 familias que representan un 22% mencionaron que es muy poca la garantía y la seguridad de los habitantes y mientras que 7 familias que representan un 12% mencionaron que es muy poco lo que garantía y la seguridad de los habitantes de dicho sitio, como se puede deducir que la mayoría de los habitantes del sitio el Polvar del Cantón Tosagua se siente poco seguro del servicio electico que se les brinda la CNEL-EP.

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

Tabla 2. 3 Referida a la pregunta #3

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Optimo	7	11
B	Muy Bueno	13	22
C	Bueno	19	32
D	Regular	21	35
	Total	60	100

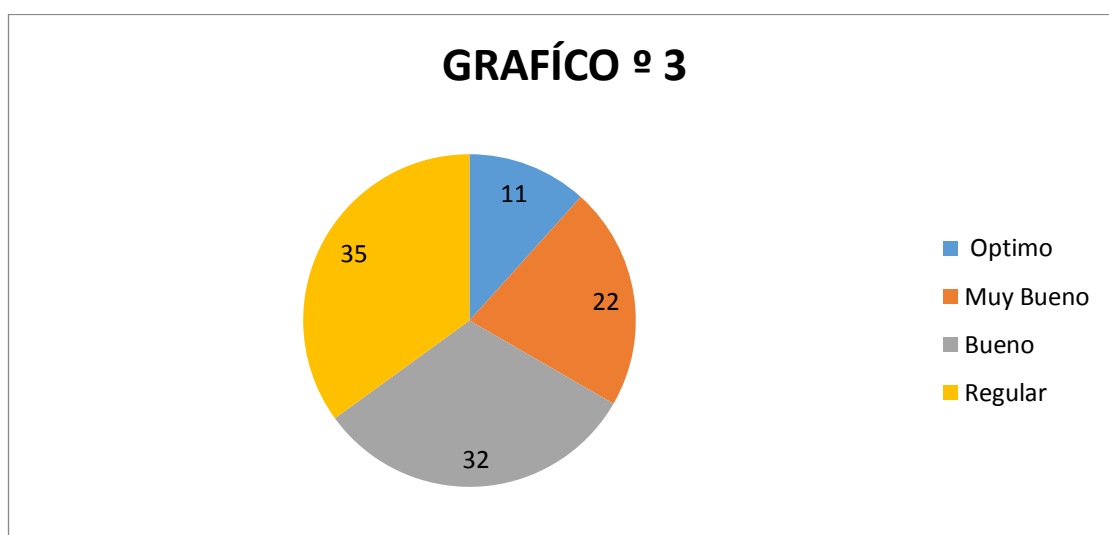


Grafico 2. 3 Representación gráfica de la tabla #3

Análisis e interpretación

Las 7 Familias que representan un 11% mencionaron que es regular, mientras que 13 familias que representan un 22% indicaron que es muy bueno, mientras que 19 familias que representan un 32% recalcaron que es bueno mientras, que 21 familias que representan un 35% dijeron que es regular, esto quiere decir que las familias del sitio el Polvar, están inconformes con la confiabilidad que les brinda el servicio eléctrico para el correcto funcionamiento de sus equipos.

4. ¿Se han presentado interrupciones no programadas del servicio eléctrico?

Tabla 2. 4 Referida a la pregunta #4

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Mucho	37	62
B	Poco	23	38
	Total	60	100

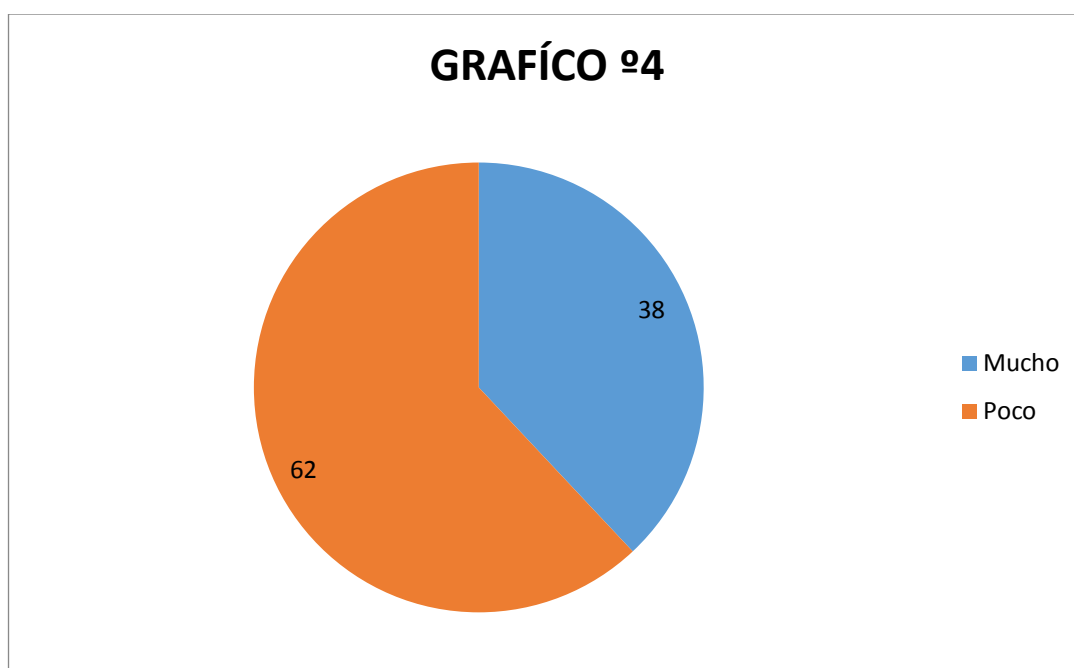


Gráfico 2. 4 Representación gráfica de la tabla #4

Análisis e interpretación

Las 37 Familias que representan un 62% manifestaron que mucho, mientras que 23 familias que representan un 38% manifestaron que poco, por lo que se puede evidenciar que han presentado interrupciones imprevistas o no programadas en el servicio eléctrico lo que repercute en el diario vivir.

5. ¿Conoce usted los beneficios técnicos y económicos que implica tener un factor de potencia elevado?

Tabla 2. 5 Referida a la pregunta #5

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	27	45
B	No	33	55
	Total	60	100

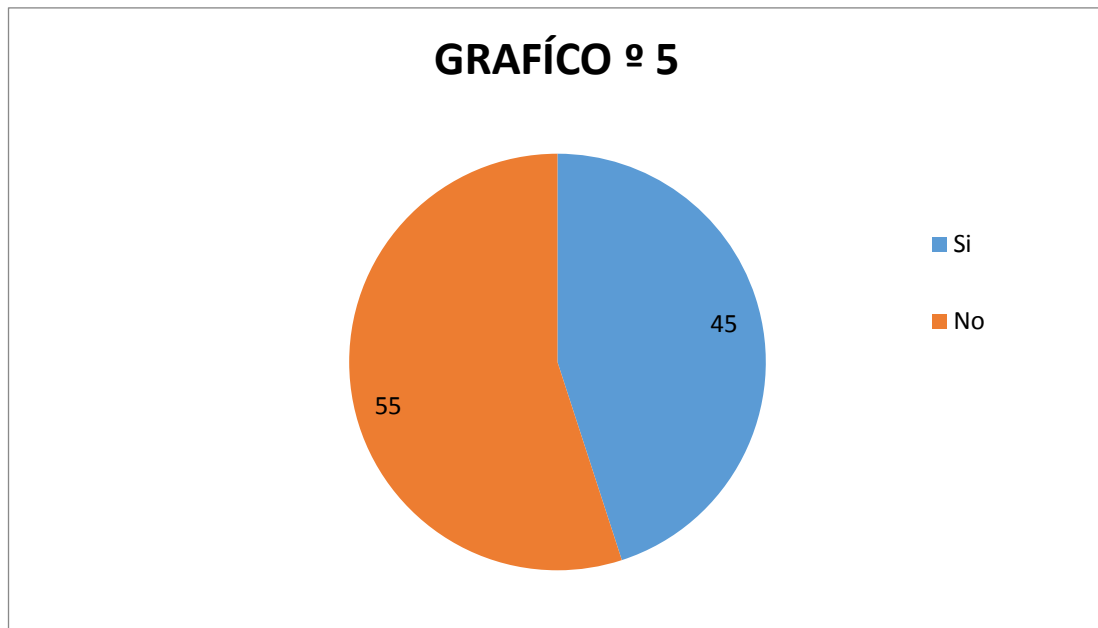


Grafico 2. 5 Representación gráfica de la tabla #5

Análisis e interpretación

Las 27 Familias las cuales representan un 45% mencionaron que si conocen mientras que 33 familias las cuales representan un 55% mencionaron que no, es por esto que son pocas las familias que conocen los beneficios económicos de tener un factor de potencia elevado.

6. ¿Han ocurrido accidentes que pongan en riesgo la integridad de los habitantes a causa de los apagones no programados?

Tabla 2. 6 Referida a la pregunta #6

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Siempre	31	52
B	Casi siempre	18	30
C	Nunca	11	18
	Total	60	100

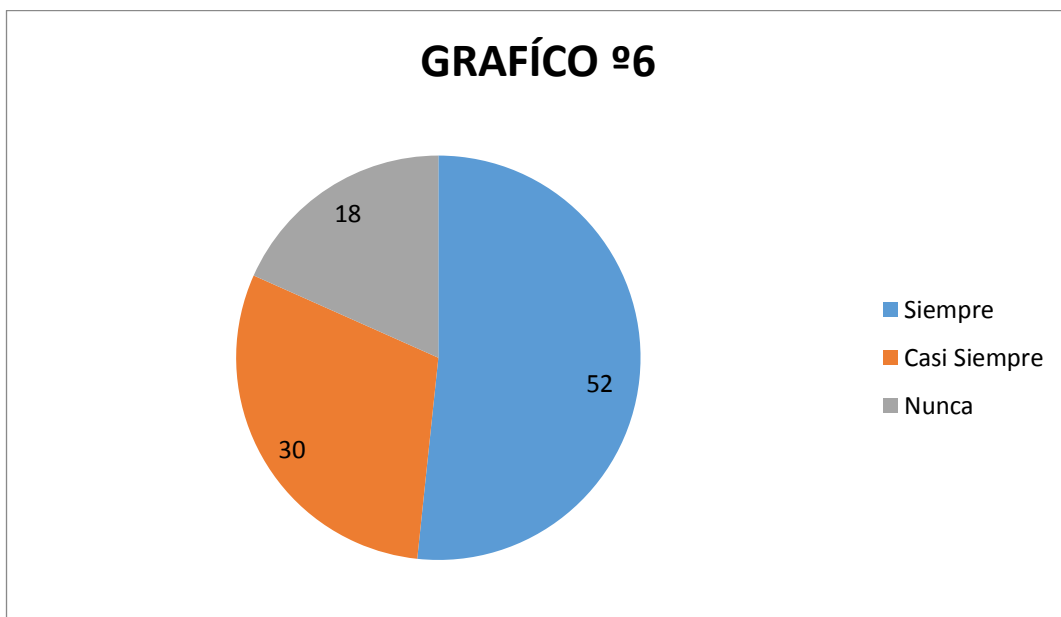


Gráfico 2. 6 Representación gráfica de la tabla #6

Análisis e interpretación

Las 31 Familias que representan un 52% manifestaron que Siempre, mientras 18 familias que representan 30% manifestaron que casi siempre y 11 familias que representan un 18% mencionaron que nunca por lo que se puede deducir que el sistema eléctrico en el sitio el Polvar del Cantón Tosagua no es seguro.

7. ¿Se siente seguro con el sistema eléctrico que se brinda en el Sitio el Polvar?

Tabla 2. 7 Referida a la pregunta #7

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	0	0
B	No	60	100
	Total	60	100

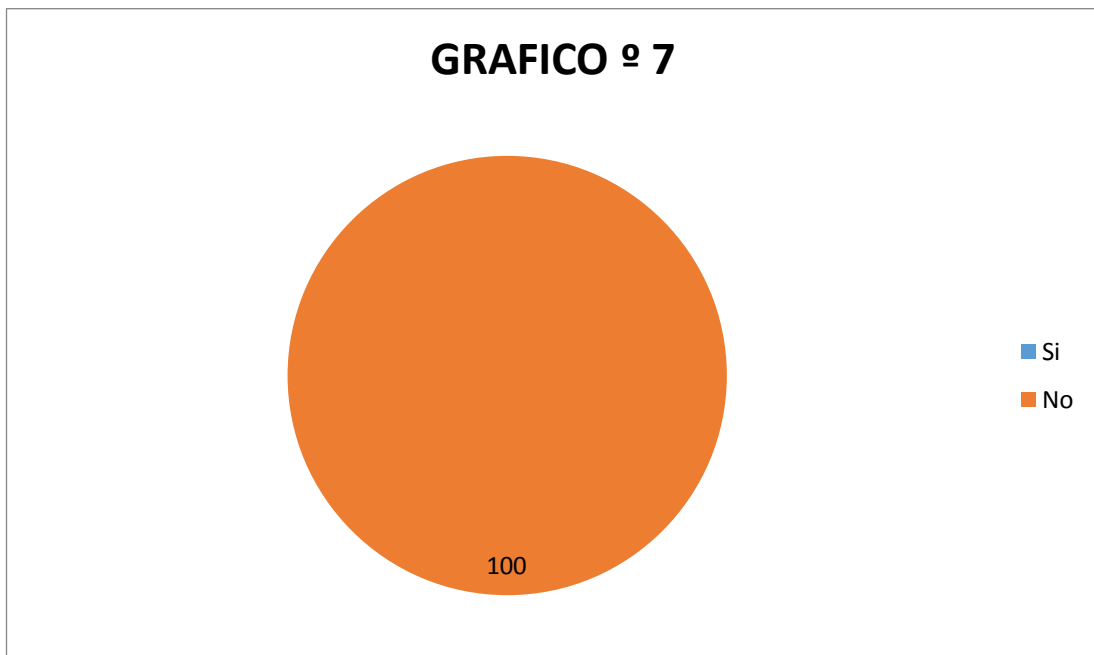


Gráfico 2. 7 Representación gráfica de la tabla #7

Análisis e interpretación

Las 60 familias del sitio que representan el 100% manifestaron que No, por lo que se puede deducir que las familias no se sienten seguros con el sistema eléctrico debido a los problemas que se han presentado.

8. ¿Le gustaría que se mejore el servicio eléctrico del Sitio el Polvar donde usted reside?

Tabla 2. 8 Referida a la pregunta #8

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	60	100
B	No	0	0
	Total	60	100

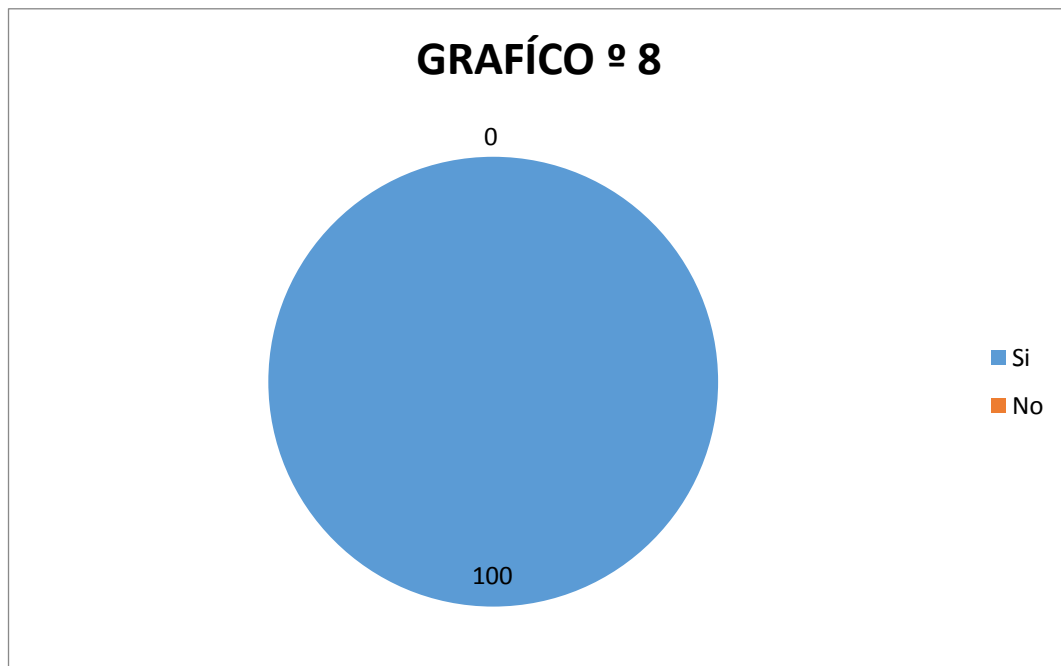


Gráfico 2. 8 Representación gráfica de la tabla #8

Análisis e interpretación

Las 60 familias que representan el 100% manifestaron que si, por lo que se puede deducir que las familias necesitan mejorar el sistema eléctrico debido a que se han presentado diversos problemas en la actualidad, y se han visto afectados en su diario vivir.

9. ¿Se producen fallas eléctricas a causa del aumento de la caída de tensión del sistema eléctrico?

Tabla 2. 9 Referida a la pregunta #9

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Mucho	32	53
B	Poco	18	30
C	Nada	10	17
	Total	60	100

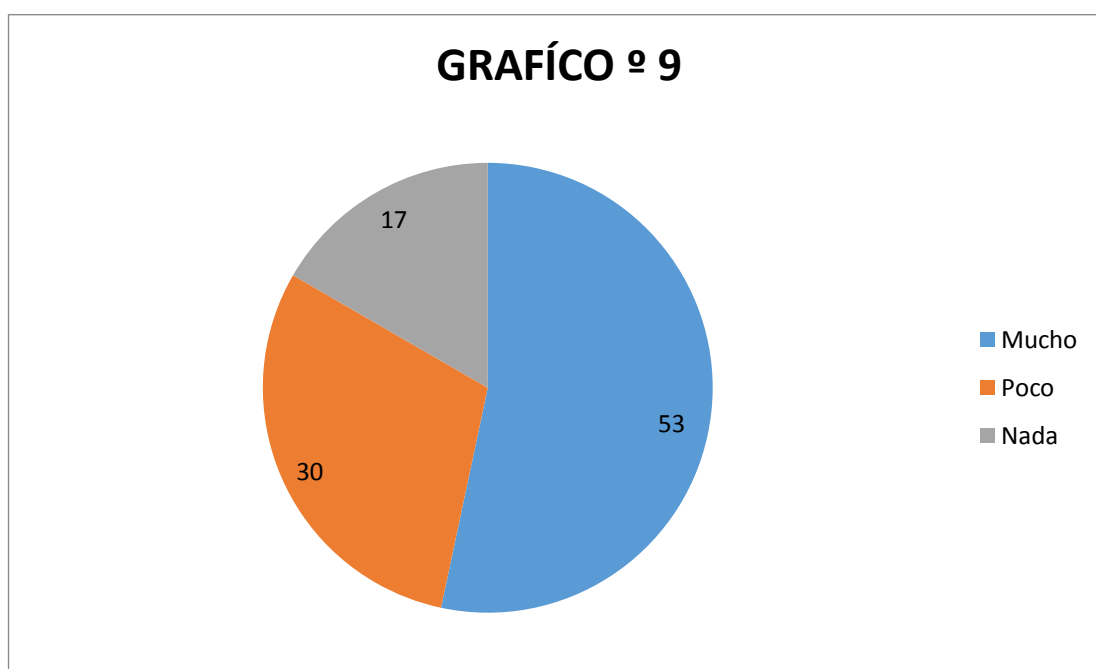


Gráfico 2. 9 Representación gráfica de la tabla #9

Análisis e interpretación

Las 32 Familias que representan un 53% manifestaron que mucho repercute la caída de tensión, mientras que 18 familias que representan un 30% mencionaron que poco mientras que 10 familias que representan un 17% manifestó que nada, es así que se puede evidenciar que la mayoría manifiesta que este problema que se da por el aumento de la caída de tensión en el servicio eléctrico.

10. ¿Considera usted que mediante el diagnóstico de cargas eléctricas del Sitio el Polvar, se aportará para la detección de las fallas y el posterior mejoramiento del servicio?

Tabla 2. 10 Referida a la pregunta #10

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Totalmente de acuerdo	28	47
B	De acuerdo	23	38
C	Indiferente	5	8
D	En desacuerdo	4	7
	Total	60	100

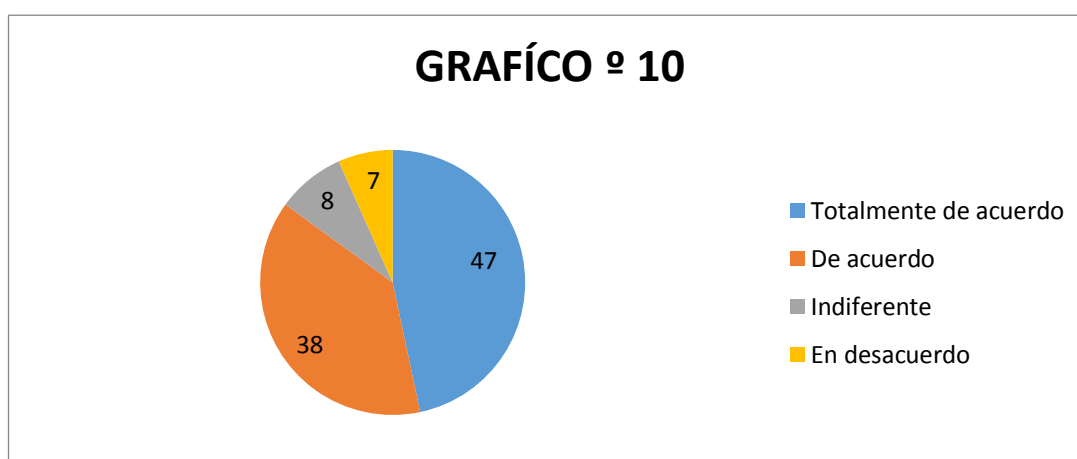


Grafico 2. 10 Representación gráfica de la tabla #10

Análisis e interpretación

Las 28 Familias que representan un 47% mencionaron que están en total acuerdo, mientras que 23 familias que representan un 37% mencionaron que están de acuerdo, 5 familias que representan un 8% pronunciaron que son indiferente, mientras que 4 familias que representan un 7% manifestaron que están en total desacuerdo, por lo cual nos da como resultado que la mayoría de familias están de acuerdo con que se mejore el servicio eléctrico.

2.2.2. Preguntas dirigidas a las familias del sitio el venado del cantón Tosagua.

11. ¿Cómo califica usted el servicio eléctrico del Sitio el Venado?

Tabla 2. 11 Referida a la pregunta #11

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Bueno	29	37
B	Regular	10	12
C	Malo	41	51
	Total	80	100

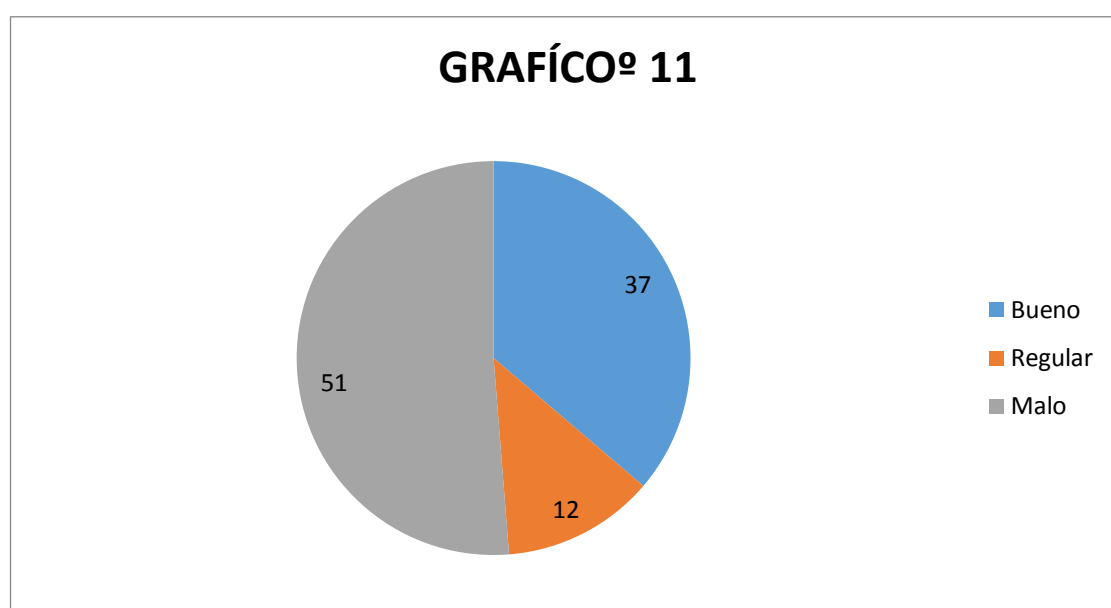


Grafico 2. 11 Representación gráfica de la tabla #11

Análisis e interpretación

Las 29 Familias que representan un 37% manifestaron que es muy bueno, ya que 10 familias que representan un 12% manifestaron que es regular y las 34 familias que representan un 51% manifestaron que es malo ya que de esta forma se pudo evidenciar que es muy malo el servicio eléctrico en sitio el Venado del Cantón Tosagua.

12. ¿En qué medida el servicio eléctrico del Sitio el Venado garantiza la seguridad de los habitantes?

Tabla 2. 12 Referida a la pregunta #12

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Mucho	27	34
B	Poco	6	7
C	Muy poco	9	11
D	Nada	38	48
	Total	80	100

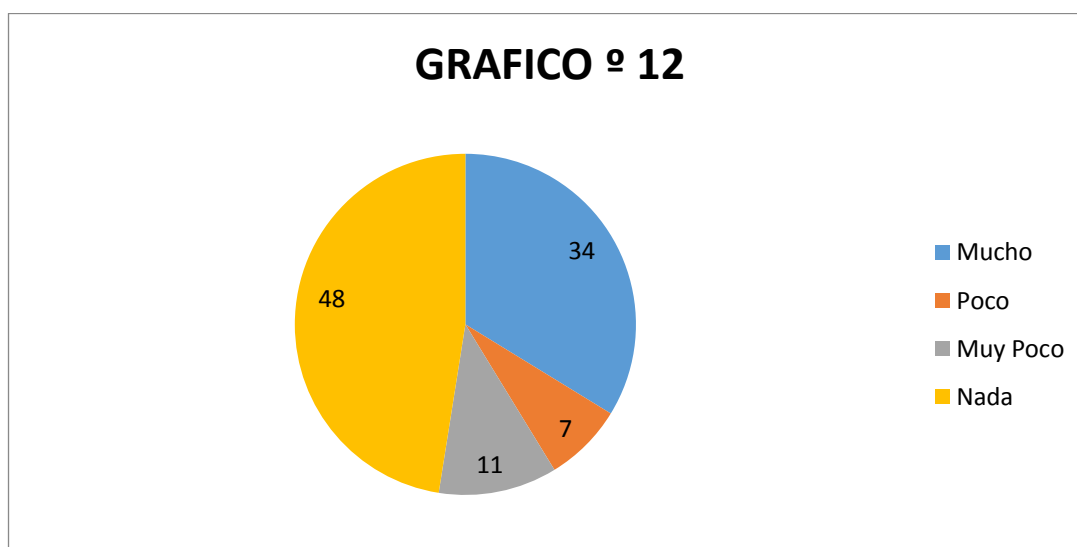


Gráfico 2. 12 Representación gráfica de la tabla #12

Análisis e interpretación

Las 27 Familias que representan 34% manifestaron que mucho garantiza la seguridad de los habitantes ya que 6 familias que representan un 7% manifestaron que es poco la seguridad, 9 familias que representan un 11% mencionaron que es muy poca la garantía y la seguridad de los habitantes y mientras que 38 familias que representan un 48% mencionaron que es muy poco lo que garantiza la seguridad de los habitantes de dicho sitio, como se puede deducir que la mayoría de los habitantes del sitio el Venado del Cantón Tosagua no se sienten seguros y garantizados.

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

Tabla 2. 13 Referida a la pregunta #13

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Optimo	8	10
B	Muy Bueno	7	9
C	Bueno	28	35
D	Regular	37	46
	Total	80	100

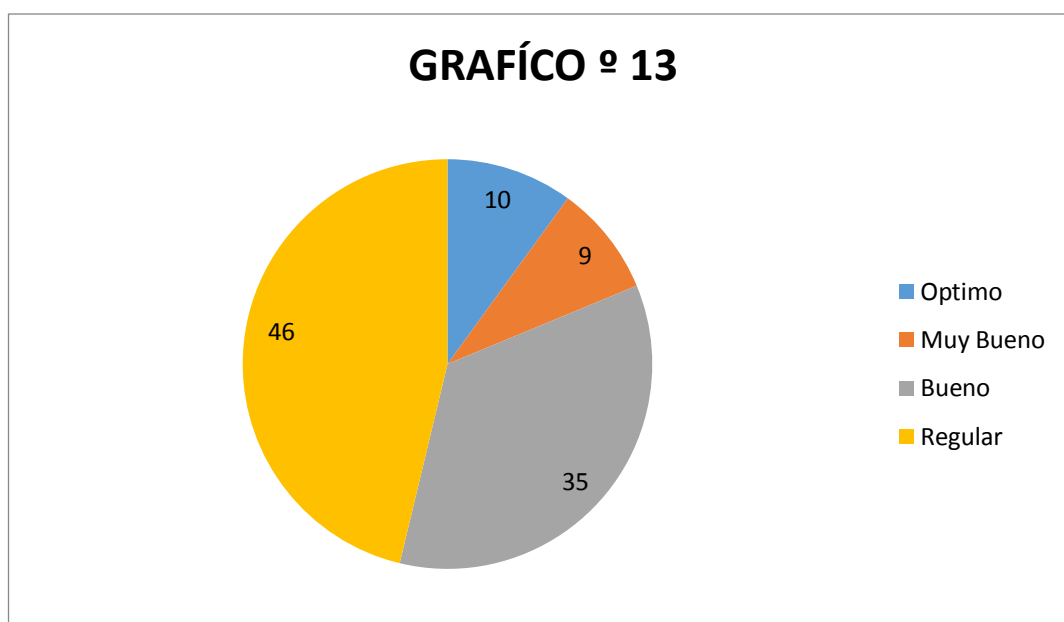


Gráfico 2. 13 Representación gráfica de la tabla #13

Análisis e interpretación

Las 8 Familias que representan un 10% mencionaron que es Optimo, mientras que 7 familias que representan un 9% indicaron que es muy bueno, mientras que 28 familias que representan un 35% recalcaron que es bueno mientras, y 37 familias que representan un 46% dijeron que es regular, esto quiere decir que las familias del sitio el Venado, está inconforme con la confiabilidad que les brinda el servicio eléctrico para el correcto el funcionamiento de sus equipos.

14.¿Se han presentado interrupciones no programadas del servicio eléctrico?

Tabla 2. 14 Referida a la pregunta #14

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Mucho	49	61
B	Poco	31	39
	Total	80	100

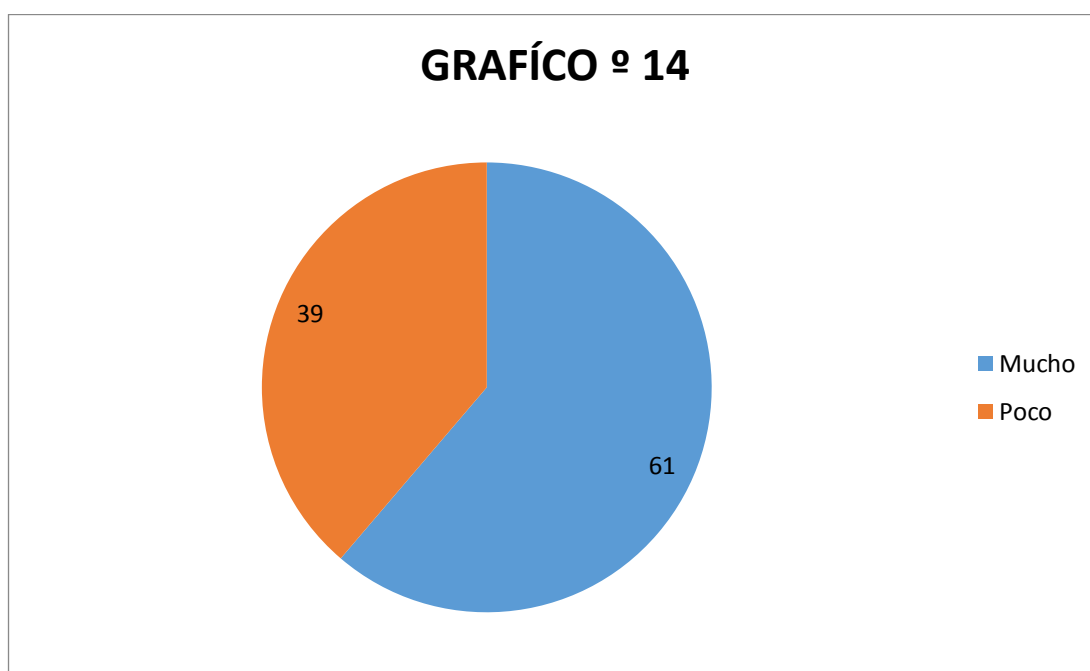


Grafico 2. 14 Representación gráfica de la tabla #14

Análisis e interpretación

Las 49 Familias que representan un 61% manifestaron que mucho, mientras que 31 familias que representan un 39% manifestaron que poco, por lo que se puede evidenciar que han presentado interrupciones imprevistas o no programadas en el servicio eléctrico y esto repercute en el diario vivir.

15. ¿Conoce usted los beneficios técnicos y económicos que implica tener un factor de potencia elevado?

Tabla 2. 15 Referida a la pregunta #15

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	33	41
B	No	47	59
	Total	80	100

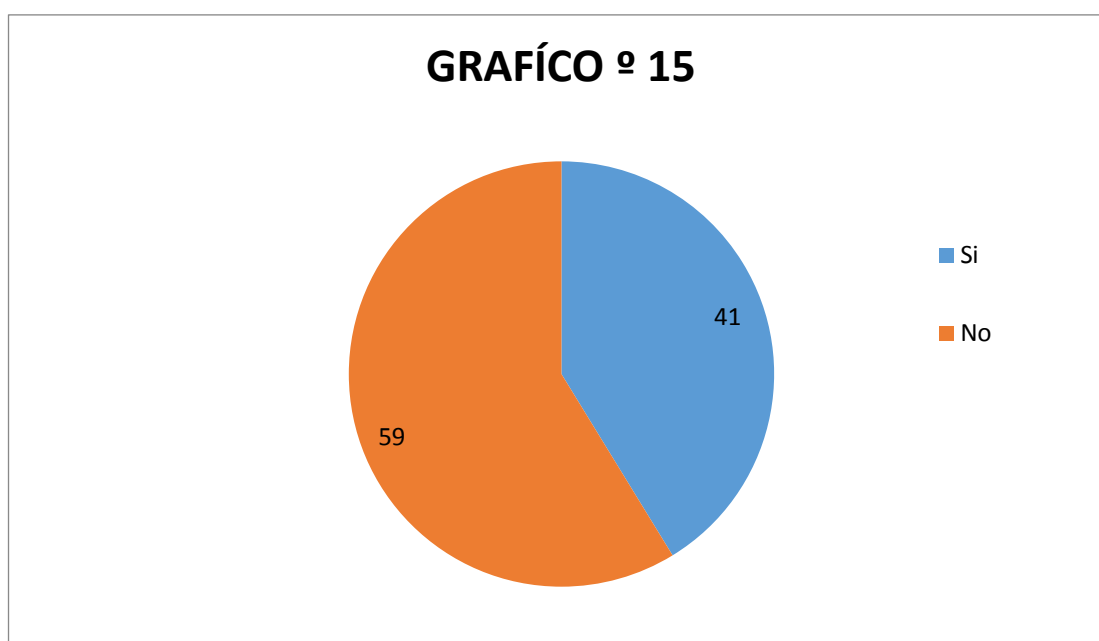


Grafico 2. 15 Representación gráfica de la tabla #15

Análisis e interpretación

Las 33 Familias las cuales representan un 41% manifestaron que si conocen mientras que 47 familias las cuales representan un 59% mencionaron que no, claramente se puede evidenciar que son pocas las familias que conocen los beneficios económicos de tener un factor de potencia elevado en el sitio el Venado del Cantón Tosagua.

16. ¿Han ocurrido accidentes que pongan en riesgo la integridad de los habitantes a causa de los apagones no programados?

Tabla 2. 16 Referida a la pregunta #16

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Siempre	39	49
B	Casi siempre	25	31
C	Nunca	16	20
	Total	80	100

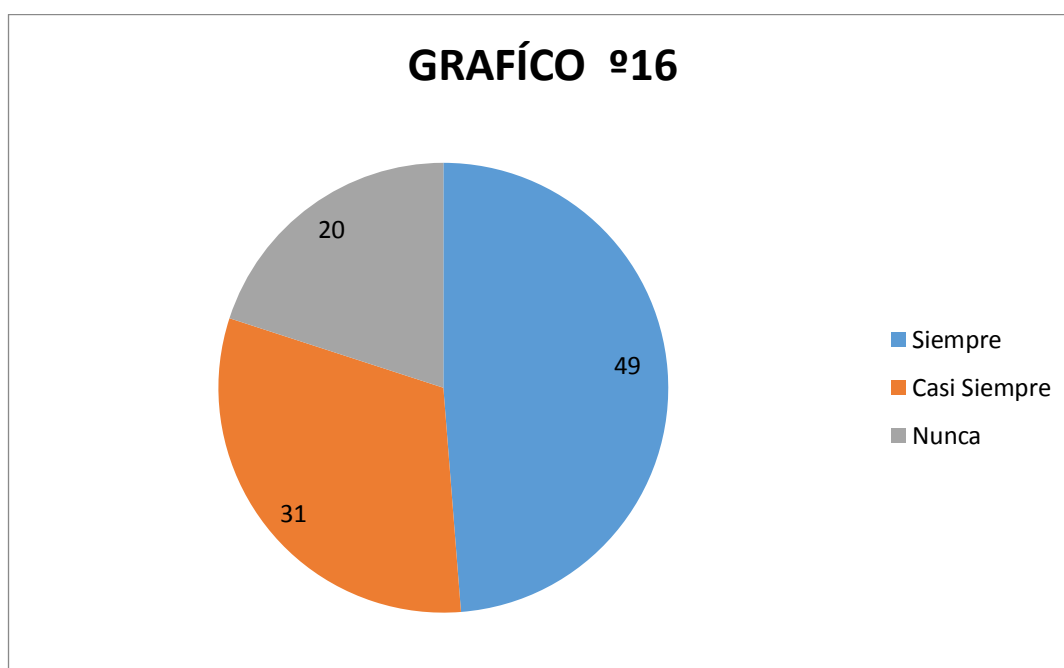


Grafico 2. 16 Representación gráfica de la tabla #16

Análisis e interpretación

Las 39 Familias que representan un 49% manifestaron que siempre, mientras 25 familias que representan 31% manifestaron que casi siempre y 16 familias que representan un 20% mencionaron que nunca por lo que se puede deducir que el sistema eléctrico en el sitio el Venado del Cantón Tosagua no es seguro.

17. ¿Se siente seguro con el sistema eléctrico que se brinda en el Sitio el venado?

Tabla 2. 17 Referida a la pregunta #17

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	20	25
B	No	60	75
	Total	80	100

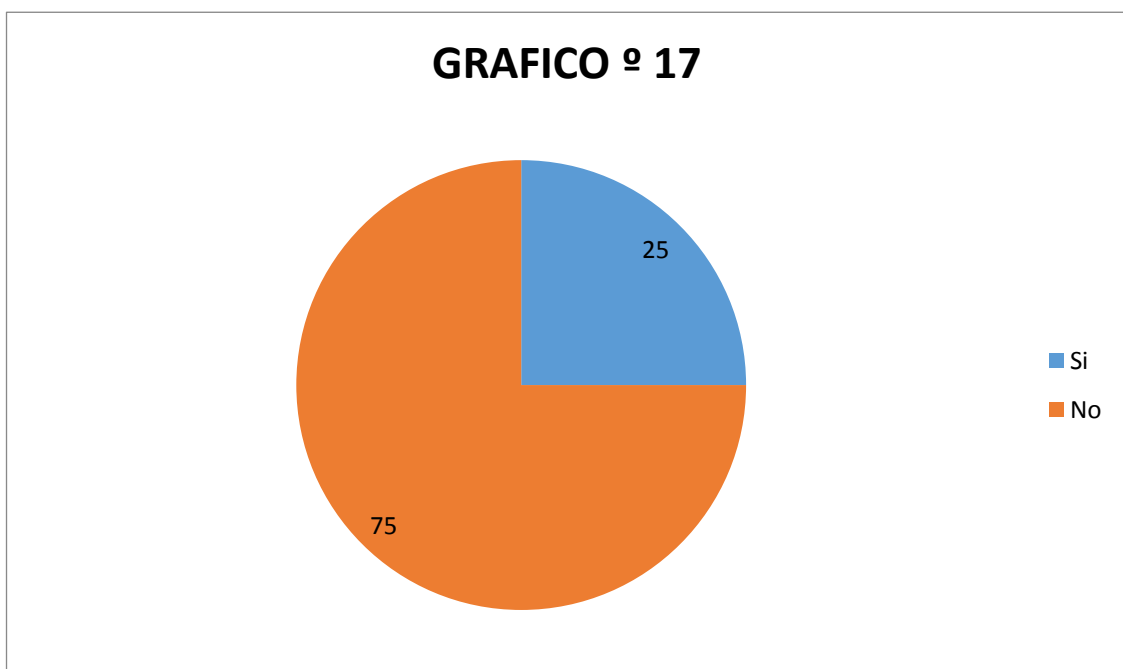


Grafico 2. 17 Representación gráfica de la tabla #17

Análisis e interpretación

Las 20 Familias que representan el 25% manifestaron que sí, mientras que 60 familias que representan un 75% manifestaron que no se sienten seguros con el sistema eléctrico debido a los problemas que se han presentado ya que se puede deducir que las personas del Venado no se sienten conforme con el servicio eléctrico.

18. ¿Le gustaría que se mejore el servicio eléctrico del Sitio el Polvar donde usted reside?

Tabla 2. 18 Referida a la pregunta #18

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

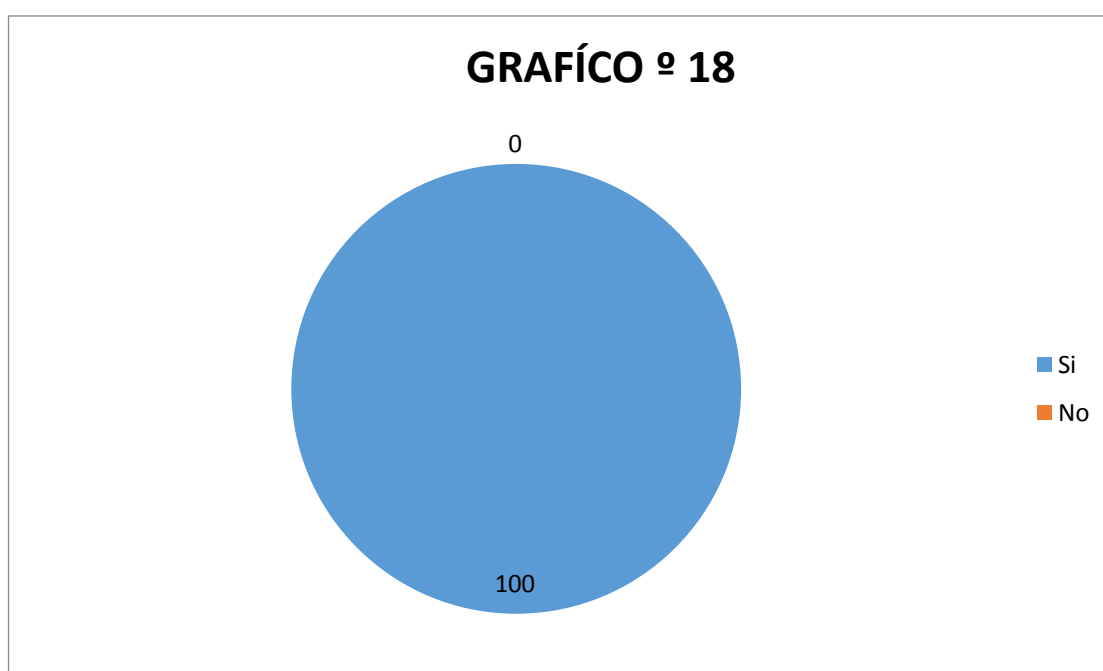


Gráfico 2. 18 Representación gráfica de la tabla # 18

Análisis e interpretación

Las 80 Familias de del sitio el Venado que representan el 100% manifestaron que si, por lo que se puede deducir que las familias necesitan mejorar el sistema eléctrico debido a que se han presentado diversos problemas en la actualidad, y se han visto afectados en su diario vivir.

19. ¿Se producen fallas eléctricas a causa del aumento de la caída de tensión del sistema eléctrico?

Tabla 2. 19 Referida a la pregunta #19

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Mucho	42	52
B	Poco	28	35
C	Nada	10	13
	Total	80	100

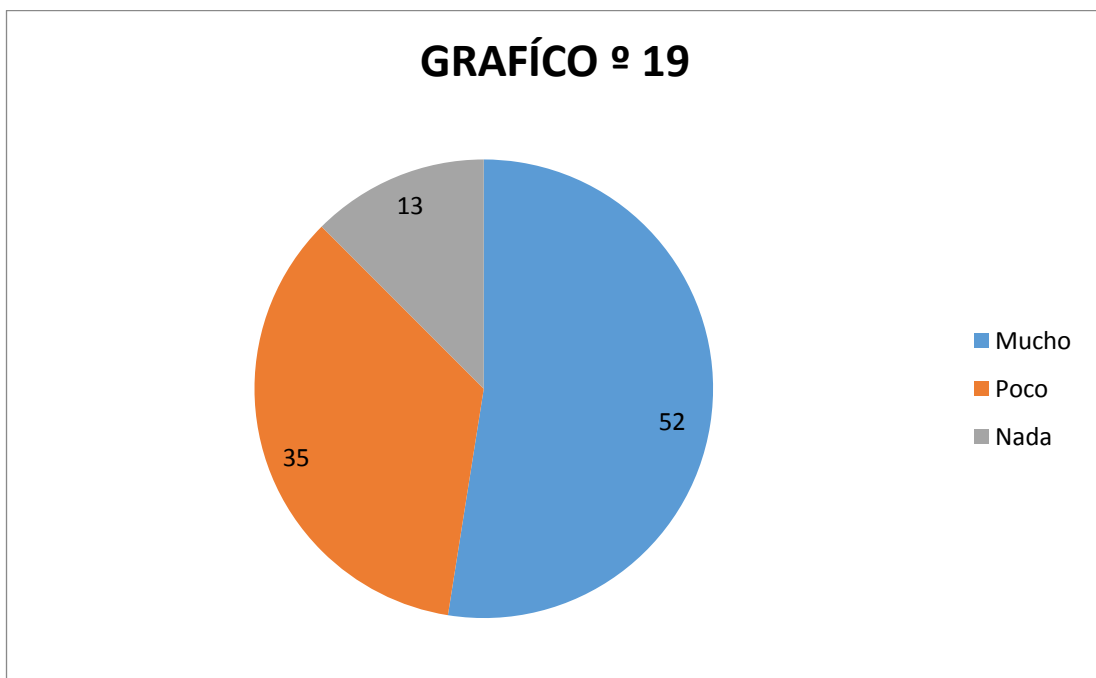


Gráfico 2. 19 Representación gráfica de la tabla #19

Análisis e interpretación

Las 32 Familias que representan un 52,5% manifestaron que mucho repercute la caída de tensión, 28 familias que representan un 35% mencionaron que es poco, mientras que 10 familias que representan un 13% manifestaron que nada, es así que se puede evidenciar que la mayoría se manifiesta que este problema se da por el aumento de la caída de tensión en el servicio eléctrico.

20. ¿Considera usted que mediante el diagnóstico de cargas eléctricas del Sitio el Venado, se aportará para la detección de las fallas y el posterior mejoramiento del servicio?

Tabla 2. 20 Referida a la pregunta #20

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Totalmente de acuerdo	33	41
B	De acuerdo	27	34
C	Indiferente	9	11
D	En desacuerdo	11	14
	TOTAL	80	100

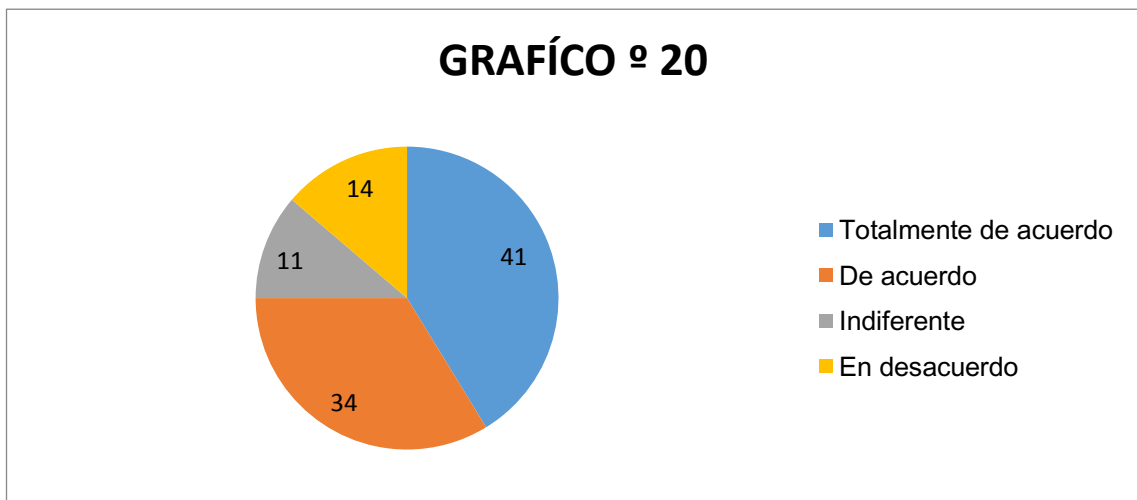


Grafico 2. 20 Representación gráfica de la tabla #20

Análisis e interpretación

Las 33 Familias que representan un 41% mencionaron que están en total acuerdo, mientras que 27 familias que representan un 34% mencionaron que están de acuerdo, 9 familias que representan un 11% pronunciaron que son indiferente, mientras que 11 familias que representan un 14% manifestaron que están en total desacuerdo, por lo cual nos da como resultado que la mayoría de familias están de acuerdo con que se mejore el servicio eléctrico.

CAPÍTULO III
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA CARGA DE ENERGÍA
ELÉCTRICA EN LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

3. Diagnóstico del estado actual de la carga de energía eléctrica en las redes de distribución

3.2. Términos de Referencias

3.2.1. Antecedentes

El trabajo se da en el diagnóstico de la carga eléctrica del estado actual de los sitios “El Polvar y El Venado Del Cantón Tosagua “se plantea una sucesión de razonamientos y procesos que son comúnmente utilizadas para el diseño e implantación de redes de distribución eléctrica, pero este tipo de investigación rayan en la categoría del arte, en donde además de los principios escritos en ocasiones se hace necesario el estilo y por sobre todo el ingenio de los investigadores. De manera que se debe cumplir con todas las normativas de CNEL- EP. En lo que se refiere al diagnóstico de carga en redes de distribución eléctricas.

En la actualidad la necesidad de integrar los elementos de la redes de distribución eléctrica y mantener una comunicación directa y en tiempo real es lo que ha llevado a la implementación de nuevas tecnologías como:

- ✓ Los sistemas de control y administración de datos (SCADA) que nos brinda los beneficios de reducir el tiempo de atención a reclamos, automatizar el procesamiento de datos, mejorar la calidad del producto y del servicio, disminuir el tiempo de las interrupciones en media y baja tensión, mejorar la calidad la información que se debe proporcionar a los clientes.
- ✓ Los sistemas de información geográfica (GIS) que permiten contar con información georreferenciada del sistema, carga instalada, número de clientes, equipos de corte, maniobra, protección, etc.

El GIS se integra con el sistema SCADA para ofrecer información en línea del estado operativo del sistema. El conjunto de estas herramientas permite reducir costos operativos, realizar una mejor planificación operativa, controlar los activos, mejorar los índices de calidad técnica, perdidas en acometida; y de esta manera incrementar la relación del cliente con la red eléctrica al disponer

de datos del funcionamiento del mismo, lo que permite mejorar la gestión, operación y mantenimiento del sistema.

El diagnóstico tiene como finalidad determinar la demanda de la carga y el estado actual de la red de distribución eléctrica en los sitios “El Polvar y El Venado del Cantón Tosagua” en primera instancia, se seleccionan los centros de transformación (transformadores) y se analizan las cargas que estos los conforman, bajo un criterio analítico y estadístico, y en estos, llevar a cabo registros de 9 transformadores que nos permitan obtener los datos necesarios para el diagnóstico metodológico, así como un estudio detallado de la técnicas empleadas por la misma Empresa (CNEL-EP) para la estimación de la demanda, y desarrollar una metodología que permita obtener resultados precisos, considerando factores sociales, económicos y técnicos para el Cantón Tosagua.

De acuerdo a los resultados obtenidos del diagnóstico se procedió a determinar la demanda en los transformadores de distribución utilizando diferentes métodos, comparándolos entre sí y con la forma de cálculo actualmente utilizada en la CNEL-EP para determinar aquella que mejor se ajuste a la realidad.

A. Estudio de Demanda

B. Determinación de Demanda Máxima Unitaria (Dmu)

La carga a utilizar está establecida por un abonado que requiere facilidades de toda índole para su desarrollo socioeconómico por ser sitios de interés social la demanda máxima que está determinada para un usuario o consumidor TIPO “D”, cuya DMU oscila entre 1,2 – 2 KVA según lo indica las Normas Vigente en CNEL EP. Bajo esta modalidad está realizado este diagnóstico

La DMU de los abonados de los sitios “El Polvar y El Venado”, se justifica en cuya planilla de carga para un usuario representativo nos presenta una demanda de 1,12 KVA teniendo en consideración los diferentes aparatos y artefactos eléctricos a utilizar.

Esta 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 número 3.1

C. Determinación de la Demanda Máxima Unitaria Proyectada (DMUp)

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

Este progresivo (DMUp) está dado por:

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

Dónde:

DMUp = Demanda Máxima Unitaria Proyectada en KVA

DMU = Demanda Máxima Unitaria en KVA

Ti = Tasa de incremento acumulativo media anual de la demanda

$$\text{Factor demanda} = \left(\frac{DMU}{P.F.U}\right)$$

$$\text{Factor demanda} = \left(\frac{967,4}{1.342,4}\right) = 0,72$$

n = Número de años 10 años.

$$\text{Factor demanda proyectada} = \left(1 + \frac{Ti}{100}\right)^n \left(1 + \frac{6,5}{100}\right)^{10} = 1,88$$

PLANTILLA PARA LA DETERMINACIÓN DE CARGA INSTALADA Y DEMANDA								
NOMBRE DEL PROYECTO:		"DIAGNÓSTICO DE LÍNEAS Y REDES DE DISTRIBUCIÓN DE MEDIO Y BAJO VOLTAJE PARA MEJORAR EL SERVICIO ELÉCTRICO DE LOS SITIOS EL POLVAR Y EL VENADO DEL CANTÓN" TOSAGUA"						
CANTÓN:		TOSAGUA						
PROVINCIA:		MANABÍ						
USUARIO:		TIPO "D"						
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	WATT	P.N.(W)	F.F.U %	P.F.U.(W)	F.S. %	D.M.U (W)
1	PUNTO DE ALUMBRADO	6	54	324	60%	194,4	80%	156
2	REFRIGERADORA	1	234	234	60%	140	100%	140
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
7	TELIVISOR	1	120	120	80%	96	90%	86,4
8	DVD	1	20	20	60%	12	50%	6
9	LAVADORA DE ROPA	1	200	200	60%	120	50%	60
TOTAL			1.928			1342,4		967,4

Tabla 3. 1 Determinación de carga instalada

D. Resumen de demanda por vivienda.

DEMANDA MAXIMA UNITARIA (DMU)	967,4	KW
FACTOR DE POTENCIA (Fp)	0,92	
DEMANDA MÁXIMA UNITARIA (DMU)	1,051	KVA
TI (%)	6,5	
PROYECCIÓN (AÑOS)	10	AÑOS
POTENCIA REACTIVA	0,41	KVAR
DEMANDA MÁXIMA UNITARIA PROYECTADA (DMU) (KVA)	1,97	KVA
FACTOR DE DEMANDA	0,72	
FACTOR DE DEMANDA PROYECTADA	1,88	KVA

Tabla 3. 2 Demanda por vivienda

Potencia instalada	976,4 KW
DMU	1,051 KVA
DMUp	1,97 KVA
Factor de demanda	0,72
Factor de potencia	0,92
Número de viviendas	60

Tabla 3. 3 Demanda por vivienda.

FACTORES DE DIVERSIDAD PARA DETERMINACIÓN DE DEMANDAS MÁXIMAS DIVERSIFICADAS							
Número de usuarios	Tipo de usuarios			Número de usuarios	Tipo de usuarios		
	A	B Y C	D Y E		A	B Y C	D Y E
1	1	1	1	26	3	2,35	1,71
2	1,5	1,31	1,23	27	3,01	2,36	1,71
3	1,78	1,5	1,34	28	3,02	2,38	1,71
4	2,01	1,63	1,41	29	3,03	2,39	1,71
5	2,19	1,72	1,47	30	3,04	2,4	1,71
6	2,32	1,83	1,52	31	3,04	2,41	1,72
7	2,44	1,89	1,56	32	3,05	2,42	1,72
8	2,54	1,96	1,58	33	3,05	2,43	1,72
9	2,61	2,01	1,60	34	3,06	2,44	1,72
10	2,66	2,05	1,62	35	3,06	2,45	1,73
11	2,71	2,09	1,63	36	3,07	2,45	1,73
12	2,75	2,11	1,64	37	3,07	2,46	1,73
13	2,79	2,14	1,65	38	3,08	2,46	1,73
14	2,83	2,17	1,66	39	3,08	2,47	1,73
15	2,86	2,19	1,67	40	3,09	2,47	1,73
16	2,88	2,2	1,68	41	3,09	2,48	1,73
17	2,9	2,21	1,68	42	3,1	2,48	1,73
18	2,92	2,23	1,69	43	3,1	2,49	1,73
19	2,93	2,25	1,69	44	3,1	2,49	1,73
20	2,94	2,27	1,69	45	3,1	2,49	1,73
21	2,95	2,28	1,69	46	3,1	2,49	1,73
22	2,96	2,29	1,7	47	3,1	2,49	1,73
23	2,97	2,3	1,7	48	3,1	2,5	1,73
24	2,98	2,31	1,7	49	3,1	2,5	1,73
25	2,99	2,33	1,7	50	3,1	2,5	1,73

Tabla 3. 4 Factores de Diversidad de máximas de carga

VALORES DE REFERENCIAS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA		
USUARIOS TIPO	DMU KVA	Ti
A	14 – 8	1,5 – 2,5
B	8 – 4	2,5 – 4,0
C	4 – 2	4,0 – 5,5
D	2 – 1,2	5,5 – 6,5
E	1,6 – 0,8	6,5

Tabla 3. 5 Valores de referencias para la determinación de la demanda

PARÁMETROS DE DISEÑO							
FACTORES DE PROYECCIÓN DE LA DEMANDA PARA DETERMINACIÓN DE CARGAS DE DISEÑO							
USUARIO TIPO	TI (%)	$(1 + \frac{T_i}{100})n$		USUARIO TIPO	TI (%)	$(1 + \frac{T_i}{100})n$	
		n = 10	n = 15			n = 10	n = 15
A	1.5	1,16	1,25	C	4.0	1,48	1,80
	1.6	1,17	1,27		4.1	1,49	1,83
	1.7	1,18	1,29		4.2	1,51	1,85
	1.8	1,19	1,31		4.3	1,52	1,88
	1.9	1,21	1,33		4.4	1,54	1,91
	2.0	1,22	1,35		4.5	1,55	1,93
	2.1	1,23	1,37		4.6	1,57	1,96
	2.2	1,24	1,39		4.7	1,58	1,99
	2.3	1,25	1,41		4.8	1,60	2,02
	2.4	1,27	1,43		4.9	1,61	2,05
2.5	1,28	1,45	5.0	1,63	2,08		
B	2.5	1,28	1,45	5.1	1,64	2,11	
	2.6	1,29	1,47	5.2	1,66	2,14	
	2.7	1,30	1,49	5.3	1,68	2,17	
	2.8	1,32	1,51	5.4	1,69	2,20	
	2.9	1,33	1,53	5.5	1,71	2,23	
	3.0	1,34	1,56	D	5.5	1,71	2,23
	3.1	1,36	1,58		5.6	1,72	2,26
	3.2	1,37	1,60		5.7	1,74	2,30
	3.3	1,38	1,63		5.8	1,76	2,33
	3.4	1,40	1,65		5.9	1,77	2,36
3.5	1,41	1,67	6.0		1,79	2,40	
3.6	1,42	1,70	6.1		1,81	2,43	
3.7	1,44	1,72	6.2		1,82	2,46	
3.8	1,45	1,75	6.3		1,84	2,50	
3.9	1,47	1,77	6.4		1,86	2,53	
4.0	1,48	1,80	6.5	1,88	2,57		
			E	6.5	1,88	2,57	

Tabla 3. 6 Parámetros de diseño y tasa de incremento

USUARIO TIPO	PORCENTAJE (%)
A Y B	90
C	80
D Y E	70

Tabla 3. 7 Porcentaje por tipo de usuarios

Transformadores Instalados

El sitio el Polvar del cantón Tosagua consta un número total de 60 usuarios independientes y una demanda máxima representativa para cada vivienda de 1,99 KVA con un factor de demanda de 0,72; tal como se indica en la tabla 3.3. 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 del sitio dentro de la cual se encuentran 4 transformadores considerados 4 circuitos eléctricos independientes para la misma, es decir desde el CT-1 hasta CT-4; y para cada uno de ellos se detallan las características y calculo respectivas. Así tenemos:

CIRCUITO CT – 1

El circuito esta alimentado por un transformador de 15 KVA y sirve a 30 usuarios del sitio El Polvar, 9 luminarias de 150 W vapor de NA, tiene una longitud de 755 metros lineales en red de distribución 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

$$\mathbf{KVA (1) = 30 * 1,97 * 1 / 1,71 * 0,7 + 1,282}$$

$$\mathbf{KVA (1) = 26}$$

N- número de viviendas

DMUp- demanda máxima proyectada

FDP- factor de demanda

DME- Demanda especial

Como se puede notar en el cálculo realizado, el transformador monofásico auto protegido de 15 KVA, que se encuentra instalado en este circuito no está

acorde a la potencia necesaria para el beneficio de los abonados del sitio “El Polvar del Cantón Tosagua” 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 usuarios del sitio El Polvar.

CIRCUITO CT - 2

El circuito dos está alimentado por un transformador de 10 KVA y da beneficio a 15 abonados del sitio “El Polvar del Cantón Tosagua”, y abastece a 5 luminarias de 250 W de vapor de NA, tiene una longitud de 986 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (2) = 15 * 1,97 * 1/1,37 * 0,7 + 1,1875}$$

$$\mathbf{KVA (2) = 17}$$

De acuerdo al cálculo anterior el transformador monofásico auto protegido de 10 KVA, no cumple con la capacidad necesaria para satisfacer a los usuarios del sitio “El Polvar del Cantón Tosagua” por lo que se debe cambiar por uno de 25 KVA considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que tiene capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL-EP debe considerarse el incremento de carga a un futuro de 10 años, por tal caso, la capacidad del transformador que debe estar instalado para las cargas en mención considerando que este proyecto tiene varios años, el transformador monofásico auto protegido es de 25 KVA se recomienda a los moradores del sitio que se hagan las gestiones necesarias a la empresa que corresponde para el cambio del mismo.

CIRCUITO CT - 3

El circuito tres está alimentado por un transformador de 10 KVA y da beneficio a 9 abonados del sitio “El Polvar del Cantón Tosagua” y a 10 luminarias de 250 W y 2 luminarias de 100 W ambas de vapor de NA, tiene una longitud de 1.002 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (3) = 9 * 1,97 * 1/1,6 * 0,7 + 2,565}$$

$$\mathbf{KVA (3) = 10}$$

De acuerdo al cálculo anterior el transformador monofásico auto protegido de 10 KVA, no es el indicado para satisfacer las necesidades de los usuarios del sitio “El Polvar del Cantón Tosagua” considerando el cálculo de las cargas de los abonados y el alumbrado público, el mismo que tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL-EP debe considerarse el incremento de carga, por tal caso la capacidad del transformador que debe estar instalado para las cargas en mención considerando que este proyecto tiene varios años, es un transformador monofásico auto protegido de 15 KVA para satisfacer la necesidad de los usuarios del sitio “El Polvar”.

CIRCUITO CT - 4

El cuarto circuito está alimentado por un transformador de 10 KVA y brinda beneficio a 6 abonados del sitio “El Polvar del Cantón Tosagua” y alimenta a 8 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 676 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (4) = 6 * 1,97 * 1/1,52 * 0,7 + 1,9}$$

$$\mathbf{KVA (4) = 18}$$

De acuerdo al cálculo realizado anteriormente no debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 10 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tiene la capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL-EP y por considerarse un proyecto realizados varios años en este circuito el transformador que debe estar instalado es de 15 KVA para satisfacer la necesidad de los usuario y considerando el incremento de carga proyectada para 10 años respectivamente.

3.2.2. Diagnóstico de los centros de transformación el venado.

Determinación de la Demanda Máxima Unitaria Proyectada (DMUp)

Para garantizar un diseño eléctrico para años futuros, se debe incrementar la DMUp en un 6,5% anual para los próximos 10 años establecido en la tabla de CENEL- EP Ecuador.

Este progresivo (DMUp) está dado por:

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

Dónde:

DMUp = Demanda Máxima Unitaria Proyectada en KVA

DMU = Demanda Máxima Unitaria en KVA

Ti = Tasa de incremento acumulativo media anual de la demanda

$$\text{Factor demanda} = \left(\frac{DMU}{P.F.U}\right)$$

$$\text{Factor demanda} = \left(\frac{967,4}{1.342,4}\right) = 0,72$$

n = Número de años 10 años.

$$\text{Factor demanda proyectada} = \left(1 + \frac{Ti}{100}\right)^n \left(1 + \frac{6,5}{100}\right)^{10} = 1,88$$

PLANTILLA PARA LA DETERMINACIÓN DE CARGA INSTALADA Y DEMANDA								
NOMBRE DEL PROYECTO:		"DIAGNÓSTICO DE LÍNEAS Y REDES DE DISTRIBUCIÓN DE MEDIO Y BAJO VOLTAJE PARA MEJORAR EL SERVICIO ELÉCTRICO DE LOS SITIOS EL POLVAR Y EL VENADO DEL CANTÓN" TOSAGUA"						
CANTÓN:		TOSAGUA						
PROVINCIA:		MANABÍ						
USUARIO:		TIPO "D"						
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	WATT	P.N.(W)	F.F.U %	P.F.U.(W)	F.S. %	D.M.U (W)
1	PUNTO DE ALUMBRADO	6	54	324	60%	194,4	80%	156
2	REFRIGERADORA	1	234	234	60%	140	100%	140
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
7	TELIVISOR	1	120	120	80%	96	90%	86,4
8	DVD	1	20	20	60%	12	50%	6
9	LAVADORA DE ROPA	1	200	200	60%	120	50%	60
TOTAL			1.928			1.342,4		967,4

Tabla 3. 8 Determinación de carga instalada

A. Resumen de demanda por vivienda.

DEMANDA MAXIMA UNITARIA (DMU)	967,4	KW
FACTOR DE POTENCIA (Fp)	0,92	
DEMANDA MÁXIMA UNITARIA (DMU)	1,051	KVA
TI (%)	6,5	
PROYECCIÓN (AÑOS)	10	AÑOS
POTENCIA REACTIVA	0,41	KVAR
DEMANDA MÁXIMA UNITARIA PROYECTADA (DMU) (KVA)	1,97	KVA
FACTOR DE DEMANDA	0,72	
FACTOR DE DEMANDA PROYECTADA	1,88	KVA

Tabla 3. 9 Demanda por vivienda

Potencia instalada	967,4 KW
DMU	1,051 KVA
DMUp	1,97 KVA
Factor de demanda	0,72
Factor de potencia	0,92
Número de viviendas	60

Tabla 3. 10 Demanda por vivienda

VALORES DE REFERENCIAS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA		
USUARIOS TIPO	DMU KVA	Ti
A	14 – 8	1,5 – 2,5
B	8 – 4	2,5 – 4,0
C	4 – 2	4,0 – 5,5
D	2 – 1,2	5,5 – 6,5
E	1,6 – 0,8	6,5

Tabla 3. 11 Valores de referencias para la determinación de la demanda

USUARIO TIPO	PORCENTAJE (%)
A Y B	90
C	80
D Y E	70

Tabla 3. 12 Porcentaje por tipo de usuarios

PARÁMETROS DE DISEÑO							
FACTORES DE PROYECCIÓN DE LA DEMANDA PARA DETERMINACIÓN DE CARGAS DE DISEÑO							
USUARIO TIPO	TI (%)	$(1 + \frac{T_i}{100})n$		USUARIO TIPO	TI (%)	$(1 + \frac{T_i}{100})n$	
		n = 10	n = 15			n = 10	n = 15
A	1.5	1,16	1,25	C	4.0	1,48	1,80
	1.6	1,17	1,27		4.1	1,49	1,83
	1.7	1,18	1,29		4.2	1,51	1,85
	1.8	1,19	1,31		4.3	1,52	1,88
	1.9	1,21	1,33		4.4	1,54	1,91
	2.0	1,22	1,35		4.5	1,55	1,93
	2.1	1,23	1,37		4.6	1,57	1,96
	2.2	1,24	1,39		4.7	1,58	1,99
	2.3	1,25	1,41		4.8	1,60	2,02
	2.4	1,27	1,43		4.9	1,61	2,05
2.5	1,28	1,45	5.0	1,63	2,08		
				5.1	1,64	2,11	
	2.5	1,28	1,45	5.2	1,66	2,14	
	2.6	1,29	1,47	5.3	1,68	2,17	
	2.7	1,30	1,49	5.4	1,69	2,20	
	2.8	1,32	1,51	5.5	1,71	2,23	
	2.9	1,33	1,53				
	3.0	1,34	1,56				
B	3.1	1,36	1,58	D	5.5	1,71	2,23
	3.2	1,37	1,60		5.6	1,72	2,26
	3.3	1,38	1,63		5.7	1,74	2,30
	3.4	1,40	1,65		5.8	1,76	2,33
	3.5	1,41	1,67		5.9	1,77	2,36
	3.6	1,42	1,70		6.0	1,79	2,40
	3.7	1,44	1,72		6.1	1,81	2,43
	3.8	1,45	1,75		6.2	1,82	2,46
	3.9	1,47	1,77		6.3	1,84	2,50
	4.0	1,48	1,80		6.4	1,86	2,53
				6.5	1,88	2,57	
				E	6.5	1,88	2,57

Tabla 3. 13 Parámetro de diseño y tasa de incremento.

B. Transformadores Instalados

El sitio el Venado del Cantón Tosagua consta un número total de 80 usuarios independientes y una demanda máxima representativa para cada vivienda de 1,99 KVA con un factor de demanda de 0,72; tal como se indica en la tabla 3.9. 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 del sitio dentro de la cual se encuentran 5 transformadores considerados 5 circuitos eléctricos independientes para la misma, es decir desde el CT-1

hasta CT-5; y para cada uno de ellos se detallan las características y calculo respectivas. Así tenemos:

CIRCUITO CT – 1

Este circuito está alimentado por un transformador de 5 KVA y da beneficio a 3 abonados del sitio “El Venado del Cantón Tosagua”, 2 luminarias de 100 W vapor de NA, tiene una longitud de 170 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (1) = 3 * 1,97 * 1/1,34 * 07 + 0,19}$$

$$\mathbf{KVA (1) = 3}$$

De acuerdo al cálculo anterior este transformador monofásico auto protegido de 5 KVA, es óptimo en la actualidad pero considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL-EP debe considerarse el incremento de carga, de manera que el transformador instalado de 5 KVA no cumple con las normativas de la empresa y la necesidad de los usuarios por tal caso lo recomendable para este circuito es instalar un transformador de 10 KVA, para cumplir con lo requerido en el sitio “El Venado del Cantón Tosagua”.

CIRCUITO CT - 2

El segundo circuito está alimentado por un transformador de 25 KVA y da beneficio a 18 usuarios del sitio “El Venado del Cantón Tosagua” y alimenta a 3 luminarias de 250 W de vapor de NA, tiene una longitud de 947 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (2) = 27 * 1,97 * 1/1,71 * 0,7 + 0,7125}$$

$$\mathbf{KVA (2) = 22}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 37,5 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL-EP debe considerarse el incremento de carga, por tal caso la capacidad del transformador que debe estar instalado para las cargas en mención considerando que este proyecto tiene varios años, el transformador monofásico auto protegido de 37,5 KVA instalado es el adecuado para satisfacer la necesidad de los usuarios del sitio "El Venado del cantón Tosagua" ya que el actual transformador de 25 KVA no es el adecuado, en horas picos puede que esté se recargue.

CIRCUITO CT - 3

El tercer circuito está alimentado por un transformador de 25 KVA y beneficia a 18 usuarios del sitio "El Venado del cantón Tosagua" y alimenta a 9 luminarias de 250 W de vapor de NA, tiene una longitud de 822 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (3) = 18 * 1,97 * 1/1,69 * 0,7 + 2,14}$$

$$\mathbf{KVA (3) = 17}$$

De acuerdo al cálculo anterior el transformador monofásico auto protegido de 25 KVA, es óptimo considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL-EP debe considerarse el incremento de carga, por tal caso la capacidad del transformador que debe estar instalado para las cargas en mención considerando que este proyecto tiene varios años, el transformador monofásico

auto protegido de 25 KVA instalado es el adecuado para satisfacer la necesidad de los usuarios del sitio el Venado.

CIRCUITO CT - 4

El cuarto circuito está alimentado por un transformador de 10 KVA y da beneficio a 23 abonados del sitio “El Venado del Cantón Tosagua” y alimenta a 2 luminarias de 250 W de vapor de NA, tiene una longitud de 512 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (4) = 23 * 1,97 * 1/1,7 * 0,7 + 0,475}$$

$$\mathbf{KVA (4) = 19}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 25 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, de acuerdo a las normativas de la CNEL-EP debe considerarse el incremento de carga, por tal caso la capacidad del transformador que debe estar instalado para las cargas en mención considerando que este proyecto tiene varios años, el transformador monofásico auto protegido de 25 KVA instalado es el adecuado para satisfacer la necesidad de los usuarios del sitio “El Venado del Cantón Tosagua”, ya el actual transformador de 10 KVA no cumple con la capacidad necesaria para satisfacer las necesidades de los moradores del sitio El Venado.

CIRCUITO CT - 5

El quinto circuito está alimentado por un transformador de 10 KVA y da beneficio a 9 abonados del sitio “El Venado del Cantón Tosagua” y alimenta a 3 luminarias de 250 W de vapor de NA, tiene una longitud de 448 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\text{KVA (8)} = N * \text{DMU}_P * 1/\text{FD} * \% / 100 + \text{DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\text{KVA (8)} = 9 * 1,97 * 1/1,6 * 0,7 + 0,7125$$

$$\text{KVA (8)} = 9$$

De acuerdo al cálculo anterior el transformador monofásico auto protegido de 10 KVA, instalado es óptimo pero considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el transformador Instalado no tiene la capacidad para futuros incrementos de cargas, de acuerdos a las normativas de la CNEL-EP y por considerarse un proyecto realizados varios años, pero sin embargo se recomienda instalar un transformador monofásico autoprotegido de 15 KVA satisfacer la necesidad de los usuarios del sitio “El Venado del Cantón Tosagua ” para futuras cargas.

C. Diagnóstico de las Cargas eléctricas actuales en los Transformadores de las Instalaciones Eléctricas del sitio el Polvar.

CIRCUITO CT – 1

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 – N	F2 - N	F1 - F2
25/11/2017	6:30	15,00	13,20	1,00	109,00	121,00	230,00
25/11/2017	1	12,20	11,00	0,90	102,00	120,00	222,00
25/11/2017	18:30	17,40	13,20	2,40	108,00	119,00	227,00
26/11/2017	7	16,00	13,70	1,40	107,00	118,00	225,00
26/11/2017	1	13,00	15,00	1,00	108,00	120,00	228,00
26/11/2017	19	15,20	17,00	2,00	102,00	117,00	219,00
27/11/2017	6:30	12,50	12,00	1,80	108,00	118,00	226,00
27/11/2017	1	10,00	11,30	1,20	104,00	117,00	221,00
27/11/2017	18:30	15,80	16,00	1,50	108,00	116,00	224,00
28/11/2017	8	11,98	10,80	1.4	108,00	121,00	229,00
28/11/2017	2	9,80	10,00	1,00	105,00	117,00	222,00
28/11/2017	20	15,90	12,70	1,70	106,00	116,00	222,00
29/11/2017	6:30	12,70	13,80	2,00	100,00	110,00	210,00
29/11/2017	1	11,00	11,50	1,20	106,00	117,00	223,00
29/11/2017	18:30	14,20	13,40	2,50	99,00	110,00	199,00

Tabla 3. 14 cálculo de corriente y voltaje

CIRCUITO CT – 2

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
25/11/2017	6:30	13,80	13,60	1,00	108,00	109,00	217,00
25/11/2017	1	11,90	12,89	0,96	107,00	107,00	214,00
25/11/2017	18:30	18,30	13,70	1,50	105,00	107,00	212,00
26/11/2017	7	13,98	13,20	2,25	107,00	109,00	217,00
26/11/2017	1	12,80	10,50	1,15	110,00	109,00	219,00
26/11/2017	19	17,20	16,00	1,10	105,00	106,00	211,00
27/11/2017	6:30	13,50	18,20	1,20	108,00	106,00	214,00
27/11/2017	1	10,90	13,60	1,00	110,00	109,00	219,00
27/11/2017	18:30	17,30	19,90	2,00	107,00	107,00	214,00
28/11/2017	8	11,98	15,30	2,20	106,00	107,00	213,00
28/11/2017	2	12,98	11,20	0,95	109,00	110,00	219,00
28/11/2017	20	17,60	17,50	2,20	105,00	104,00	209,00
29/11/2017	6:30	15,89	17,90	1,40	108,00	108,00	216,00
29/11/2017	1	13,70	11,00	1,10	110,00	110,00	220,00
29/11/2017	18:30	19,50	17,00	1,00	106,00	100,00	206,00

Tabla 3. 15 cálculo de corriente y voltaje**CIRCUITO CT - 3**

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
25/11/2017	6:30	16,00	15,60	1,00	115,00	117,00	232,00
25/11/2017	1	13,70	12,90	1,30	114,00	116,00	230,00
25/11/2017	18:30	18,90	18,30	1,50	113,00	114,00	227,00
26/11/2017	7	17,80	16,90	1,10	115,00	116,00	231,00
26/11/2017	1	11,00	12,80	1,00	110,00	110,00	220,00
26/11/2017	19	18,20	17,99	1,70	109,00	109,00	218,00
27/11/2017	6:30	18,00	17,70	1,40	115,00	117,00	232,00
27/11/2017	1	14,00	13,80	0,90	113,00	115,00	228,00
27/11/2017	18:30	19,70	19,50	1,40	112,00	110,00	222,00
28/11/2017	8	17,98	16,90	1,20	114,00	114,00	228,00
28/11/2017	2	12,60	11,00	0,80	113,00	110,00	223,00
28/11/2017	20	18,69	18,00	1,50	110,00	109,00	219,00
29/11/2017	6:30	16,20	15,20	1,80	115,00	116,00	231,00
29/11/2017	1	13,30	12,50	1,10	113,00	116,00	229,00
29/11/2017	18:30	18,90	16,90	1,60	108,00	110,00	218,00

Tabla 3. 16 cálculo de corriente y voltaje

CIRCUITO CT - 4

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
25/11/2017	6:30	15,00	14,60	1,00	106,00	106,00	232,00
25/11/2017	1	12,70	14,90	1,30	105,00	104,00	230,00
25/11/2017	18:30	18,90	18,30	1,50	103,00	102,00	227,00
26/11/2017	7	16,80	15,90	1,10	106,00	106,00	231,00
26/11/2017	1	11,00	11,80	1,00	105,00	105,00	220,00
26/11/2017	19	17,20	17,99	1,70	100,00	101,00	218,00
27/11/2017	6:30	16,00	16,70	1,40	105,00	106,00	232,00
27/11/2017	1	15,00	14,80	0,90	103,00	103,00	228,00
27/11/2017	18:30	18,70	18,50	1,40	100,00	102,00	222,00
28/11/2017	8	16,98	17,90	1,20	105,00	106,00	228,00
28/11/2017	2	11,60	16,00	0,80	102,00	101,00	223,00
28/11/2017	20	19,69	18,00	1,50	100,00	99,00	219,00
29/11/2017	6:30	19,20	19,20	1,80	103,00	105,00	231,00
29/11/2017	1	14,30	14,50	1,10	102,00	104,00	229,00
29/11/2017	18:30	18,90	19,90	1,60	99,00	100,00	218,00

Tabla 3. 17cálculo de corriente y voltaje

A. Diferencia entre Corriente y voltaje

El flujo de electricidad por un objeto, como un cable, se conoce como corriente. Se mide en amperios, si la corriente es muy pequeña entonces se describe en mili amperios (mA), $1000 \text{ mA} = 1 \text{ A}$. La fuerza conductora (presión eléctrica) tras el flujo de una corriente se conoce como voltaje y se mide en voltios (V) (también se puede referir al voltaje como la diferencia potencial o fuerza electromotora)

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 15 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 uno de más capacidad como lo indica el cálculo realizado en esta investigación.

El circuito dos, transformadores de 10 KVA a pesar de estar recargado se encuentran dando un mejor servicio energético ya que en las tablas respectiva no se ve una caída de voltaje que pueda causar daño a los equipos eléctricos que tienen los usuarios del sitio el “Polvar del Cantón Tosagua”, de manera que es mejor repotenciar para mejorar el servicio eléctrico, con un transformador de mejor capacidad.

En el circuito tres, transformador de 10 KV a pesar de que no está sobre cargado 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 del sitio el Polvar.

En el circuito cuatro, transformador de 10 KV a pesar de que no está sobre cargado no cuenta con una puesta a tierra segura, tomando en cuenta estas anomalías el transformador de 10 KVA no presta las condiciones para dar un servicio eléctrico de calidad a los usuarios del sitio el Polvar.

Diagnóstico de las Cargas eléctricas actuales en los Transformadores de las Instalaciones Eléctricas del el Venado del Cantón Tosagua

CIRCUITO CT – 1

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
30/11/2017	6:30	13,00	12,20	1,20	107,00	109,00	216,00
30/11/2017	1	11,20	10,50	0,80	105,00	107,00	212,00
30/11/2017	18:30	10,40	10,20	2,10	100,00	103,00	203,00
01/12/2017	7	13,00	12,70	1,40	106,00	109,00	215,00
01/12/2017	1	12,00	11,00	1,00	104,00	102,00	206,00
01/12/2017	19	14,20	14,00	2,00	100,00	104,00	204,00
02/12/2017	6:30	11,50	11,00	1,80	98,00	109,00	207,00
02/12/2017	1	11,00	10,30	1,20	104,00	107,00	211,00
02/12/2017	18:30	14,80	15,00	1,50	102,00	104,00	206,00
04/12/2017	8	10,98	11,80	1,4	107,00	109,00	216,00
04/12/2017	2	9,00	10,00	1,00	105,00	107,00	212,00
04/12/2017	20	13,90	13,70	1,70	100,00	104,00	204,00
05/12/2017	6:30	11,70	10,80	2,00	105,00	108,00	213,00
05/12/2017	1	13,00	12,50	1,20	106,00	107,00	213,00
05/12/2017	18:30	11,20	10,40	2,50	98,00	105,00	203,00

Tabla 3. 18 cálculo de corriente y voltaje

CIRCUITO CT – 2

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
30/11/2017	6:30	12,80	12,60	1,40	108,00	108,00	216,00
30/11/2017	1	11,90	10,89	1,20	107,00	106,00	213,00
30/11/2017	18:30	13,30	15,70	1,40	106,00	105,00	211,00
01/12/2017	7	11,98	12,20	2,10	107,00	108,00	215,00
01/12/2017	1	14,80	13,50	1,50	106,00	107,00	213,00
01/12/2017	19	15,20	16,00	1,30	105,00	106,00	213,00
02/12/2017	6:30	17,50	14,20	1,30	108,00	107,00	215,00
02/12/2017	1	18,90	15,60	1,20	106,00	106,00	212,00
02/12/2017	18:30	15,30	16,90	2,10	104,00	102,00	206,00
04/12/2017	8	17,98	15,30	2,30	108,00	106,00	215,00
04/12/2017	2	13,98	13,20	0,80	105,00	108,00	213,00
04/12/2017	20	15,60	16,50	2,50	102,00	100,00	202,00
05/12/2017	6:30	18,89	19,90	1,20	108,00	108,00	216,00
05/12/2017	1	14,70	13,00	1,30	104,00	107,00	211,00
05/12/2017	18:30	13,50	12,00	1,40	100,00	103,00	203,00

Tabla 3. 19 cálculo de corriente y voltaje

CIRCUITO CT- 3

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
30/11/2017	6:30	15,00	14,60	0,90	110,00	112,00	222,00
30/11/2017	1	11,70	12,50	1,20	110,00	119,00	219,00
30/11/2017	18:30	19,90	19,30	1,10	109,00	109,00	218,00
01/12/2017	7	17,80	16,00	1,10	108,00	110,00	218,00
01/12/2017	1	12,00	11,80	1,50	110,00	109,00	219,00
01/12/2017	19	19,20	18,89	1,62	106,00	107,00	213,00
02/12/2017	6:30	17,00	18,00	1,50	109,00	111,00	220,00
02/12/2017	1	13,00	12,80	0,90	110,00	109,00	219,00
02/12/2017	18:30	19,30	19,50	1,60	108,00	106,00	214,00
04/12/2017	8	16,98	19,90	1,70	110,00	111,00	221,00
04/12/2017	2	12,00	13,00	0,90	109,00	110,00	219,00
04/12/2017	20	18,89	18,00	1,90	107,00	106,00	213,00
05/12/2017	6:30	17,20	19,20	1,30	110,00	112,00	222,00
05/12/2017	1	14,30	12,50	1,10	109,00	110,00	219,00
05/12/2017	18:30	18,20	15,90	1,30	104,00	108,00	212,00

Tabla 3. 20 cálculo de corriente y voltaje**CIRCUITO CT - 4**

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
25/11/2017	6:30	13,00	12,60	1,00	107,00	108,00	215,00
25/11/2017	1	12,60	11,90	1,30	104,00	107,00	211,00
25/11/2017	18:30	16,90	14,30	1,50	100,00	102,00	202,00
26/11/2017	7	15,80	14,90	1,10	107,00	106,00	213,00
26/11/2017	1	10,00	12,80	1,00	105,00	104,00	209,00
26/11/2017	19	15,20	15,99	1,70	104,00	100,00	204,00
27/11/2017	6:30	14,00	14,70	1,40	106,00	107,00	213,00
27/11/2017	1	18,00	14,60	0,90	104,00	106,00	210,00
27/11/2017	18:30	13,70	13,50	1,40	103,00	104,00	207,00
28/11/2017	8	14,98	12,90	1,20	107,00	106,00	213,00
28/11/2017	2	12,60	13,60	0,80	103,00	102,00	205,00
28/11/2017	20	19,89	18,60	1,50	101,00	99,00	200,00
29/11/2017	6:30	18,20	19,20	1,80	106,00	108,00	214,00
29/11/2017	1	13,30	13,50	1,10	102,00	106,00	208,00
29/11/2017	18:30	17,90	18,90	1,60	98,00	100,00	198,00

Tabla 3. 21 cálculo de corriente y voltaje

CIRCUITO CT - 5

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
25/11/2017	6:30	13,00	14,60	1,20	108,00	108,00	216,00
25/11/2017	1	12,70	11,90	1,70	107,00	107,00	214,00
25/11/2017	18:30	19,90	19,30	1,40	106,00	103,00	209,00
26/11/2017	7	16,80	16,70	1,60	106,00	108,00	214,00
26/11/2017	1	13,00	11,80	1,70	105,00	106,00	211,00
26/11/2017	19	16,20	17,99	1,40	103,00	103,00	206,00
27/11/2017	6:30	17,00	11,70	1,0	108,00	108,00	216,00
27/11/2017	1	13,00	13,80	0,90	107,00	106,00	213,00
27/11/2017	18:30	18,70	18,50	1,10	105,00	100,00	205,00
28/11/2017	8	18,98	16,90	1,50	107,00	108,00	215,00
28/11/2017	2	13,60	12,00	0,60	106,00	107,00	213,00
28/11/2017	20	19,69	18,00	1,20	103,00	100,00	203,00
29/11/2017	6:30	15,20	14,20	0,90	108,00	108,00	216,00
29/11/2017	1	13,30	13,50	1,40	107,00	105,00	212,00
29/11/2017	18:30	18,90	17,90	1,30	104,00	100,00	214,00

Tabla 3. 22 cálculo de corriente y voltaje

3.2.3. Diferencia entre Corriente y voltaje.

El flujo de electricidad por un objeto, como un cable, se conoce como corriente. Se mide en amperios, si la corriente es muy pequeña entonces se describe en mili amperios (mA), $1000 \text{ mA} = 1\text{A}$. La fuerza conductora (presión eléctrica) tras el flujo de una corriente se conoce como voltaje y se mide en voltios (V) (también se puede referir al voltaje como la diferencia potencial o fuerza electromotora)

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 5 KVA que representa el circuito número uno cuenta con la capacidad necesaria para brindar el servicio eléctrico al sitio pero los bornes

del transformador están circuitados los mismo que no permiten el contacto de forma adecuada de manera que es prioritario repotenciar el servicio eléctrico con uno más capacidad y que este en buen estado para brindar un mejor servicio a los usuarios del sitio el Venado.

El circuito dos, trasformadores de 25 KVA a pesar de no estar recargado se encuentran dando un mejor servicio energético ya que en las tablas respectiva no se ve una caída de voltaje que pueda causar daño a los equipos eléctricos que tienen los usuarios del sitio el “Venado del Cantón Tosagua”, pero ya no tiene capacidad para cargas futuras, de manera que es mejor repotenciar al sitio el Venado para mejorar el servicio eléctrico, con un transformador de mayor capacidad.

El circuito tres, trasformadores de 25 KVA se encuentran dando un mejor servicio energético ya que en las tablas respectiva no se ve una caída de voltaje que pueda causar daño a los equipos eléctricos que tienen los usuarios del sitio el Venado, pero la capacidad para cargas futuras en mínima ya que se encuentra operando a un 70% de manera que es mejor repotenciar al sitio el Venado para mejorar el servicio eléctrico, con un transformador de mayor capacidad.

El circuito cuatro trasformador de 10 KVA 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 uno de más capacidad como lo indica el cálculo realizado en esta investigación.

En el circuito quinto, trasformador de 10 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 la tapa, el cual no se encuentra en condiciones para dar un servicio de calidad a los usuarios de este sector del sitio el “Venado del Cantón Tosagua”.

3.2.4. Relación de Voltaje en el Primario y Secundario

Primario	13800/7967 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 400 Kg. ER de acuerdo a lo exigido en las normas vigentes de CNEL- EP

3.2.5. Red de Media Tensión

A. 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.

B. Estructuras.

Las estructuras utilizadas en la construcción de la línea de media tensión y red de bajo voltaje de los sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua son las homologadas por CNEL - EP en las normas de aprobación de proyectos eléctricos.

Estas estructuras están montadas en Poste de Hormigón Armado de 10 metros de longitud y 400 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.

C. Circuito de Bajo Voltaje

De acuerdo a recomendaciones realizadas por CNEL- EP el circuito secundario de los sitios deben de estar contruidos con conductores 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 6,141 Km lineales para los sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua”, y está conformado 3,347 km para el Polvar y 2,794 Km para el Venado, 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 los anteriormente mencionados.

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 del sitio el Polvar hay 34 luminarias 9 de 150 W, 23 de 250 W y 2 de 100 w, mientras que el sitio el Venado tiene 19 luminarias 2 de 100 W y 17 de 250 W todas de vapor de sodio, que están conectadas a la red de B.T a través de conectores de compresión Debidamente Machinados.

3.2.6. Seccionamiento Y Protecciones

A. Media Tensión

Para proteger a los transformadores contra falla a tierra y origen interno, están instalados al inicio de la derivación aéreas monofásica en M.T proyectada 1

Seccionadores–Fusible de 15 KV-100 Amperios con tira fusible de 3 amperios tipo K.

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

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

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

Cada Transformador y su Pararrayo están aterrizados a tierra.

B. Baja Tensión

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

3.3. Poste

Los utilizados son 63 postes de hormigón de 10 metros de longitud y de Esfuerzo a la Rotura de 400 Kg. Donde van montados los transformadores y la red de baja tensión

3.3.1. 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.

3.3.2. Medición

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

3.3.3. Planilla para lista y especificación de equipos y materiales que existen en las líneas y redes de distribución de los sitio el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua.

Nombre de la investigación: Diagnostico de líneas y redes de distribución de medio y bajo voltaje para mejor el servicio eléctrico de los sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua.			
Dirección:		Sitio El Polvar del Cantón Tosagua	
Cantón:		Tosagua	
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN
A-01	Unidad	1	Transformadores Monofásicos auto protegidos 15 KVA
		5	Transformadores Monofásicos auto protegidos 10 KVA
		1	Transformador Monofásico auto protegido 5 KVA
		2	Transformadores Monofásicos auto protegidos 25 KVA
			Conexión A.T. 13800 KV
			Conexión B.T. 240/120 V
B-01	Unidad	3	Seccionador Fusible 15 KV
			KV Normal 10 KV
			KV Bill8 Amper.
			Amper. Nominal
B-02	Unidad	5	Fusible tipo K 3 Amper.
B-03	Unidad	3	Fusible tipo K 8 Amper.
C-01	Unidad	9	Luminarias de vapor de sodio 150 W
C-02	Unidad	40	Luminarias de vapor de sodio 250 W
C-03	Unidad	4	Luminarias de vapor de sodio 100 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	18357	Conductor ACSR # 2 AWG
E-03	Unidad	6.119	Conductor ACSR # 4 AWG
F-01	Unidad	9	Varilla de Copperweld 1,8 mm x 160 cm
G-01	Unidad	63	Poste H.A 10 Metros 400 KG. – E.R.

Tabla 3. 23 Planilla para lista y especificación de equipos y materiales que existen en las líneas y redes

MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO				HOJA DE ESTACAMIENTO												
				PROYECTO: LINEA MONOFASICA MEDIANA TENSION								PARROQUIA : TOSAGUA				
				SECTOR: EL POLVAR								CANTÓN: TOSAGUA				
				FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2017												
N° P	MAT.	LONG. M	TIPO KG	PRIMARIO			TRANSFORMADOR TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			TENSOR		PUESTA A TIERRA	ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN	
				VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR	TIPO DE LUMINARIAS	Primario				Secundario
P.1	H.A	10	350		EST-1CR	#2ACSR			ESD-2ER		150W NA	TAV-OTD			Mantenimiento	
P.2	H.A	10	350	180,00	EST-1CP	#2ACSR		180,00	ESP-2EP	2#2 ACSR	150W NA			Inclinado	Mantenimiento	
P.3	H.A	10	350	211,00	EST-1CP	#2ACSR		211,00	ESD-2ER	2#2+1#4ACSR	150W NA			Bueno		
P.4	H.A	10	350	117,00	EST-1CP	#2ACSR		117,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	150W NA			Bueno		
P.5	H.A	10	350	50,00	EST-1CP	#2ACSR		50,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	150W NA	TAV-OTD	TAV-OTD	1	Bueno	
P.6	H.A	10	350	63,00	EST-1CP	#2ACSR		63,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	150W NA	TAV-OTD	TAV-OTD		Inclinado	Mantenimiento
P.7	H.A	10	350	43,00	EST-1CP	#2ACSR		43,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	150W NA			Bueno		
P.8	H.A	10	350	43,00	EST-1CP	#2ACSR		43,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	150W NA			Bueno		
P.9	H.A	10	350	48,00	EST-1CD	#2ACSR	15 KVA	48,00	ESD-2ER	#2+#4ACSR	150W NA	TAV-OTD	TAV-OTD		Inclinado	Mantenimiento

Tabla 3. 24 Hoja de estancamiento circuito #1 del sitio el Polvar

MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO				HOJA DE ESTACAMIENTO												
				PROYECTO: LINEA MONOFASICA MEDIANA TENSION								PARROQUIA : TOSAGUA				
				SECTOR: EL POLVAR								CANTÓN: TOSAGUA				
				FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2017												
N° P	MAT.	LONG. M	TIPO KG	PRIMARIO			TRANSFORMADOR TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			TIPO DE LUMINARIAS	TENSOR		PUESTA A TIERRA	ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN
				VANO ATRÁS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		VANO ATRÁS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		Primario	Secundario			
P.10	H.A	10	350	44,00	EST-1CP	#2ACSR		44,00	ESD-2ER	#2+1#4ACSR					Bueno	
P.11	H.A	10	350	112,00	EST-1CP	#2ACSR		112,00	ESD-2ER	#2+1#4ACSR		TAV-OTD			Bueno	
P.12	H.A	10	350	88,00	EST-1CP	#2ACSR		88,00	ESD-2ER	#2+1#4ACSR					Bueno	
P.13	H.A	10	350	84,00	EST-1CP	#2ACSR		84,00	ESD-2EP	#2+1#4ACSR		TAV-OTD			Bueno	
P.14	H.A	10	350	44,00				44,00	ESD-2EP	#2+1#4ACSR					Virado	Mantenimiento
P.15	H.A	10	350	58,00				58,00	ESD-2ER	#2+1#4ACSR		TAV-OTD			Virado	Mantenimiento
P.16	H.A	10	350	306,00	EST-1CP	#2ACSR		306,00	ESE-1ER	#2ACSR		TAV-OTD			Virado	Mantenimiento
P.17	H.A	10	350	42,00	EST-1CP	#2ACSR		42,00	ESD-2ER	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV-OTD	TAV-OTD		Virado	Mantenimiento
P.18	H.A	10	350	44,00	EST-1CP	#2ACSR		45,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV-OTD			Bueno	
P.19	H.A	10	350	50,00	EST-1CP	#2ACSR		50,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA				Virado	Mantenimiento
P.20	H.A	10	350	47,00	EST-1CP	#2ACSR		47,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA				Bueno	
P.21	H.A	10	350	66,00	EST-1CP	#2ACSR	10KVA	66,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV-OTD		1	Bueno	

Tabla 3. 25 Hoja de estancamiento circuito #2 del sitio el Polvar

MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO				HOJA DE ESTACAMIENTO												
				PROYECTO: LINEA MONOFASICA MEDIANA TENSION									PARROQUIA : TOSAGUA			
				SECTOR: EL POLVAR									CANTÓN: TOSAGUA			
				FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE 2017												
N° P	MAT.	LONG. M	TIPO KG	PRIMARIO			TRANSFORMADOR TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			TIPO DE LUMINARIAS	TENSOR		PUES TA A TIERRA	ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN
				VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		PRIMARIO	SECUNDARIO			
P.22	H.A	10	350	143,00	EST-1CP	#2ACSR		143,00	ESD-2ER	2#2+1#4ACSR	100W NA	TAV-OTD			Virado	Mantenimiento
P.23	H.A	10	350	163,00	EST-1CD	#2ACSR		163,00	ESD-3ER	3#2+1#4ACSR	100W NA	TAV-OTD	TAT-OTD	1	Bueno	
P.24	H.A	10	350	179,00	EST-1CD	#2ACSR		179,00	ESE-1EP+ESD-2ER	2#2+1#4ACSR	2.L 250W NA	TAV-OTD	TAV-OTD		Inclinado	Mantenimiento
P.25	H.A	10	350	138,00	EST-1CP	#2ACSR		138,00	SIN ESTRUCTURA	2#2+1#4ACSR	2.L 250W NA				Inclinado	Mantenimiento
P.26	H.A	10	350	135,00	EST-1CP	#2ACSR		135,00	ESE-1EP	1#4ACSR	2.L 250W NA				Bueno	
P.27	H.A	10	350	130,00	EST-1CP	#2ACSR		130,00	ESD-2ER+ESE-1EP	2#2+1#4ACSR	2.L 250W NA	TAV-OTD			Bueno	
P.28	H.A	10	350	114,00	EST-1CP	#2ACSR	10KVA	114,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	2.L 250W NA	TAV-OTD			Bueno	

Tabla 3. 26 Hoja de estancamiento circuito #3 del sitio el Polvar

MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO				HOJA DE ESTACAMIENTO												
				PROYECTO: LINEA MONOFASICA MEDIANA TENSION								PARROQUIA : TOSAGUA				
				SECTOR: EL POLVAR						CANTÓN: TOSAGUA						
				FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2017												
Nº P	MA T.	LONG. M	TIPO KG	PRIMARIO			TRANSFORM ADOR TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			TIPO DE LUMINARIAS	TENSOR		Puesta A Tierra	ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN
				VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		Primario	Secundario			
P.29	H.A	10	350	44,00	EST-1CP	#2ACSR		44,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA				Virado	Mantenimiento
P.30	H.A	10	350	46,00	EST-1CP	#2ACSR	10KVA	46,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA			1	Inclinado	Mantenimiento
P.31	H.A	10	350	61,00	EST-1CD+STP- 1F(1)	#2ACSR		61,00	ESD-3ED	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV- OTD	TAT- OTD		Regular	Reparación
P.32	H.A	10	350	42,00	EST-1CD	#2ACSR		42,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV- OTD			Bueno	
P.33	H.A	10	350	60,00	EST-1CP	#2ACSR		60,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA				Bueno	
P.34	H.A	10	350	44,00	EST-1CP	#2ACSR		44,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV- OTD			Inclinado	Mantenimiento
P.35	H.A	10	350	65,00	EST-1CP	#2ACSR		65,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA				Virado	Mantenimiento
P.36	H.A	10	350	66,00	EST-1CD	#2ACSR		66,00	ESD-2ER	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV- OTD			Bueno	
P.37	H.A	10	350	248,0 0	EST-1CD	3#2ACSR		248,00	ESE-1ER	1#4ACSR		TAV- OTD			Inclinado	

Tabla 3. 27 Hoja de estancamiento circuito #4 del sitio el Polvar

MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO				HOJA DE ESTACAMIENTO												
				PROYECTO: LINEA MONOFASICA MEDIANA TENSION								PARROQUIA : TOSAGUA				
				SECTOR: EL Venado								CANTÓN: TOSAGUA				
				FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2017												
Nº P	MAT	LONG. M	TIPO KG	PRIMARIO			TRANSFORMADOR TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			TENSOR		PUESTA A TIERRA		ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN
				VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR	TIPO DE LUMINARIAS	PRI	SECUN	PUESTA A TIERRA		
P.38	H.A	10	350	170,00	EST-1CR	#2ACSR	5KVA	170,00	ESE-1ER	1#4ACSR	2L. 100W NA			1	BUENO	

Tabla 3. 28 Hoja de estancamiento circuito #1 del sitio el Venado

MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO						HOJA DE ESTACAMIENTO									
						PROYECTO: LINEA MONOFASICA MEDIANA TENSION					PARROQUIA : TOSAGUA				
						SECTOR: EL VENADO					CANTÓN: TOSAGUA				
						FECHA: 31 DE SEPTIEMBRE DEL 2017									
N° P	MAT	LONG. M	TIPO KG	PRIMARIO			TRANSFORMADOR TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			TENSOR		PUESTA A TIERRA	ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN
				VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		VANO ATRAS	ESTADO DEL TRANSFORMADOR	# Y CALIBRE CONDUCTOR	TIPO DE LUMINARIAS	Primario			
P.39	H.A	10	350	224,00	EST-1CP	#2ACSR		224,00	ESD-2EP	#2+1#4ACSR		TAV-OTD		Bueno	
P.40	H.A	10	350	65,00	EST-1CA	#2ACSR		65,00	ESD-2EP	#2+1#4ACSR	250W NA			Virado	Mantenimiento
P.41	H.A	10	350	41,00	EST-1CP	#2ACSR		41,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR		TAV-OTD		Bueno	
P.42	H.A	10	350	67,00	EST-1CP	#2ACSR		67,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR				Bueno	
P.43	H.A	10	350	44,00	EST-1CP	#2ACSR		44,00	ESD-2EP	2#2+1#4ACSR		TAV-OTD		Bueno	
P.44	H.A	10	350	52,00	EST-1CP	#2ACSR		52,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR				Inclinado	Mantenimiento
P.45	H.A	10	350	46,00	EST-1CP	#2ACSR		46,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR				Inclinado	Reparación
P.46	H.A	10	350	47,00	EST-1CP	#2ACSR	25 KVA	47,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR			1	Virado	Reparación
P.47	H.A	10	350	65,00	EST-1CP	#2ACSR		65,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR		TAV-OTD		Bueno	
P.48	H.A	10	350	63,00	EST-1CD+STP-1F(1)	#2ACSR		63,00	ESD-3ED	2#2+1#4ACSR		TAT-OTD	TAV-OTD	Inclinado	
P.49	H.A	10	350	71,00	EST-1CP	#2ACSR		71,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR				Virado	Mantenimiento
P.50	H.A	10	350	53,00	EST-1CP	#2ACSR		53,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV-OTD		Bueno	
P.51	H.A	10	350	109,00	EST-1BA	#2ACSR		109,00	ESD-3ER	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV-OTD	TAV-OTD	Bueno	

Tabla 3. 29 Hoja de estancamiento circuito #2 del sitio el Venado

MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO							HOJA DE ESTACAMIENTO									
							PROYECTO: LINEA MONOFASICA MEDIANA TENSION							PARROQUIA : TOSAGUA		
							SECTOR: EL VENADO				CANTÓN: TOSAGUA					
							FECHA: 31 DE SEPTIEMBRE DEL 2017									
N° P	MAT	LONG. M	TIPO KG	5			TRANSFORMADOR TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			TENSOR		PUESTA A TIERRA	ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN	
				VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR	TIPO DE LUMINARIAS	Primario				Secundario
P.52	H.A	10	350	218,00	EST-1CP	#2ACSR		218,00	ESD-3ER	2#2+1#4ACSR	2.L 250W NA	TAV-OTD			BUENO	
P.53	H.A	10	350	91,00	EST-1CP	#2ACSR		91,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA				VIRADO	Reparación
P.54	H.A	10	350	102,00	EST-1CD	#2ACSR	25KVA	102,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAT-OTD	TAV-OTD	1	BUENO	
P.55	H.A	10	350	100,00	EST-1CP	#2ACSR		218,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	2.L 250W NA				BUENO	Mantenimiento
P.56	H.A	10	350	70,00	EST-1CD	#2ACSR		91,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAT-OTD	TAV-OTD		INCLINADO	
P.57	H.A	10	350	43,00				102,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	2.L 250W NA				VIRADO	Mantenimiento

Tabla 3. 30 Hoja de estancamiento circuito #3 del sitio el Venado

MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIOY MENDOZA VERA JOSE FERNANDO				HOJA DE ESTACAMIENTO												
				PROYECTO: LINEA MONOFASICA MEDIANA TENSION										PARROQUIA : TOSAGUA		
				SECTOR: EL VENADO					CANTÓN: TOSAGUA							
				FECHA: 31 DE SEPTIEMBRE DEL 2017												
N° P	MAT.	LONG. M	TIPO KG	PRIMARIO			TRANSFORMADOR TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			TIPO DE LUMINARIAS	TENSOR		PUESTA A TIERRA	ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN
				VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		Primario	Secundario			
P.58	H.A	10	350	64,00				64,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA				Inclinado	Mantenimiento
P.59	H.A	10	350	101,00				101,00	ESD-3ER	2#2+1#4ACSR					Inclinado	Mantenimiento
P.60	H.A	10	350	276,00	EST-1CP	#2ACSR		276,00	ESD-2ED	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAT-OTD	TAT-OTD		Bueno	
P.61	H.A	10	350	71,00	EST-1CD+STP-1F(1)	#2ACSR	10KVA	71,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR		TAT-OTD	TAV-OTD	1	Bueno	

Tabla 3. 31 Hoja de estancamiento circuito #4 del sitio el Venado

MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO				HOJA DE ESTACAMIENTO												
				PROYECTO: LINEA MONOFASICA MEDIANA TENSION								PARROQUIA: TOSAGUA				
				SECTOR: EL VENADO								CANTÓN: TOSAGUA				
				FECHA: 31 DE SEPTIEMBRE DEL 2017												
N° P	MAT.	LONG. M	TIPO KG	PRIMARIO			TRANSFORMADOR TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			SENSOR		PUESTA A TIERRA	ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN	
				VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR	TIPO DE LUMINARIAS	PRI				SECUN
P.62	H.A	12	500	105,00	EST-1CP	#2ACSR		105,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR					Nuevo	
P.63	H.A	10	350	127,00	EST-1CD	#2ACSR		127,00	ESD-3EP	2#2+2#4ACSR	250W NA	TAT- OTD	TAV- OTD		Inclinado	
P.64	H.A	10	350	86,00				86,00	ESD-3ER	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV- OTD	TAV- OTD		Inclinado	Mantenimiento
P.65	H.A	10	350	130,00	EST-1CR	#2ACSR	25KVA	130,00	ESE-1ER	1#4ACSR	250W NA			1	Inclinado	Mantenimiento

Tabla 3. 32 Hoja de estancamiento circuito #5 del sitio el Venado

CAPITULO IV
REFERIDO AL ESTUDIO, DISEÑO Y PROPUESTA

PROPUESTA

4. Título

“Diagnóstico de Líneas y Redes de Distribución de Medio y Bajo Voltaje para mejorar el Servicio Eléctrico de los Sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua”

4.2. INTRODUCCIÓN

La implementación de esta propuesta es para lograr hacer realidad lo que en este trabajo se propone. Primeramente se hizo un diagnóstico a fondo de la topología de la red para determinar exactamente la forma de implementar la repotenciación de la red de bajo voltaje además con el diagnóstico se conoció el estado actual de la red de bajo voltaje en lo que respecta a estos aspectos.

Se determinó mediante el diagnóstico de las líneas y redes de medio y bajo voltaje que existe un incremento de carga eléctrica, lo que aumenta los inconvenientes y podrían provocar accidentes en las residencias como por ejemplo cortocircuitos, o en el peor de los casos electrocución, esto se debe a la demanda eléctrica que crece a medida que la población aumenta y como el cálculo de los kVA de los transformadores fueron realizados hace muchos años atrás y no habido una actualización de datos para considerar el incremento de carga.

Desarrollar una campaña comunicativa entre las partes interesadas para promover la implicación máxima en el proyecto y la concienciación con los beneficios que el mismo puede generar, dentro de esta se debe remarcar el éxito ya obtenido en otros sectores que ya han sido repotenciados y que han permitido identificar el valor de esta propuesta. Para llevarlo a cabo deberían presentarse diferentes opciones de implementación desde la óptica organizativa: dentro de la propia empresa, a través de un consultor externo, en colaboración con un asesor.

Por último, debe redactarse el proyecto ejecutivo de la propuesta, realizarse toda la tramitación administrativa correspondiente y conseguirse la dotación presupuestaria para llevar a cabo la actuación, así como el mantenimiento, la gestión y el análisis de los datos para la mejora continua del sistema

4.2.1. JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a la investigación de campo efectuada a los usuarios de los sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua se pudo determinar que los abonados no están recibiendo un servicio eléctrico de buena calidad debido a que los centros de transformación están sobrecargados por el desarrollo urbanístico que han tenido en los últimos años y todas estas se incorporan al sistema de distribución actual.

Por esta razón se ha planteado la propuesta de “REPOTENCIAR LA RED DE BAJO VOLTAJE PARA MEJORAR EL SERVICIO ELÉCTRICO DE LOS SITIOS EL POLVAR Y EL VENADO DEL CANTÓN TOSAGUA” para satisfacer la demanda requerida de los usuarios y 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 repotenciando la red de bajo voltaje se busca que se garantice la confiabilidad, seguridad y calidad para el correcto funcionamiento de las instalaciones eléctricas; ya que se observó el estado actual de la línea de medio y red de bajo voltaje, lo cual permitió obtener un criterio de lo que se debería tener adecuadamente instalado en las viviendas y centro educativos para prevenir accidentes a los estudiantes, docentes y autoridades, y evitar daños en los equipos existentes.

Se realizó el estudio económico de los costes de implantación de dicha repotenciación del sistema eléctrico el coste/beneficio lo cual indica el grado de importancia de repotenciar la red de bajo voltaje y el beneficio que esto prestara a los usuarios y a la empresa CNEL-EP. Por otra al no repotenciar la red de bajo voltaje se tendría altas pérdidas técnicas y no técnicas en la distribución de electricidad, alta incidencia de fraude y la baja calidad de la infraestructura eléctrica en redes de transmisión y distribución, es evidente que disminuyendo o eliminando dichos riesgos la crisis en el sector eléctrico puede reducirse considerablemente.

4.2.2. OBJETIVOS

Repotenciar la línea y red de medio y bajo voltaje para mejorar la calidad del servicio eléctrico de los sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua.

- ✓ Realizar el diagnóstico de carga de energía eléctrica en las instalaciones eléctricas residenciales de los sitios el Polvar y el Venado del cantón Tosagua.
- ✓ Ejecutar la repotenciación en la línea y red de medio y bajo voltaje para mejorar el servicio eléctrico de la comunidad.
- ✓ Desarrollar una campaña comunicativa entre las partes interesadas para promover la implicación máxima en el proyecto y la concienciación con los beneficios que el mismo puede generar
- ✓ Realizar un estudio económico de los costes de implantación de dicho sistema y plantear varias alternativas, de manera que pueda hacerse un análisis coste/beneficio que indique el grado de importancia del mismo.

4.3. Características técnicas de los materiales.

4.3.1. Postes.

Poste De Hormigón Armado Tipo "Circular" De 10m. Long X 400kgs. Carga De Rotura Horizontal

H = Hormigón armado.

4.3.2. ESTRUCTURA EST-1CP

ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kv GRDy / 7,96 kv - 13,2 kv GRDy / 7,62 kv MONOFÁSICA - CENTRADA - PASANTE O TANGENTE

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

- ✓ Aislador tipo espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 55-5, 15 kv
- ✓ Perno espiga (pin) tope de poste simple de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám. x 450 mm (18") de long. con accesorios de sujeción
- ✓ Conductor desnudo sólido de al, para ataduras, no. 4 awg
- ✓ Varilla de armar preformada para conductor de Al.

4.3.3. ESTRUCTURA EST - 1CA

ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kv GRDy / 7,96 kv - 13,2 kv GRDy / 7,62 kv MONOFÁSICA - CENTRADA – ANGULAR.

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

- ✓ Aislador tipo espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 55-5, 15 kv
- ✓ Perno espiga (pin) tope de poste doble de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám. x 450 mm (18") de long., con accesorios de sujeción
- ✓ Conductor desnudo sólido de Al, para ataduras, No. 4 AWG
- ✓ Varilla de armar preformada para conductor de Al

4.3.4. ESTRUCTURA ESD-3EP

ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 240/120 V - 220/127 V - 210/121 V - 208/120 V TRES VÍAS- VERTICAL - PASANTE O TANGENTE, ANGULAR.

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

- ✓ Abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pernos), 38 x 4 x 160 - 190 mm (1 1/2 x 11/4 x 6 1/2 - 7 1/2")
- ✓ Aislador tipo rollo, de porcelana, clase ANSI 53-2, 0,25 kv
- ✓ Bastidor (rack) de acero galvanizado, 3 vías, 38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")
- ✓ Conductor desnudo sólido de Al, para ataduras, No. 4 AWG
- ✓ Varilla de armar preformada para conductor de Al.

4.3.5. TRANSFORMADORES TRT-1C(1)

TRANSFORMADORES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 13,8 KV GRDY / 7,96 KV - 13,2 KV GRDY / 7,62 KV MONOFÁSICO - AUTOPROTEGIDO PARA INSTALACIÓN EXTERIOR (EN POSTE) TRT-1A 37,5

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

- ✓ Transformador monofásico autoprotegido, 13200 GRDy / 7620 V - 120 / 240 V ó 13800 GRDy / 7967 V - 120 /240 V – de 37,5 kva
- ✓ Abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pernos), 38 x 6 x 160 - 190 mm (1 1/2 x 1/4 x 6 1/2 - 7 1/2")
- ✓ Abrazadera de acero galvanizado, pletina, para escalones de revisión, 30 x 6 x (260 a 200 mm de diám.) (1 3/16 x 1/4 x (10 1/4 a 7 7/8")

4.3.6. TENSORES Y ANCLAJES TAT-0TS

TENSORES Y ANCLAJES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 22 kv GRDy /
12,7 kv - 22,8 kv GRDy / 13,2 kv A TIERRA - SIMPLE

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

- ✓ Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos, 9,51 mm (3/8") de diám.
- ✓ Retención preformada para cable de acero galvanizado de 9,51 mm (3/8") de diám.
- ✓ Guardacabo para cable de acero de 9,51 mm (3/8") de diám.
- ✓ Varilla de anclaje de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. y 1800 mm (71") de long., con tuerca y arandela
- ✓ Bloque cónico de hormigón armado, base inferior 400 mm de diám., base superior 150 mm de diám., 200 mm de altura total, orificio 20 mm de diám.
- ✓ Aislador de retenida, de porcelana, clase ANSI 54-3

4.3.7. CONDUCTOR PARA FASE

- ✓ ACSR de aluminio # 2

4.3.8. GRAPA PARA DERIVACIÓN EN CALIENTE.

- ✓ Grapa de derivación para línea en caliente de aleación de AL

4.3.9. PUESTA A TIERRA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN PT0-0DA9_ (1)

PUESTA A TIERRA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN EN RED SECUNDARIA
DESNUDA - CABLE ALUMOWELD DE 7 HILOS CAL. DEL HILO 9 AWG

- ✓ Varilla para puesta a tierra tipo copperweld, 16 mm (5/8") de diám. x 1800 mm (71") de long.
- ✓ Suelda exotérmica
- ✓ Conector de compresión, aleación de Al.
- ✓ Cable de acero recubierto de Al tipo alumoweld, 7 hilos (9 AWG cada hilo)
- ✓ Fleje de acero inoxidable, 0,76 mm (0,030") de esp. x 19,05 mm (3/4") de ancho.
- ✓ Hebilla para fleje de acero inoxidable de 19,05 mm (3/4")

OFERENTE: MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO						
PROYECTO: Diagnóstico de Líneas y Redes de Distribución de Medio y Bajo Voltaje para mejorar el Servicio Eléctrico de los Sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua						
UBICACIÓN: EL POLVAR - VENADO						
DISTANCIA EN TRASPORTE: 20 KM						
ANALISIS DE PRECIO UNITARIO						
					RENDIMIENTO	0,5
RUBRO: ESTRUCTURA CENTRADA PASANTE EST-1CP					U/h	
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDA D	TARIFA	COSTO/HOR A	COSTO UNITARIO	%	
	A	B	C= A*B	D= C/R		
Herramientas menores	1	3,43	3,43	6,86	11,08	
Escalera	1	1,50	1,50	3	4,84	
			PARCIAL N	9,86	15,92	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDA D	JORNAL/HOR A	COSTO/HOR A	COSTO UNITARIO	%	
	A	B	C= A*B	D= C/R		
TÉCNICO LINIERO	1	3,45	3,45	6,9	11,14	
PEON	1	3,41	3,41	6,82	11,01	
			PARCIAL N	13,72	22,16	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	%	
		A	B	C= A*B		
Aislador tipo espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 55-5, 15 kV	U	1	16,88	16,88	27,26	
Perno espiga (pin) tope de poste doble de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám. x 450 mm (18") de long., con accesorios de sujeción	U	1	14,68	14,68	23,71	
Conductor desnudo sólido de Al, para ataduras, No. 4 AWG	U	4	0,9	3,6	5,81	
Varilla de armar preformada para conductor de Al	U	1	3,17	3,17	5,12	
			PARCIAL N	38,33	61,90	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%	
	TM(A)	KM(B)	DMT (C)	D= A*B*C		
Aislador tipo espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 55-5, 15 kV	0,00075	20,00	0,22	0,0033	0,005	
Perno espiga (pin) tope de poste doble de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám. x 450 mm (18") de long., con accesorios de sujeción	0,00125	20,00	0,22	0,0055	0,009	
Conductor desnudo sólido de Al, para ataduras, No. 4 AWG	0,000125	20,00	0,22	0,00055	0,001	
Varilla de armar preformada para conductor de Al	0,0002	20,00	0,22	0,00088	0,001	
			PARCIAL P	0,01023	0,0165	
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				61,92	100,00	
COSTOS INDIRECTOS						
DIRECCION TÉCNICA			20%	12,38		
FISCALIZACIÓN			4%	2,48		
IMPREVISTOS			1%	0,62		
GASTOS ADMINISTRATIVOS			2%	1,24		
PRESUPUESTO UNITARIO				78,64		
UNITARIO PROPUESTO TOTAL				79		
FIRMA DEL OFERENTE						

Tabla 4. 1 Análisis de precio unitario de una EST-1CP

OFERENTE: MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO						
PROYECTO: Diagnóstico de Líneas y Redes de Distribución de Medio y Bajo Voltaje para mejorar el Servicio Eléctrico de los Sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua						
UBICACIÓN: EL POLVAR - VENADO						
DISTANCIA EN TRASPORTE: 20 KM						
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO						
RUBRO: ESTRUCTURA CENTRADA PASANTE EST-1CA					RENDIMIENTO	1
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%	
	A	B	C= A*B	D= C/R		
Herramientas menores	1	3,43	3,43	3,43	6,78	
Escalera	1	1,50	1,50	1,5	2,97	
			PARCIAL N	4,93	9,75	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%	
	A	B	C= A*B	D= C/R		
TÉCNICO LINIERO	1	3,45	3,45	3,45	6,82	
PEON	1	3,41	3,41	3,41	6,74	
			PARCIAL N	6,86	13,57	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	%	
		A	B	C= A*B		
Aislador tipo espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 55-5, 15 kV	U	2	9,56	19,12	37,81	
Perno espiga (pin) tope de poste doble de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám. x 450 mm (18") de long., con accesorios de sujeción	U	1	14,68	14,68	29,03	
Conductor desnudo sólido de Al, para ataduras, No. 4 AWG	U	4	0,9	3,6	7,12	
Varilla de armar preformada para conductor de Al	U	1	1,35	1,35	2,67	
			PARCIAL N	38,75	76,63	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%	
		TM(A)	KM(B)	DMT (C)		D= A*B*C
Aislador tipo espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 55-5, 15 kV		0,002	20,00	0,22	0,0088	0,017
Perno espiga (pin) tope de poste doble de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám. x 450 mm (18") de long., con accesorios de sujeción		0,00393	20,00	0,22	0,0173	0,034
Conductor desnudo sólido de Al, para ataduras, No. 4 AWG		0,000125	20,00	0,22	0,00055	0,001
Varilla de armar preformada para conductor de Al		0,0001465	20,00	0,22	0,00064	0,001
			PARCIAL P	0,02729	0,0540	
			TOTAL DE COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	50,57	100,00	
COSTOS INDIRECTOS						
	DIRECCION TÉCNICA		20%	10,11		
	FISCALIZACIÓN		4%	2,02		
	IMPREVISTOS		1%	0,51		
	GASTOS ADMINISTRATIVOS		2%	1,01		
	PRESUPUESTO UNITARIO			64,22		
FIRMA DEL OFERENTE	UNITARIO PROPUESTO TOTAL			64		

Tabla 4. 2 Análisis de precio unitario de 1 EST-1CA

OFERENTE: MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO						
PROYECTO: Diagnóstico de Líneas y Redes de Distribución de Medio y Bajo Voltaje para mejorar el Servicio Eléctrico de los Sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua						
UBICACIÓN: EL POLVAR - VENADO						
DISTANCIA EN TRASPORTE: 20 KM						
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO						
RUBRO: ESTRUCTURA TRES VÍAS- VERTICAL - PASANTE O TANGENTE, ANGULAR					RENDIMIENTO	1
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%	
	A	B	C= A*B	D= C/R		
Herramientas menores	1	3,43	3,43	3,43	6,24	
Escalera	1	1,50	1,50	1,5	2,73	
			PARCIAL N	4,93	8,96	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%	
	A	B	C= A*B	D= C/R		
TÉCNICO LINIERO	1	3,45	3,45	3,45	6,27	
PEON	1	3,41	3,41	3,41	6,20	
			PARCIAL N	6,86	12,47	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	%	
		A	B	C= A*B		
Abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pernos), 38 x 4 x 160 - 190 mm	U	2	7,37	14,74	26,80	
Aislador tipo rollo, de porcelana, clase ANSI 53-2, 0,25 kV	U	3	1,68	5,04	9,16	
Bastidor (rack) de acero galvanizado, 3 vías, 38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")	U	1	8,49	8,49	15,43	
Conductor desnudo sólido de Al, para ataduras, No. 4 AWG	U	6	0,9	5,4	9,82	
Varilla de armar preformada para conductor de Al.	U	3	3,17	9,51	17,29	
			PARCIAL N	43,18	78,50	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%	
		TM(A)	DMT (C)	D= A*B*C		
Abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pernos), 38 x 4 x 160 - 190 mm		0,0033375	20,00	0,22	0,0147	0,027
Aislador tipo rollo, de porcelana, clase ANSI 53-2, 0,25 kV		0,0005625	20,00	0,22	0,0025	0,004
Bastidor (rack) de acero galvanizado, 3 vías, 38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")		0,00393	20,00	0,22	0,01729	0,031
Conductor desnudo sólido de Al, para ataduras, No. 4 AWG		0,000125	20,00	0,22	0,00055	0,001
Varilla de armar preformada para conductor de Al.		0,0002	20,00	0,22	4,400	8,00
			PARCIAL P	0,03500	0,0636	
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				55,01	100,00	
COSTOS INDIRECTOS						
FIRMA DEL OFERENTE	DIRECCION TÉCNICA		20%	11,00		
	FISCALIZACIÓN		4%	2,20		
	IMPREVISTOS		1%	0,55		
	GASTOS ADMINISTRATIVOS		2%	1,10		
	PRESUPUESTO UNITARIO			69,86		
	UNITARIO PROPUESTO TOTAL			70		

Tabla 4. 3 Análisis de precio unitario de 1 ESD-3EP

PROYECTO: Diagnóstico de Líneas y Redes de Distribución de Medio y Bajo Voltaje para mejorar el Servicio Eléctrico de los Sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua					
UBICACIÓN: EL POLVAR - VENADO					
DISTANCIA EN TRASPORTE: 20 KM					
ANALISIS DE PRECIO UNITARIO					
RENDIMIENTO					1,5
RUBRO: POSTES DE 12m. LONG x 500Kg/cm2					U/h
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%
	A	B	C= A*B	D= C/R	
Herramientas menores	1	3,43	3,43	2,29	0,87
GRUA	1	3,00	3,00	2	0,76
			PARCIAL N	4,29	1,62
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%
	A	B	C= A*B	D= C/R	
TÉCNICO LINIERO	1	3,45	3,45	2,3	0,87
PEON	2	3,41	6,82	4,55	1,72
			PARCIAL N	6,85	2,59
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	%
		A	B	C= A*B	
POSTE DE HORMIGON ARMADO TIPO "CIRCULAR" DE 12m. LONG x 500Kg/cm2	U	1	250,00	250	94,68
			PARCIAL N	250	94,68
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%
		TM(A)	KM(B)	DMT (C)	
POSTE DE HORMIGON ARMADO TIPO "CIRCULAR" DE 12m. LONG x 500Kg/cm2	0,66	20,00	0,22	2,90	1,100
			PARCIAL P	2,90	1,0998
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				264,04	100,00
COSTOS INDIRECTOS					
DIRECCION TÉCNICA			20%	52,81	
FISCALIZACIÓN			4%	10,56	
IMPREVISTOS			1%	2,64	
GASTOS ADMINISTRATIVOS			2%	5,28	
PRESUPUESTO UNITARIO				335,33	
FIRMA DEL OERENTE UNITARIO PROPUESTO					
TOTAL				335	

Tabla 4. 4 Análisis de precios unitarios de un POSTES DE 12m. LONG x 500Kg/cm2

OFERENTE: MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO					
PROYECTO: PROYECTO: Diagnóstico de Líneas y Redes de Distribución de Medio y Bajo Voltaje para mejorar el Servicio Eléctrico de los Sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua					
UBICACIÓN: EL POLVAR - VENADO					
DISTANCIA EN TRASPORTE: 20 KM					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
RENDIMIENTO					2
RUBRO: TRANSFORMADORES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy / 7,96 kV - 13,2 kV GRDy / 7,62 Kv MONOFÁSICO - AUTOPROTEGIDO PARA INSTALACIÓN EXTERIOR (EN POSTE) DE 37,5 KVA					U/h
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%
	A	B	C= A*B	D= C/R	
Herramientas menores	1	3,43	3,43	1,715	0,08
Escalera	1	1,50	1,50	0,75	0,04
Aparejo	1	1,60	1,6	0,8	0,04
			PARCIAL N	3,265	0,16
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%
	A	B	C= A*B	D= C/R	
TÉCNICO LINIERO	1	3,45	3,45	1,725	0,08
PEON	4	3,41	13,64	6,82	0,33
			PARCIAL N	8,55	0,41
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	%
		A	B	C= A*B	
Transformador monofásico autoprotegido, 13200 GRdY / 7620 V - 120 / 240 V ó 13800 GRdY / 7967 V - 120 /240 V	U	1	2000,00	2000	95,44
Abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pernos), 38 x 6 x 160 - 190 mm (1 1/2 x 1/4 x 6 1/2 - 7 1/2")	U	2	7,37	14,74	0,70
Abrazadera de acero galvanizado, pletina, para escalones de revisión, 30 x 6 x (260 a 200 mm de diám.) (1 3/16 x 1/4 x (10 1/4 a 7 7/8"))	U	8	8,49	67,92	3,24
			PARCIAL N	2082,66	99,39
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%
	TM(A)	KM(B)	DMT (C)	D= A*B*C	
Transformador monofásico autoprotegido, 13200 GRdY / 7620 V - 120 / 240 V ó 13800 GRdY / 7967 V - 120 /240 V	0,22	20,00	0,22	0,9680	0,046
Abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pernos), 38 x 6 x 160 - 190 mm (1 1/2 x 1/4 x 6 1/2 - 7 1/2")	0,0005625	20,00	0,22	0,0025	0,000
Abrazadera de acero galvanizado, pletina, para escalones de revisión, 30 x 6 x (260 a 200 mm de diám.) (1 3/16 x 1/4 x (10 1/4 a 7 7/8"))	0,00393	20,00	0,22	0,01729	0,001
			PARCIAL P	0,98777	0,0471
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				2.095,46	100,00
COSTOS INDIRECTOS					
DIRECCION TÉCNICA			20%	419,09	
FISCALIZACIÓN			4%	83,82	
IMPREVISTOS			1%	20,95	
GASTOS ADMINISTRATIVOS			2%	41,91	
PRESUPUESTO UNITARIO				2661,23	
FIRMA DEL OFERENTE			UNITARIO PROPUESTO TOTAL	2661	

Tabla 4. 5 Análisis de precio unitario de 1 transformador de 37,5 KVA

PROYECTO: Diagnóstico de Líneas y Redes de Distribución de Medio y Bajo Voltaje para mejorar el Servicio Eléctrico de los Sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua						
UBICACIÓN: EL POLVAR - VENADO						
DISTANCIA EN TRASPORTE: 20 KM						
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO						
					RENDIMIENTO	2
RUBRO: TENSORES Y ANCLAJES TAT-OTS					U/h	
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%	
	A	B	C= A*B	D= C/R		
Herramientas menores	1	3,43	3,43	1,715	2,17	
Escalera	1	1,50	1,50	0,75	0,95	
cabo	2	1,1	2,2	1,1	1,39	
			PARCIAL N	2,465	3,12	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%	
	A	B	C= A*B	D= C/R		
TÉNICO LINIERO	1	3,45	3,45	1,725	2,18	
PEON	4	3,41	13,64	6,82	8,63	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	%	
		A	B	C= A*B		
Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos, 9,51 mm (3/8") de diám.	U	14	0,95	13,3	16,82	
Retención preformada para cable de acero galvanizado de 9,51 mm (3/8") de diám.	U	3	2,3	6,9	8,73	
Guardacabo para cable de acero de 9,51 mm (3/8") de diám.	U	1	1,2	1,2	1,52	
Varilla de anclaje de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. y 1800 mm (71") de long., con tuerca y arandela		1	3,2	3,2	4,05	
Bloque cónico de hormigón armado, base inferior 400 mm de diám., base superior 150 mm de diám., 200 mm de altura total, orificio 20 mm de diám.		1	40,2	40,2	50,85	
Aislador de retenida, de porcelana, clase ANSI 54-2	U	1	3,17	3,17	4,01	
			PARCIAL N	67,97	85,98	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%	
		TM(A)	KM(B)	DMT (C)		D= A*B*C
Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos, 9,51 mm (3/8") de diám.		0,01	20,00	0,22	0,0440	0,056
Retención preformada para cable de acero galvanizado de 9,51 mm (3/8") de diám.		0,00125	20,00	0,22	0,0055	0,007
Guardacabo para cable de acero de 9,51 mm (3/8") de diám.		0,000125	20,00	0,22	0,00055	0,001
Varilla de anclaje de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. y 1800 mm (71") de long., con tuerca y arandela		0,005	20,00	0,22	0,02200	0,028
Bloque cónico de hormigón armado, base inferior 400 mm de diám., base superior 150 mm de diám., 200 mm de altura total, orificio 20 mm de diám.		0,04	20,00	0,22	0,176	0,22
Aislador de retenida, de porcelana, clase ANSI 54-2		0,001	20,00	0,22	0,0044	0,01
			PARCIAL P	0,07205	0,0911	
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				79,05	100,00	
COSTOS INDIRECTOS						
DIRECCION TÉCNICA			20%	15,81		
FISCALIZACIÓN			4%	3,16		
IMPREVISTOS			1%	0,79		
GASTOS ADMINISTRATIVOS			2%	1,58		
PRESUPUESTO UNITARIO				100,40		
FIRMA DEL OFERENTE				100		
UNITARIO PROPUESTO TOTAL				100		

Tabla 4. 6 Tensores Y Anclajes TAT-OTS

OFERENTE: MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO						
PROYECTO: Diagnóstico de Líneas y Redes de Distribución de Medio y Bajo Voltaje para mejorar el Servicio Eléctrico de los Sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua						
UBICACIÓN: EL POLVAR - VENADO						
DISTANCIA EN TRASPORTE: 20 KM						
ANALISIS DE PRECIO UNITARIO						
					RENDIMIENTO	5
RUBRO: CONDUCTOR DE AL ACSR #2					U/h	
<u>EQUIPOS</u>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%	
	A	B	C= A*B	D= C/R		
Herramientas menores	1	0,17	0,17	0,035	2,20	
			PARCIAL N	0,03	2,20	
<u>MANO DE OBRA</u>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%	
	A	B	C= A*B	D= C/R		
TÉCNICO LINIERO	1	3,45	3,45	0,69	43,94	
			PARCIAL N	0,69	43,94	
<u>MATERIALES</u>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	%	
		A	B	C= A*B		
CONDUCTOR DE AL ACSR #2	U	1,02	0,70	0,714	45,46	
			PARCIAL N	0,714	45,46	
<u>TRANSPORTE</u>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%	
		TM(A)	KM(B)	DMT (C)		D= A*B*C
CONDUCTOR DE AL ACSR #2	0,03	20,00	0,22	0,1320	8,405	
			PARCIAL P	0,13200	8,4050	
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				1,57	100,00	
<u>COSTOS INDIRECTOS</u>						
DIRECCION TÉCNICA			20%	0,31		
FISCALIZACIÓN			4%	0,06		
IMPREVISTOS			1%	0,02		
GASTOS ADMINISTRATIVOS			2%	0,03		
PRESUPUESTO UNITARIO				1,99		
UNITARIO PROPUESTO						
TOTAL				2		
FIRMA DEL OFERENTE						

Tabla 4. 7 Conductor De Al ACSR #2

OFERENTE: : MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO						
PROYECTO: Diagnóstico de Líneas y Redes de Distribución de Medio y Bajo Voltaje para mejorar el Servicio Eléctrico de los Sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua						
UBICACIÓN: UBICACIÓN: EL POLVAR - VENADO						
DISTANCIA EN TRANSPORTE: 20 KM						
ANALISIS DE PRECIO UNITARIO						
					RENDIMIENTO	0,5
RUBRO: PUESTA A TIERRA PT0-0DA9_(1)						U/h
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%	
	A	B	C= A*B	D= C/R		
Herramientas menores	1	3,43	3,43	6,86	6,22	
Escalera	1	1,50	1,50	3	2,72	
			PARCIAL N	9,86	8,95	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%	
	A	B	C= A*B	D= C/R		
TÉNICO LINIERO	1	3,45	3,45	6,9	6,26	
PEON	1	3,41	3,41	6,82	6,19	
			PARCIAL N	13,72	12,45	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	%	
		A	B	C= A*B		
Varilla para puesta a tierra tipo copperweld, 16 mm (5/8") de diám. x 2400 mm (71") de long.	U	1	34,00	34	30,85	
Suelda exotérmica	U	1	16	16	14,52	
Conector de compresión, aleación de Al.	U	3	0,9	2,7	2,45	
Cable de acero recubierto de Al tipo alumoweld, 7 hilos (9 AWG cada hilo)	U	12	2,10	25,2	22,87	
5 m Fleje de acero inoxidable, 0,76 mm (0,030") de esp. x 19,05 mm (3/4") de ancho	U	5	1,20	6	5,44	
Hebilla para fleje de acero inoxidable de 19,05 mm (3/4")	U	3	0,9	2,7	2,45	
			PARCIAL N	86,6	78,58	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%	
	TM(A)	KM(B)	DMT (C)	D= A*B*C		
Varilla para puesta a tierra tipo copperweld, 16 mm (5/8") de diám. x 1800 mm (71") de long.	0,00225	20,00	0,22	0,0099	0,009	
Suelda exotérmica	0,00393	20,00	0,22	0,0173	0,016	
Conector de compresión, aleación de Al.	0,000125	20,00	0,22	0,00055	0,000	
5 m Fleje de acero inoxidable, 0,76 mm (0,030") de esp. x 19,05 mm (3/4") de ancho	0,0001465	20,00	0,22	0,00064	0,001	
Hebilla para fleje de acero inoxidable de 19,05 mm (3/4")	0,0016	20,0	0,22	0,00704	0,01	
			PARCIAL P	0,02839	0,0258	
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				110,21	100,00	
COSTOS INDIRECTOS						
DIRECCION TÉCNICA				20%	22,04	
FISCALIZACIÓN				4%	4,41	
IMPREVISTOS				1%	1,10	
GASTOS ADMINISTRATIVOS				2%	2,20	
PRESUPUESTO UNITARIO					139,96	
UNITARIO PROPUESTO TOTAL					140	
FIRMA DEL OFERENTE						

Tabla 4. 8 Puesta A Tierra Pt0-0da9_(1)

MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO					
EGRESADOS ESCUELA INGENIERIA ELECTRICA					
UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ					
EXTENSIÓN CHONE					
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS					
PROYECTO: "Diagnóstico de Líneas y Redes de Distribución de Medio y Bajo Voltaje para mejorar el Servicio Eléctrico de los Sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua"					
UBICACIÓN:	SITIO EL POLVAR, EL VENADO DEL CANTON TOSAGUA				
PARROQUIA:	TOSAGUA				
CANTÓN:	TOSAGUA				
FECHA:	DICIEMBRE 12 DE 2017				
ITEM	DESCRIPCION	U	CANT	V.UNIT	V.TOTAL
01	ESTRUCTURA CENTRADA PASANTANTE EST-1CP	U	2	79	157
02	ESTRUCTURA CENTRADA ANGULAR EST-1CA	U	2	64	128
03	ESTRUCTURATRES VÍAS- VERTICAL - PASANTE O TANGENTE, ANGULAR	U	4	70	279
04	TRANSFORMADORES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy / 7,96 kV - 13,2 kV GRDy / 7,62 Kv MONOFÁSICO - AUTOPROTEGIDO PARA INSTALACIÓN EXTERIOR (EN POSTE)	U	4	2661	10.645
05	POSTE	U	4	335	1.341
07	TENSORES Y ANCLAJES TAT-0TS	U	4	225	900
08	CONDUCTOR DE AL ACSR #2	U	500	2	997
09	PUESTA A TIERRA PT0-0DA9_(1)		4	194	776
			SUBTOTAL		15.225
			IVA 12%		1.827
			Total		17.052

Tabla 4. 9 Tabla de cantidades y Precios

MENDOZA VERA JOSE FERNANDO Y MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO				HOJA DE ESTACAMIENTO												
				PROYECTO: LINEA MONOFASICA MEDIANA TENSION						PARROQUIA : TOSAGUA						
				SECTOR: EL POLVAR						CANTÓN: TOSAGUA						
				FECHA: 28 DE DICIEMBRE DEL 2017												
N° P	MAT.	LONG. M	TIPO KG	PRIMARIO			TRANSFORMADOR TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			TIPO DE LUMINARIAS	TENSOR		PUESTA A TIERRA	ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN
				VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		Primario	SECUNDARIO			
P.1	H.A	10	350		EST-1CR	#2ACSR			ESD-2ER		150W NA	TAV-OTD			Virado	Mantenimiento
P.2	H.A	10	350	90,00	EST-1CP	#2ACSR		90,00	ESP-2EP	2#2 ACSR	150W NA				Inclinado	Mantenimiento
P.3	H.A	12	500	90,00	EST-1CP	#2ACSR	37,5KVA	90,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	150W NA	TAV-OTD		1	Nuevo	
P.4	H.A	10	350	211,00	EST-1CP	#2ACSR		211,00	ESD-2ER	2#2+1#4ACSR	150W NA				Bueno	
P.5	H.A	10	350	117,00	EST-1CP	#2ACSR		117,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	150W NA				Bueno	
P.6	H.A	10	350	50,00	EST-1CP	#2ACSR		50,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	150W NA	TAV-OTD	TAV-OTD		Bueno	
P.7	H.A	10	350	63,00	EST-1CP	#2ACSR		63,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	150W NA	TAV-OTD	TAV-OTD		Inclinado	Mantenimiento
P.8	H.A	10	350	43,00	EST-1CP	#2ACSR		43,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	150W NA				Bueno	
P.9	H.A	10	350	43,00	EST-1CP	#2ACSR		43,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	150W NA				Bueno	
P.10	H.A	10	350	48,00	EST-1CD	#2ACSR	15 KVA	48,00	ESD-2ER	#2+#4ACSR	150W NA	TAV-OTD	TAV-OTD	1	Inclinado	Mantenimiento

Tabla 4. 10 Hoja de estacamiento proyecta para el Polvar

MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO							HOJA DE ESTACAMIENTO								
							PROYECTO: LINEA MONOFASICA MEDIANA TENSION						PARROQUIA : TOSAGUA		
							SECTOR: EL POLVAR						CANTÓN: TOSAGUA		
							FECHA: 28 DE DICIEMBRE DEL 2017								
N° P	MAT.	LONG. M	TIPO KG	PRIMARIO			TRANSFORMADOR TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			TENSOR		PUESTA A TIERRA	ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN
				VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR	TIPO DE LUMINARIAS	Primario			
P.11	H.A	10	350	44,00	EST-1CP	#2ACSR		44,00	ESD-2ER	#2+1#4ACSR				BUENO	
P.12	H.A	10	350	112,00	EST-1CP	#2ACSR		112,00	ESD-2ER	#2+1#4ACSR		TAV-OTD		BUENO	
P.13	H.A	10	350	88,00	EST-1CP	#2ACSR		88,00	ESD-2ER	#2+1#4ACSR				BUENO	
P.14	H.A	10	350	84,00	EST-1CP	#2ACSR		84,00	ESD-2EP	#2+1#4ACSR		TAV-OTD		BUENO	
P.15	H.A	10	350	44,00	EST-1CP			44,00	ESD-2EP	#2+1#4ACSR				VIRADO	Mantenimiento
P.16	H.A	10	350	58,00	EST-1CP			58,00	ESD-2ER	#2+1#4ACSR		TAV-OTD		VIRADO	Mantenimiento
P.18	H.A	12	500	153,00	EST-1CA	#2ACSR	37,5KVA	153,00	ESD-3EP	#2+1#4ACSR	250W NA	TAV-OTD	1	NUEVO	
P.19	H.A	10	350	153,00	EST-1CP	#2ACSR		306,00	ESE-1ER	#2ACSR		TAV-OTD		VIRADO	Mantenimiento
P.20	H.A	10	350	42,00	EST-1CP	#2ACSR		42,00	ESD-2ER	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV-OTD	TAV-OTD	VIRADO	Mantenimiento
P.21	H.A	10	350	44,00	EST-1CP	#2ACSR		45,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV-OTD		BUENO	
P.22	H.A	10	350	50,00	EST-1CP	#2ACSR		50,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA			VIRADO	Mantenimiento
P.23	H.A	10	350	47,00	EST-1CP	#2ACSR		47,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA			BUENO	
P.24	H.A	10	350	66,00	EST-1CP	#2ACSR	10KVA	66,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV-OTD	1	BUENO	

Tabla 4. 11 Hoja de estacamiento proyectada para el Polvar

MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO							HOJA DE ESTACAMIENTO									
							PROYECTO: LINEA MONOFASICA MEDIANA TENSION					PARROQUIA : TOSAGUA				
							SECTOR: EL POLVAR					CANTÓN: TOSAGUA				
							FECHA: 28 DE DICIEMBRE DEL 2017									
N° P	MAT.	LONG. M	TIPO KG				TRANSFORMADOR TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			TENSOR		PUESTA A TIERRA	ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN	
				VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR	TIPO DE LUMINARIAS	Primario				Secundario
P.25	H.A	10	350	143,00	EST-1CP	#2ACSR		143,00	ESD-2ER	2#2+1#4ACSR	100W NA	TAV-OTD			Virado	Mantenimiento
P.26	H.A	10	350	163,00	EST-1CD	#2ACSR		163,00	ESD-3ER	3#2+1#4ACSR	100W NA	TAV-OTD	TAT-OTD		Bueno	
P.27	H.A	10	350	179,00	EST-1CD	#2ACSR		179,00	ESE-1EP+ESD-2ER	2#2+1#4ACSR	2.L 250W NA	TAV-OTD	TAV-OTD		Inclinado	Mantenimiento
P.28	H.A	10	350	138,00	EST-1CP	#2ACSR		138,00	SIN ESTRUCTURA	2#2+1#4ACSR	2.L 250W NA				Inclinado	Mantenimiento
P.29	H.A	10	350	135,00	EST-1CP	#2ACSR		135,00	ESE-1EP	1#4ACSR	2.L 250W NA				Bueno	
P.30	H.A	10	350	130,00	EST-1CP	#2ACSR		130,00	ESD-2ER	2#2+1#4ACSR	2.L 250W NA	TAV-OTD			Bueno	
P.31	H.A	10	350	114,00	EST-1CP	#2ACSR	10KVA	114,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	2.L 250W NA	TAV-OTD		1	Bueno	

Tabla 4. 12 Hoja de estacamiento proyectada para el Polvar

MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO				HOJA DE ESTACAMIENTO											
				PROYECTO: LINEA MONOFASICA MEDIANA TENSION								PARROQUIA : TOSAGUA			
				SECTOR: EL POLVAR								CANTÓN: TOSAGUA			
				FECHA: 28 DE DICIEMBRE DEL 2017											
Nº P	MAT.	LONG. M	TIPO KG	PRIMARIO			TRANSFORMADOR TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			TENSOR		PUESTA A TIERRA	ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN
				VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR	TIPO DE LUMINARIAS	PRI			
P.3 2	H.A	10	35 0	44,00	EST-1CP	#2ACSR		44,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA			VIRADO	Mantenimiento
P.3 3	H.A	10	35 0	46,00	EST-1CP	#2ACSR	10KVA	46,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA		1	INCLINAD O	Mantenimiento
P.3 4	H.A	10	35 0	61,00	EST-1CD+STP- 1F(1)	#2ACSR		61,00	ESD-3ED	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV- OTD	TAT-OTD	REGULAR	Reparación
P.3 5	H.A	10	35 0	42,00	EST-1CD	#2ACSR		42,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV- OTD		BUENO	
P.3 6	H.A	10	35 0	60,00	EST-1CP	#2ACSR		60,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA			BUENO	
P.3 7	H.A	10	35 0	44,00	EST-1CP	#2ACSR		44,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV- OTD		INCLINAD O	Mantenimiento
P.3 8	H.A	10	35 0	65,00	EST-1CP	#2ACSR		65,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA			VIRADO	Mantenimiento
P.3 9	H.A	10	35 0	66,00	EST-1CD	#2ACSR		66,00	ESD-2ER	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV- OTD		BUENO	
P.4 0	H.A	10	35 0	248,00	EST-1CD	3#2ACSR		248,00	ESE-1ER	1#4ACSR		TAV- OTD		INCLINAD O	

Tabla 4. 13 Hoja de estacamiento proyectada para el Polvar

MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO				HOJA DE ESTACAMIENTO												
				PROYECTO: LINEA MONOFASICA MEDIANA TENSION PARROQUIA : TOSAGUA												
				SECTOR: EL Venado						CANTÓN: TOSAGUA						
				FECHA: 28 DE DICIEMBRE DEL 2017												
N° P	MAT.	LONG. M	TIPO KG	PRIMARIO			TRANSFORMADOR TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			TIPO DE LUMINARIAS	TENSOR		PUESTA A TIERRA	ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN
				VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		PRI	SECUN			
P.41	H.A	10	350	170,00	EST-1CR	#2ACSR	5KVA	170,00	ESE-1ER	1#4ACSR	2L. 100W NA			1	BUENO	

Tabla 4. 14 Hoja de estacamiento proyectada para el Venado

MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO				HOJA DE ESTACAMIENTO												
				PROYECTO: LINEA MONOFASICA MEDIANA TENSION									PARROQUIA : TOSAGUA			
				SECTOR: EL VENADO						CANTÓN: TOSAGUA						
				FECHA: 28 DE DICIEMBRE DEL 2017												
N° P	MAT.	LONG. M	TIPO KG	PRIMARIO			TRANSFORMAD OR TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			TIPO DE LUMINARIA S	TENSOR		PUE STA A TIER RA	ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN
				VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCT OR		VANO ATRÁS	ESTADO DEL TRANSFORM ADOR	# Y CALIBRE CONDUCTOR		Primario	Secundari o			
P.42	H.A	10	350	112,00	EST-1CP	#2ACSR		112,00	ESD-2EP	#2+1#4ACSR		TAV-OTD			Bueno	
P.43	H.A	12	500	112,00	EST-1CP	#2ACSR	37,5KVA	112,00	ESD-3EP	#2+1#4ACSR	250W NA	TAV-OTD		1	Nuevo	
P.44	H.A	10	350	65,00	EST-1CA	#2ACSR		65,00	ESD-2EP	#2+1#4ACSR	250W NA				Virado	Mantenimiento
P.45	H.A	10	350	41,00	EST-1CP	#2ACSR		41,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR		TAV-OTD			Bueno	
P.46	H.A	10	350	67,00	EST-1CP	#2ACSR		67,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR					Bueno	
P.47	H.A	10	350	44,00	EST-1CP	#2ACSR		44,00	ESD-2EP	2#2+1#4ACSR		TAV-OTD			Bueno	
P.48	H.A	10	350	52,00	EST-1CP	#2ACSR		52,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR					Inclinado	Mantenimiento
P.49	H.A	10	350	46,00	EST-1CP	#2ACSR		46,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR					Inclinado	Reparación
P.50	H.A	10	350	47,00	EST-1CP	#2ACSR		47,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR					Virado	Reparación
P.51	H.A	10	350	65,00	EST-1CP	#2ACSR		65,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR		TAV-OTD			Bueno	
P.52	H.A	10	350	63,00	EST- 1CD+STP- 1F(1)	#2ACSR		63,00	ESD-3ED	2#2+1#4ACSR		TAT-OTD	TAV- OTD		Inclinado	
P.53	H.A	10	350	71,00	EST-1CP	#2ACSR		71,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR					Virado	Mantenimiento
P.54	H.A	10	350	53,00	EST-1CP	#2ACSR		53,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV-OTD			Bueno	
P.55	H.A	10	350	109,00	EST-1BA	#2ACSR	25 KVA	109,00	ESD-3ER	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV-OTD	TAV- OTD	1	Bueno	

Tabla 4. 15 Hoja de estacamiento proyecta para el Venado

MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO				HOJA DE ESTACAMIENTO												
				PROYECTO: LINEA MONOFASICA MEDIANA TENSION									PARROQUIA : TOSAGUA			
				SECTOR: EL VENADO						CANTÓN: TOSAGUA						
				FECHA: 28 DE DICIEMBRE DEL 2017												
N° P	MAT.	LONG. M	TIPO KG	PRIMARIO			TRANSFORMADOR TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			TIPO DE LUMINARIAS	TENSOR		PUESTA A TIERRA	ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN
				VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		PRI	SECUN			
P.56	H.A	10	350	218,00	EST-1CP	#2ACSR		218,00	ESD-3ER	2#2+1#4ACSR	2.L 250W NA	TAV-OTD			BUENO	
P.57	H.A	10	350	91,00	EST-1CP	#2ACSR		91,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA				VIRADO	Reparación
P.58	H.A	10	350	102,00	EST-1CD	#2ACSR	25KVA	102,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAT-OTD	TAV-OTD	1	BUENO	
P.59	H.A	10	350	100,00	EST-1CP	#2ACSR		218,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	2.L 250W NA				BUENO	Mantenimiento
P.60	H.A	10	350	70,00	EST-1CD	#2ACSR		91,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAT-OTD	TAV-OTD		INCLINADO	
P.61	H.A	10	350	43,00				102,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	2.L 250W NA				VIRADO	Mantenimiento

Tabla 4. 16 Hoja de estacamiento proyectada para el sitio el Venado

MEDRANDA VERA ADRIAN PATRICIO Y MENDOZA VERA JOSE FERNANDO				HOJA DE ESTACAMIENTO												
				PROYECTO: LINEA MONOFASICA MEDIANA TENSION						PARROQUIA : TOSAGUA						
				SECTOR: EL VENADO						CANTÓN: TOSAGUA						
				FECHA: 28 DE DICIEMBRE DEL 2017												
Nº P	MA T.	LONG. M	TIPO KG	PRIMARIO			TRANSFORMADOR TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			TENSOR		PUESTA A TIERRA	ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN	
				VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR	TIPO DE LUMINARIAS	Primario				Secundario
P.62	H.A	10	350	64,00				64,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR	250W NA				Inclinado	Mantenimiento
P.63	H.A	10	350	101,00				101,00	ESD-3ER	2#2+1#4ACSR	250W NA				Inclinado	Mantenimiento
P.64	H.A	12	500	140,00	EST-1CA	#2ACSR	37,5KVA	140,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR		TAT- OTD		1	Nuevo	
P.65	H.A	10	350	136,00	EST-1CP	#2ACSR		276,00	ESD-2ED	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAT- OTD	TAT- OTD		Bueno	
P.66	H.A	10	350	71,00	EST- 1CD+STP- 1F(1)	#2ACSR	10KVA	71,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR		TAT- OTD	TAV- OTD	1	Bueno	

Tabla 4. 17 Hoja de estacamiento proyectada para el sitio el Venado

MEDRANDA VERA ADRIAN Y PATRICIO MENDOZA VERA JOSE FERNANDO				HOJA DE ESTACAMIENTO												
				PROYECTO: LINEA MONOFASICA MEDIANA TENSION						PARROQUIA: TOSAGUA						
				SECTOR: EL VENADO						CANTÓN: TOSAGUA						
				FECHA: 28 DE DICIEMBRE DEL 2017												
N° P	MA T.	LONG. M	TIPO KG	PRIMARIO			TRANSFORMADOR TIPO CAPACIDAD	SECUNDARIO			TENSOR		ESTADO DE POSTES	OBSERVACIÓN		
				VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR		VANO ATRAS	TIPO DE ESTRUCTURA	# Y CALIBRE CONDUCTOR	TIPO DE LUMINARIAS	PRI			SECUN	PUESTA A TIERRA
P.67	H.A	12	500	105,00	EST-1CP	#2ACSR		105,00	ESD-3EP	2#2+1#4ACSR				Nuevo		
P.68	H.A	10	350	127,00	EST-1CD	#2ACSR		127,00	ESD-3EP	2#2+2#4ACSR	250W NA	TAT-OTD	TAV-OTD	Inclinado		
P.69	H.A	10	350	86,00				86,00	ESD-3ER	2#2+1#4ACSR	250W NA	TAV-OTD	TAV-OTD	Inclinado	Mantenimiento	
P.70	H.A	10	350	130,00	EST-1CR	#2ACSR	25KVA	130,00	ESE-1ER	1#4ACSR	250W NA			1	Inclinado	Mantenimiento

Tabla 4. 18 Hoja de estacamiento proyectada para el sitio el Venado

CAPÍTULO V
REFERIDO A LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. Conclusiones

- Se realizó el Diagnostico de carga de energía eléctrica en las instalaciones eléctricas residenciales de los sitios el Polvar y el Venado del cantón Tosagua. Por lo tanto, se concluye que el sistema eléctrico es deficiente, el cálculo se lo hizo con los instrumentos de medida pertinentes voltímetro y amperímetro, con la finalidad de verificar el voltaje y la intensidad de corriente de las instalaciones eléctricas de los hogares de la comunidad.
- La población que se investigó determinó que existen muchos problemas en el sistema eléctrico de los sitios el Polvar y el Venado del cantón Tosagua, lo cual minimiza la calidad del servicio eléctrico de dicha comunidades. 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, esto se debe a la demanda eléctrica que crece a medida que la población aumenta y como el cálculo de los kVA de los transformadores fueron realizados hace muchos años atrás y no habido una actualización de datos para considerar el incremento de carga.

5.1. Recomendaciones

- Para obtener un buen sistema eléctrico se debe realizar un estudio previo del lugar donde se hará dicha instalación y así tener un estimado de las necesidades de carga eléctricas, considerando las necesidades de cargas eléctricas de cada una de las áreas que constituyen los sitios tomando en consideración los requerimientos específicos de cada una de las residencias de los sitios el Polvar y el Venado del cantón Tosagua.
- Realizar una buena selección de las protecciones eléctricas para garantizar un buen sistema eléctrico y garantizar la integridad de los habitantes, para garantizar la confiabilidad de una instalación eléctrica se debe realizar un buen diseño, se recomienda el uso de mano de obra calificada y certificada al momento de realizar las instalaciones eléctricas en la Comunidades.
- 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 los sitios y no halla fallas para evitar en los equipos eléctricos daños y por consiguiente inversión de dinero innecesaria para la reparación o reposición.

5.2. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- ✓ Enrique , G . (2004). Los Acceso Vivible Y No Vicible De La Electricidad. España: Primera Editorial "Maria Cuesta".
- ✓ Arturo Solis Parra. (2003). Redes De Distrbución. Colegio Salesiano Manuel Lora Tamaño: Primero Edición Maria Buerta.
- ✓ Balcells. (2005). Eficiencia De Energia Electrica . Sierra : Primera Editoria Fomieres.
- ✓ Coto,. (2002). Análisis De Sistemas De Energía Eléctrica. España: Primera Edición Universidad De Olviedo.
- ✓ Fermin Barreiro Gonzales. (2004). Sistema De Energia Electrica. España: Clara Mº Fuentes Rojas Y Consuelo Garcias Asencio.
- ✓ Fournier. (1983). Energia Electrica Y Sus Redes. España: Paracuello De Jarama.
- ✓ Gilberto, E. (2005). Manual Practico Del Alumbrado. México: Limusa S.A.
- ✓ Manuel Carbo. (2005). Sistemas De Redes De Distribución. Mexico: Viakon Conductores Monterrei.
- ✓ Mujal, R. (2014). Protecciones Del Sistema Electrico . España : Primera Edicion Universidad Cataluña .
- ✓ Samuel Ramirez Castaño. (2004). Redes De Distribución De Energia Electrica. Universidad Nacional De Colombia Sede Manizales.: Centro De Publicaciones Universidad Nacional De Colombia Sede Manizales.

- ✓ Wulson Bollar. (2004). Red De Distribución De Energía. España: Primera Edición.
- ✓ Ramírez. J., (2004), Redes de Distribución de energía, Universidad Nacional de Colombia (Manizales), ISBN 9589322876, 9789589322864
- ✓ Sanz y Toledo (2007), Instalaciones Eléctricas de enlace y centros de transformación, Editorial Paraninfo, ISBN 8497326628, 9788497326629
- ✓ Carrasco, E., (2008) Instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios de viviendas, Editorial Tébar, ISBN 8473602951, 9788473602952.
- ✓ Basantes, M (2008), Diseño de la Red de distribución eléctrica del Barrio “La Garzota”, Parroquia Chillogallo, Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito,
- ✓ Normas para Sistemas de Distribución (EEQ-PARTE A), Pág. 20, revisión N.-2007-01.
- ✓ Reverte (2001), Transformadores de distribución: teoría, cálculo, construcción y pruebas, ISBN 9686708480, 9789686708486
- ✓ Müller, W (1984), Electrotecnia de potencia: Curso superior, Reverte, ISBN 8429134557, 9788429134551.
- ✓ Viqueira, J. (1996), Redes Eléctricas, México, Editorial Limusa.
- ✓ Senner, A. (1994), Principios de electrotecnia, Reverte, ISBN 8429134484, 9788429134483.
- ✓ Weedy, B. (1981), Sistemas eléctricos de gran potencia, Reverte, ISBN 8429130942, 9788429130942
- ✓ Toledo, J., Sanz, J., (1998), Instalaciones Eléctricas de Enlace y Centros de Transformación, Madrid, Paraninfo

- ✓ Fink, Beaty, D., Wayne, H (1996) Manual de Ingeniería Eléctrica, Tomo III, H, Estados Unidos de América
- ✓ Graninger, J., Stevenson, W, (1996) Análisis de Sistemas de potencia, Estados 8429134483
- ✓ Montané, P. (1988), Protecciones en las Instalaciones eléctricas: evolución y perspectivas, Marcombo, ISBN 8426706886, 9788426706881
- ✓ Enríquez, G. (2006), El ABC del alumbrado y las instalaciones eléctricas en baja tensión, Editorial Limusa, ISBN 9681860500, 9789681860509
- ✓ 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.
- ✓ Herranz, G., (1980), Convertidores electromecánicos de energía, Marcombo, ISBN 842670400X, 9788426704009.
- ✓ Mujal, R., (2003) Tecnología eléctrica, Universidad Politécnica de Catalunya, ISBN 8483017164, 9788483017166
- ✓ Cortes, M., (1994), La máquina eléctrica en general, Reverte ISBN 8471460211, 97884714602219.
- ✓ Rivier, J., (2000), Calidad del servicio: regulación y optimización de inversiones, Universidad Pontifica Comillas, ISBN 8489708886, 9788489708884.
- ✓ Equinoccio, (2008), Proyecto del sistema de distribución eléctrico. Procesamiento e interpretación, ISBN 9802372242, 9789802372249.
- ✓ Harper E., (2002), Protección de instalaciones eléctricas industriales y comerciales, Editorial Limusa, ISBN 9681861523, 9789681861520.

- ✓ Enríquez, G (1999), El ABC de la Calidad de la Energía Eléctrica, México, Editorial. Limusa.
- ✓ Montecelos, J., (2015), Subestaciones Eléctricas, Ediciones Paraninfo S.A., ISBN 8428337179,9788428337175
- ✓ Normas para Sistemas de Distribución (EEQ-PARTE B) Apéndice B-00-G, Revisión N-03, Fecha 2008 04-30.
- ✓ Navarro, R., (2007), Maquinas Eléctricas y Sistemas de potencia, Pearson Educación, ISBN 9702608147, 9789702608141.
- ✓ Jáuregui, E., (2014), Recepción y distribución de señales de radiodifusión ELES0108, IC Editorial, ISBN 8416207399, 9788416207398
- ✓ De las Heras, S., (2003), Instalaciones Neumáticas, Editorial UOC, ISBN 8497880021, 9788497880022
- ✓ Trashorras, J. (2013), Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación, Editorial Paraninfo, ISBN 8497329368, 9788497329361.
- ✓ Rifaldi, A., Sirabonian, N. (1998), Sistemas de Distribución. Marcombo
- ✓ Comisión De Homologación (Meer, C.-E. (2011 – 06 – 03). Homologación De Las Unidades De Propiedad (Up) Y Unidades De Construcción (Uc) Del Sistema De. Quito : Ecuador.

ANEXOS

ANEXO N° 1



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

FORMULARIO DE ENTREVISTA

Dirigido al: Presidente del Sitio el Polvar del Cantón Tosagua.

Objetivo: Diagnosticar la calidad del servicio eléctrico en las actividades residenciales de las zonas rurales de los sitios el Polvar y el venado del Cantón Tosagua.

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS

1. **¿En qué estado se encuentra el sistema eléctrico de su Sitio?**

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

3. **¿El servicio eléctrico del Sitio el Polvar garantiza la seguridad de sus habitantes?**

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

5. **¿Considera usted importante que su Sitio cuente con un servicio eléctrico de óptima calidad?**

6. **¿Cuál es su criterio, sobre la seguridad que ofrece el sistema eléctrico del Sitio el Polvar?**

7. **¿Se ha producido algún accidente a causa de los apagones no programados?**

8. **¿Considera usted, que al realizar un diagnóstico de cargas de energía eléctrica del Sitio el Polvar, ayudará a que los consumidores realicen las actividades de manera más segura y cómoda?**

9. **¿Cree usted que al realizar un análisis de cargas eléctricas aportará para la facturación servicio eléctrico?**

10. **¿Cree usted que esta investigación aportará al desarrollo del Sitio el Polvar y el donde usted reside?**

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 las: Familias del Sitio El Polvar del Cantón Tosagua.

Objetivo: Diagnosticar la calidad del servicio eléctrico en las actividades residenciales de las zonas rurales de los sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua.

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

CUESTIONARIO DE PREGUNTA

21. ¿Cómo califica usted el servicio eléctrico del Sitio el Polvar?

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

22. ¿En qué medida el servicio eléctrico del Sitio el Polvar garantiza la seguridad de los habitantes? ()

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

23. ¿El servicio eléctrico brinda confiabilidad respecto al funcionamiento de los equipos? ()

- a. Optimo ()
- b. Muy Bueno ()
- c. Bueno ()
- d. Regular ()

24. ¿Se han presentado interrupciones no programadas del servicio eléctrico? ()

a. Mucho ()

b. Poco

25. ¿Conoce usted los beneficios técnicos y económicos que implica tener un factor de potencia elevado? ()

a. Si ()

b. No

26. ¿Han ocurrido accidentes que pongan en riesgo la integridad de los habitantes a causa de los apagones no programados?

a. Siempre ()

b. Casi siempre ()

c. Nunca ()

27. ¿Se siente seguro con el sistema eléctrico que se brinda en el Sitio el Polvar?

a. Si ()

b. No ()

28. ¿Le gustaría que se mejore el servicio eléctrico del Sitio el Polvar donde usted reside?

a. Si ()

b. No ()

29. ¿Se producen fallas eléctricas a causa del aumento de la caída de tensión del sistema eléctrico?

a. Mucho ()

b. Poco ()

c. Nada ()

30. ¿Considera usted que mediante el diagnóstico de cargas eléctricas a los Sitio el Polvar, se aportará para la detección de las fallas y el posterior mejoramiento del servicio?

- a. Totalmente de acuerdo ()
- b. De acuerdo ()
- c. Indiferente ()
- d. En desacuerdo ()

Gracias por su aporte y colaboración.

ANEXO N° 1



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

Dirigido al: Presidente del Sitio el Venado del Cantón Tosagua.

Objetivo: Diagnosticar la calidad del servicio eléctrico en las actividades residenciales de las zonas rurales de los sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua.

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS

11. ¿En qué estado se encuentra el sistema eléctrico de su Sitio?
12. ¿Qué opina usted sobre las interrupciones eléctricas no programadas?
13. ¿El servicio eléctrico del Sitio el Venado garantiza la seguridad de sus habitantes?
14. ¿El servicio eléctrico brinda confiabilidad respecto al funcionamiento de los equipos?
15. ¿Considera usted importante que su Sitio cuente con un servicio eléctrico de óptima calidad?
16. ¿Cuál es su criterio, sobre la seguridad que ofrece el sistema eléctrico del Sitio el Venado?
17. ¿Se ha producido algún accidente a causa de los apagones no programados?

- 18. ¿Considera usted, que al realizar un diagnóstico de cargas de energía eléctrica del Sitio el Venado, ayudará a que los consumidores realicen las actividades de manera más segura y cómoda?**
- 19. ¿Cree usted que al realizar un análisis de cargas eléctricas aportará para la facturación servicio eléctrico?**
- 20. ¿Cree usted que esta investigación aportará al desarrollo del Sitio el Venado y el donde usted reside?**

ANEXO N° 2



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

Dirigido a las: Familias del Sitio El Venado del Cantón Tosagua.

Objetivo: Diagnosticar la calidad del servicio eléctrico en las actividades residenciales de las zonas rurales de los sitios el Polvar y el Venado del Cantón Tosagua.

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

CUESTIONARIO DE PREGUNTA

31. ¿Cómo califica usted el servicio eléctrico del Sitio el Venado?

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

32. ¿En qué medida el servicio eléctrico del Sitio el Venado garantiza la seguridad de los habitantes?

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

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

- a. Optimo ()
- b. Muy Bueno ()
- c. Bueno ()
- d. Regular ()

34. ¿Se han presentado interrupciones no programadas del servicio eléctrico? ()

a. Mucho ()

b. Poco

35. ¿Conoce usted los beneficios técnicos y económicos que implica tener un factor de potencia elevado?

a. Si ()

b. No ()

36. ¿Han ocurrido accidentes que pongan en riesgo la integridad de los habitantes a causa de los apagones no programados?

a. Siempre ()

b. Casi siempre ()

c. Nunca ()

37. ¿Se siente seguro con el sistema eléctrico que se brinda en el Sitio el Venado?

a. Si ()

b. No ()

38. ¿Le gustaría que se mejore el servicio eléctrico del Sitio el Venado donde usted reside?

c. Si ()

d. No ()

39. ¿Se producen fallas eléctricas a causa del aumento de la caída de tensión del sistema eléctrico?

d. Mucho ()

e. Poco ()

f. Nada ()

40. ¿Considera usted que mediante el diagnóstico de cargas eléctricas al Sitio el Venado, se aportará para la detección de las fallas y el posterior mejoramiento del servicio?

- a. Totalmente de acuerdo ()
- b. De acuerdo ()
- c. Indiferente ()
- d. En desacuerdo ()

Gracias por su aporte y colaboración.



Entrevista a los habitantes del Polvar



Entrevista a los habitantes del Venado



Tomando lectura en los bornes del transformador

Tomando lectura en los bornes del transformador



Encuesta al presidente del venado



Encuesta al presidente del Polvar



Socialización del proyecto en el sitio el Venado



Socialización del proyecto en el sitio el Polvar



Encuesta a los habitantes del vanado