

**DISEÑO DE LA RED ELÉCTRICA PRIMARIA
Y SECUNDARIA PARA LA COMUNIDAD DE
DOMINGO PLAYA CAÑARIS EN LA
PROVINCIA DE ORELLANA, MEDIANTE LA
APLICACIÓN DE LA NORMATIVA LOCAL
VIGENTE.**



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO
CARRERA DE ELECTRICIDAD**

**DISEÑO DE LA RED ELÉCTRICA PRIMARIA
Y SECUNDARIA PARA LA COMUNIDAD DE
DOMINGO PLAYA CAÑARIS EN LA
PROVINCIA DE ORELLANA, MEDIANTE LA
APLICACIÓN DE LA NORMATIVA LOCAL
VIGENTE**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniero Eléctrico

AUTOR: Bryan Joel Guamán Salazar

TUTOR: Silvana Fabiola Varela Chamorro

Quito -Ecuador

2023

Bryan Joel Guamán Salazar

DISEÑO DE LA RED ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA COMUNIDAD DE DOMINGO PLAYA CAÑARIS EN LA PROVINCIA DE ORELLANA, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA NORMATIVA LOCAL VIGENTE

Universidad Politécnica Salesiana, Quito – Ecuador 2023

Carrera de Electricidad

Breve reseña histórica e información de contacto.



Bryan Joel Guamán Salazar (Y'1995). Realizó sus estudios de nivel secundario en el Colegio Nacional “Juan Pío Montúfar” de la ciudad de Quito. Egresado de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Politécnica Salesiana. Su trabajo se basa en diseño de la red eléctrica primaria y secundaria para la comunidad de domingo playa cañarís en la provincia de orellana, mediante la aplicación de la normativa local vigente.

bguamans@est.ups.edu.ec

Dirigido por:



Silvana Fabiola Varela Chamorro (Y'1975). Se graduó en Ingeniería Eléctrica en la Escuela Politécnica Nacional en el año 2001 y de Máster en Ciencias en Ingeniería Eléctrica en el Instituto Tecnológico de Morelia. Actualmente se encuentra trabajando como docente en la Universidad Politécnica Salesiana. Áreas de interés: Transitorios Eléctricos, Sistemas de Distribución. svarela@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados:

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con la autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos o investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

©2023 Universidad Politécnica Salesiana

QUITO – ECUADOR

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Bryan Joel Guamán Salazar con documento de identificación N° 1724164445 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 23 de octubre del año 2023

Atentamente,



Bryan Joel Guamán Salazar
1724164445

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Yo, Bryan Joel Guamán Salazar con documento de identificación No. 1724164445, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Proyecto Técnico “Diseño de la red eléctrica primaria y secundaria para la comunidad de Domingo Plata Cañaris en la provincia de Orellana, mediante la aplicación de la normativa local vigente”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Eléctrico, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 23 de octubre del año 2023

Atentamente,



Bryan Joel Guamán Salazar

1724164445

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Silvana Fabiola Varela Chamorro con documento de identificación N°1713565818, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: DISEÑO DE LA RED ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA COMUNIDAD DE DOMINGO PLAYA CAÑARIS EN LA PROVINCIA DE ORELLANA, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA NORMATIVA LOCAL VIGENTE, realizado por Bryan Joel Guamán Salazar con documento de identificación N° 1724164445, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 23 de octubre del año 2023

Atentamente,



Ing. Silvana Fabiola Varela Chamorro, MSc

1713565818

DEDICATORIA

A mi madre María Guillermina Salazar Arequipa, padre Jorge Humberto Guamán Vera y mis hermanos Edwin Eduardo, Cristian Ricardo y Javier Humberto por darme el consejo y apoyo incondicional a lo largo de esta travesía educativa, por estar siempre pendientes de mi ante cualquier adversidad en el camino y por inculcarme el amor a Dios quien estuvo a mi lado a lo largo del camino en estos años de estudio.

Bryan Joel Guamán Salazar

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios por su infinita gracia y amor incondicional, quien fue un pilar fundamental a lo largo de mi vida universitaria mostrándome de buena o mala manera el camino adecuado para llegar al objetivo final.

A mis padres y hermanos quienes con mucho amor, responsabilidad y tolerancia siempre estuvieron presentes en cada una de las etapas que formaron mi personalidad y carácter y a su vez son el mayor ejemplo de vida que tengo. A cada uno de los docentes que forman parte de la Universidad Politécnica Salesiana quienes me brindaron parte de su vasto conocimiento durante todos y cada uno de los semestres cursados; en especial a la MSc. Silvana Varela quien me apoyó y confió en mi para la realización del presente proyecto, quién también es una persona con una ética profesional intachable y una fuente de inspiración profesional para mí.

Un agradecimiento muy especial a mi amiga Gladys Artos quien en este largo camino me ha apoyado y es un pilar fundamental para culminar este proceso universitario.

Y por último y menos relevante a mis compañeros, amigos Fabrizio Capito, Mike Rosero, Fernando Mera y Luis Becerra quienes en estos últimos años de estudio compartimos tristezas y alegrías las cuales conlleva estudiar la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

Bryan Joel Guamán Salazar

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ANEXOS.....	X
RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	ii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Alcance.....	2
1.3. Objetivo Principal.....	2
1.4. Objetivos específicos	2
2. MARCO TEORICO	4
2.1. Distribución de energía eléctrica inicial.....	5
2.1.1. Circuitos de transmisión de energía en bajo voltaje.....	6
2.2. Circuitos de distribución de energía de acuerdo su ubicación geográfica	6
2.2.1. Circuitos de distribución a nivel urbano	6
2.2.2. Circuito de distribución a nivel rural.....	7
2.3. Circuitos de distribución de acuerdo según el voltaje nominal	7
2.3.1. Redes de distribución primarias.....	8
2.3.2. Redes de distribución secundarias.....	8
2.4. Circuitos de distribución de acuerdo el tipo de construcción.	8
2.4.1. Circuito de transmisión aérea.....	9
2.5. Circuitos de transmisión en medio voltaje	13
2.5.1. Componentes principales en las redes de medio voltaje	13
2.5.2. Parámetros de distanciamiento de seguridad en MT	14
2.6. Diseño de circuitos eléctricos bajo voltaje (BT)	16
2.6.1. Tipo de consumidores en Redes de Bajo Voltaje	16
2.6.2. Transporte y transformación de energía	18
2.7. Normativa de la empresa distribuidora local	18
2.7.1. Características técnicas del equipo y los materiales.....	19
3. METODOLOGÍA.....	20
3.1. Recopilación de información.....	21
3.2. Tipos de circuitos de distribución considerados para el estudio.....	22
3.3. Análisis de la demanda eléctrica.....	23
3.4. Cómputo de la carga para el estudio.....	24
3.5. Dimensionamiento de la capacidad del transformador	24
3.6. Diseño de medio voltaje	25

3.6.1. Red existente de MT	26
3.6.2. Circuito propuesto de MT	26
3.6.3. Caída de voltaje admitida para MT	27
3.7. Diseño de alumbrado público	28
3.7.1. Luminarias proyectadas	28
3.8. Protecciones y seccionamientos	29
3.9. Circuito de puesta a tierra	29
3.10. Estructuras de soporte.....	29
4. RESULTADOS	30
4.1 Hoja de estacamiento.....	30
4.2 Ampliación del circuito de MT	30
4.2.1 Ubicación de los puntos de transformación	32
4.2.2 Selección de estructuras	32
4.2.3 Cómputo de caídas de voltaje en circuito de MT	32
4.3 Diseño de red de BT.....	33
4.3.1 Cómputo de caídas de voltaje en circuito de BT	34
4.4 Centros de transformación	35
4.5 Alumbrado público	35
4.6 Materiales y costos del proyecto	36
5. CONCLUSIONES	38
6. RECOMENDACIONES	40
7. BIBLIOGRAFÍA.....	41
8. Anexos	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Poste de hormigón.....	10
Figura 2 Cruceta	10
Figura 3 Aisladores	11
Figura 4 Herrajes.....	11
Figura 5 Seccionamiento.....	12
Figura 6 Transformador.....	12
Figura 7 Puesta a tierra	14
Figura 8 Distancia de seguridad en construcciones	15
Figura 9 Usuario de consumo residencial	16
Figura 10 Usuario de consumo comercial	17
Figura 11 Usuario de consumo industrial	17
Figura 12 Comunidad de Domingo de Playa Cañaris	21
Figura 13 Poste existente.....	22
Figura 14 Distribución de circuitos.....	23
Figura 15 Hoja de estacamientos	31
Figura 16 Usuarios por transformador	33
Figura 17 Demanda por transformador.....	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distancia de seguridad.....	14
Tabla 2 Distancia de seguridad.....	15
Tabla 3 Magnitudes referenciales para la demanda máxima	24
Tabla 4 Valores referenciales de demanda máxima	25
Tabla 5 Demanda de diseño y capacidad del transformador.....	35
Tabla 6 Materiales y costo del proyecto	36
Tabla 7 Valores referenciales de transformadores	45
Tabla 8 Clasificación por uso de suelo	84
Tabla 9 Escalas de consumo.....	84
Tabla 10 Valores referenciales de demanda máxima	84

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cálculo de demanda de diseño	43
Anexo 2. Dimensionamiento del transformador	44
Anexo 3. Valores de transformadores.....	45
Anexo 4. Cómputos de caída de voltaje en MT y BT	46
Anexo 5. Planos.....	57
Anexo 6. Hoja de estacamiento	72
Anexo 7. Presupuesto.....	77
Anexo 8. Guía de diseño	81
Anexo 9. Clasificación por uso de suelo.....	84
Anexo 10. Escalas de consumo.....	84
Anexo 11. Valores referenciales de demanda máxima.....	84
Anexo 12. Diagrama unifilar de sistema diseñado.....	85

RESUMEN

El estudio en cuestión se enfoca en la planificación de un circuito que entrega energía a niveles de medio y bajo voltaje, acatando las directrices y normativas establecidas por la autoridad eléctrica local en el área de investigación. Se hace hincapié en la incorporación de un circuito de alumbrado público, considerando cálculos precisos, así como el descenso del voltaje para el alambrado propuesto dentro de la comunidad de Domingo Playa Cañarís en la provincia de Orellana.

Los diagramas, diseñados usando AutoCAD, ilustran la segmentación y expansión de la infraestructura eléctrica de la comunidad, incorporando las estructuras relevantes, el circuito iluminación pública y el trazado de líneas de voltaje, todo ello conforme a las directrices de diseño del proveedor de electricidad local.

Las directrices de diseño aprobadas por el proveedor de electricidad definen el simbolismo utilizado en este tipo de proyectos, así como los criterios que se han adherido para la proyección. Adicionalmente, se han considerado los reglamentos vinculados con el alumbrado público y la técnica matemática que permite el computo de la demanda asociada a un grupo específico.

En contraste, este estudio detalla los conceptos empleados para el análisis, fundamentados en las normativas anteriormente citadas. De esta manera, se pretende asegurar la fiabilidad y calidad del servicio eléctrico, con la meta de promover la electrificación en la provincia de Orellana en Ecuador y propulsar su desarrollo, brindando de esta forma mejores oportunidades para la región.

Palabras clave: Redes de distribución, EEQ, EEA, red de medio voltaje, demanda de diseño, estructuras de soporte.

ABSTRACT

The study in question focuses on the planning of a circuit that delivers power at medium and low voltage levels, abiding by the guidelines and regulations established by the local electrical authority in the research area. Emphasis is placed on the incorporation of a street lighting circuit, considering accurate voltage drop calculations for the proposed network, delivered to the community of Domingo Playa Cañaris in the province of Orellana.

The diagrams, designed using AutoCAD, illustrate the segmentation and expansion of the community's electrical infrastructure, incorporating the relevant structures, public lighting circuit and voltage line routing, all in accordance with the design guidelines of the local electricity supplier.

The design guidelines approved by the electricity supplier define the symbols used in this type of project, as well as the criteria. Additionally, the regulations linked to street lighting and the mathematical technique that allows the computation of the demand associated with a specific group have been considered.

In contrast, this study details the concepts used for the analysis, based on the aforementioned regulations. In this way, it is intended to ensure the reliability and quality of the electric service, with the goal of promoting electrification in the province of Orellana in Ecuador and propel its development, thus providing better opportunities for the region.

Key words: Distribution network design, EEQ design guide, EEA design guide, medium voltage network, design demand, pole.

1. INTRODUCCIÓN

Este informe técnico exhibe un diseño completo de la red eléctrica primaria y secundaria para la localidad de Domingo Playa Cañarís en la provincia de Orellana, Ecuador. La finalidad del proyecto es proveer de suministro eléctrico a diversos sectores de la localidad y realzar el nivel de vida de sus residentes.

En el preámbulo se presenta la problemática y el radio de acción del proyecto. La carencia de electricidad confiable es una dificultad prominente en numerosas comunidades rurales de Ecuador, incluyendo a Domingo Playa Cañarís. Esta ausencia de acceso repercute de manera significativa en el crecimiento económico, formación, el bienestar y la condición de vida de la población en general. Por ende, este proyecto aspira a confrontar esta dificultad al proporcionar una red eléctrica sólida y eficaz que cumpla con la normativa y los estándares locales.

Se expone de manera minuciosa el procedimiento de diseño, que abarca estudios del sitio, cálculos de carga y elección de equipos. Los circuitos de transmisión primaria y secundaria se planifican para acatar la normativa local y garantizar simultáneamente la confiabilidad, eficacia y seguridad. El informe enfatiza la relevancia de cumplir con las directrices y reglamentos locales para el diseño de una red eléctrica segura y eficiente.

Además, este documento técnico analiza los beneficios económicos y sociales que este proyecto aportará a la comunidad. Al suministrar electricidad no sólo a Domingo Playa Cañarís, sino también a las comunidades vecinas, este proyecto contribuirá al desarrollo económico al permitir actividades generadoras de ingresos, como los pequeños negocios.

En términos generales, este informe técnico proporciona una visión integral del diseño de una red eléctrica que respeta la normativa local y mejora el estándar de vida de sus beneficiarios.

1.1. Planteamiento del problema

En la comunidad de Domingo Playas que se encuentra ubicada en la provincia de Francisco de Orellana, sector de pueblos indígenas se ven afectadas por la falta de servicios básicos debido a que la comunidad se encuentra distante del suministro de servicio eléctrico, de tal manera que las personas optarán la opción de migrar a el sector urbano, por lo que se planificará la red primaria y secundaria mediante una visita técnica para acceder al desarrollo de la misma en base a la normativa empleada por la Empresa Distribuidora Eléctrica Local, esto permitirá satisfacer las necesidades de los pueblos de la comunidad y sus alrededores. [1].

1.2. Alcance

El presente proyecto para la comunidad de Domingo Playa Cañarís en la provincia de Francisco de Orellana tiene como objetivo, poder brindar a los sectores el servicio de electrificación, mediante el diseño de proyecto eléctrico de la red primaria y secundaria que contribuya el abastecimiento total mas no parcial de energía eléctrica, la red alimentará a la comunidad de Domingo Playa Cañarís y comunidades cercanas, con la finalidad de mejorar los niveles de vida, permitiendo generar fuentes de ingreso.

1.3. Objetivo Principal

- Diseñar la red primaria y secundaria, para la comunidad de Domingo Playa Cañarís en la Provincia de Orellana, cumpliendo con la normativa empleada por la empresa distribuidora eléctrica Local.

1.4. Objetivos específicos

- Elaborar la memoria técnica incluyendo la determinación de la demanda, diseño de la red de medio y bajo voltaje considerando caídas de voltaje, selección de estructuras, protecciones y alumbrado público.
- Elaborar planos de la red y proyectar para bajo y medio voltaje, incluyendo diagramas unifilares, ubicación, y resumen de proyecto.
- Elaborar un presupuesto referencial del proyecto.

2. MARCO TEORICO

A través del tiempo, las redes de distribución eléctrica han sufrido numerosas transformaciones, incluyendo la discusión sobre el manejo de dos corrientes primordiales , así como los progresos tecnológicos en maquinaria eléctrica y distintas fuentes generadoras de energía eléctrica [2]. En la historia de la electricidad, han surgido numerosas contribuciones significativas. Uno de los primeros pioneros fue el científico, inventor y político estadounidense Benjamin Franklin, quien en 1750 conceptualizó la electricidad como un fluido que resulta difícil de observar para los humanos [3].

Dos figuras destacadas en la historia de la electricidad son Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta y Georg Simón Ohm. Volta, físico y químico italiano, es reconocido por su creación y desarrollo de la batería eléctrica entre 1799 y 1800, además de la corriente continua y la unidad de fuerza electromotriz, que lleva su apellido, "voltio", dentro del sistema internacional de unidades, establecido en 1881. Por otro lado, el físico y matemático alemán Ohm es famoso por su Ley de Ohm, promulgada en 1827, que define la correlación entre el voltaje eléctrico, la corriente eléctrica y la resistencia eléctrica [4].

Asimismo, dos importantes contribuyentes a la historia de la electricidad son el matemático y científico escocés James Clerk Maxwell y el fisicoquímico danés Hans Christian Ørsted. Ørsted descubrió a lo largo de 1820 las relaciones experimentales entre magnetismo y electricidad, además de aislar el aluminio. Por otro lado, Maxwell formuló en 1865 la teoría clásica de la radiación electromagnética, unificando por primera vez conceptos que se consideraban independientes, como la corriente eléctrica, el campo magnético y la luz, en un único fenómeno [4].

En el campo de la electroquímica y el electromagnetismo, el científico británico Michael Faraday llevó a cabo una serie de estudios que permitieron la identificación de la inducción electromagnética en 1832. Por otro lado, el fisicomatemático francés André-Marie Ampère planteó en 1827 la teoría del electromagnetismo, dando nombre a la unidad de medida conocida como amperio [4].

2.1. Distribución de energía eléctrica inicial

La ciudad de Nueva York, durante el último decenio del siglo XIX, vivió un avance considerable en la producción de electricidad. Antes de que este recurso se popularizara, el interés de la ciudad se centraba en la iluminación de arco, cuyo uso se restringía principalmente a espacios exteriores debido al peligro de generación de chispas. Durante esta época, un grupo de concejales de Nueva York visitó a Thomas Alva Edison, reconocido inventor con un laboratorio en Menlo Park, Nueva Jersey.

Edison, que había estado utilizando generadores y lámparas incandescentes para iluminar su ciudad, prometió a los neoyorquinos que podrían pagar un tercio menos utilizando lámparas eléctricas en lugar de modelos de gas. Este compromiso dio lugar a la creación de la Edison Illuminating Company de Nueva York en 1881, proporcionando a la ciudad su primera concesión eléctrica. Con la intención de iluminar 51 bloques en Lower Manhattan con más de 8.000 lámparas, la ciudad se encontraba emocionada con la oportunidad de ofrecer iluminación eléctrica en una escala más amplia.

Para llevar a cabo el proyecto, Edison adquirió una propiedad en Pearl Street para albergar seis dinamos, generadores movidos por vapor de 30 toneladas, que alimentarían su sistema. Sin embargo, la operación no fue tan sencilla como parecía al principio, ya que era necesario instalar una red eléctrica. Este proceso implicó la excavación de largos tramos del Lower East Side para acomodar 80.000 pies de cableado de cobre, así como la instalación de todos los tableros de distribución, lámparas, medidores y demás equipo necesario.

El 4 de septiembre de 1882, el sistema de luz de Edison se puso en marcha y fue considerado un éxito. Este logro impulsó un importante crecimiento en Nueva York, donde más hogares comenzaron a recibir energía eléctrica, se construyeron rascacielos conjunto con el estableció un Plan de tranvía eléctrico en la década de 1890 [5].

2.1.1. Circuitos de transmisión de energía en bajo voltaje

Los sistemas eléctricos de potencia se caracterizan por su naturaleza compleja, compuestos por tres fases fundamentales: generación, transmisión y distribución. Estas etapas, en una sinergia inquebrantable, desempeñan un papel de vital importancia al garantizar el transporte eficiente de la energía desde el punto de generación hasta los extremos de consumo, asegurando así la llegada segura y la calidad del circuito a los clientes finales [6].

El ámbito distributivo de la energía eléctrica abarca una extensa área y se encuentra en constante desarrollo y progreso. El surgimiento de nuevas herramientas y equitación necesaria para el óptimo manejo de las redes desempeña un papel clave en esta evolución. Entre los elementos impulsores de este avance se encuentran la creciente demanda de energía, la estandarización de materiales y sistemas de instalación, la disponibilidad de equipos y herramientas adecuados, el desarrollo de métodos de trabajo específicos y normalizados, la implementación de programas para prevenir riesgos, la aplicación de programas de mantenimiento y el surgimiento de nuevas industrias especializadas en la fabricación de equipos eléctricos. Estos factores contribuyen significativamente a mejorar la eficiencia y confiabilidad en el circuito de distribución, fomentando así el desarrollo continuo y comodidad de la sociedad en general.

2.2. Circuitos de distribución de energía de acuerdo su ubicación geográfica

Dentro del método de distribución eléctrica, resulta esencial identificar con precisión los sectores que serán abastecidos de energía eléctrica, para garantizar que el usuario final reciba un suministro seguro y eficiente en términos de calidad durante todo el proceso de transporte [2].

2.2.1. Circuitos de distribución a nivel urbano

En el contexto de las redes eléctricas urbanas, existe una alta concentración de usuarios en un área específica, lo cual implica la presencia de cargas tanto trifásicas como monofásicas. Para garantizar una distribución adecuada de la energía eléctrica, resulta fundamental coordinar la infraestructura

eléctrica con la red telefónica, considerando los diversos parámetros presentes en edificios y construcciones.

En lo que respecta a la separación entre las líneas de baja y medio voltaje, se suele establecer una distancia aproximada de 40 metros entre los postes. Solo en cuestión de ser imprescindible realizar un mantenimiento preventivo, lo recomendable es trabajar en el circuito de transmisión de MT para prevenir interrupciones en el suministro de bajo voltaje [7].

2.2.2. Circuito de distribución a nivel rural

En las redes rurales se busca llevar la energía eléctrica a zonas alejadas de la ciudad, que principalmente se dedican a la ganadería y agricultura. La demanda de energía es menor en comparación con las redes urbanas, pero presentan una alta frecuencia de fallas por cortocircuitos que se deben a la presencia de árboles en la zona [7].

2.3. Circuitos de distribución de acuerdo según el voltaje nominal

Se reconocen tres categorías de redes eléctricas de distribución, clasificadas según su voltaje nominal:

Redes de voltaje bajo: Estas redes operan con un voltaje nominal que no supera los 0,6 kV. Su uso principal es para proporcionar electricidad a consumidores de menor escala, incluyendo hogares, negocios y pequeñas fábricas.

Redes de voltaje medio: Este tipo de redes maneja un voltaje nominal que excede los 0,6 kV, pero no sobrepasa los 40 kV. Son empleadas para abastecer de electricidad a consumidores de mayor envergadura, como grandes fábricas y áreas urbanas densamente pobladas.

Redes de voltaje alto: Estas son las redes con un voltaje nominal superior a 40 kV. Su función principal es la de transportar electricidad a lo largo de grandes distancias, desde las plantas de generación hasta los principales núcleos de consumo en las ciudades y grandes industrias.

2.3.1. Redes de distribución primarias

Los equipos conocidos como transformadores de distribución cumplen la función vital de conducir la electricidad desde el punto central de carga hasta el destinatario final. Este proceso tiene en cuenta los diversos elementos presentes en la estación alterna y en las filas de transmisión. Se clasifica como una red de distribución primaria debido a que los voltajes que maneja son de medio voltaje, es decir, superan los 1000 V pero no exceden los 57,5 kV [6].

2.3.2. Redes de distribución secundarias

Dentro del ámbito de la ingeniería eléctrica, se identifica la distribución secundaria de energía eléctrica como aquel conjunto de dispositivos y elementos responsables de transportar la electricidad hacia los consumidores finales utilizando voltajes que no superan los 1000 V. Esta red de distribución conduce la energía desde la sección secundaria del transformador de distribución hasta los medidores, garantizando un abastecimiento de energía de alta calidad y confiabilidad en todo el sistema [6].

2.4. Circuitos de distribución de acuerdo el tipo de construcción.

Se conocen como redes de distribución eléctrica a los sistemas formados por conductores o cables que se vinculan a los centros de transformación. Estos sistemas permiten que las compañías eléctricas proporcionen el servicio de electrificación, distribuyendo la electricidad a los consumidores finales vinculados a la red. Dichas redes se pueden dividir en dos tipos: aéreas y las subterráneas [8].

2.4.1. Circuito de transmisión aérea

El método de distribución de energía eléctrica aérea prioriza su distinción por emplear conductores sin protección externa para canalizar la energía hacia diversos centros de transformación. Estos conductores se usan tanto en las redes aéreas de voltaje medio como en las de voltaje bajo. Adicionalmente, se recurre a conductores preensamblados que se aseguran mediante una variedad de aisladores y crucetas metálicas en postes de concreto o madera [9].

Es relevante destacar algunas componentes de estas redes aéreas, como los postes (Figura 1). Estas estructuras suelen ser de hormigón, aunque en ciertos lugares aún se emplean otros materiales como madera, fibra de vidrio o metal. La altura de los postes cambia dependiendo de si se utilizan en redes de voltaje medio o bajo [9].

En áreas urbanas, es común encontrar postes de hormigón de 10, 12 y 14 metros de altura, capaces de soportar fuerzas de rotura de varios niveles [6].

Los conductores son cables específicamente diseñados para el transporte de electricidad. En los circuitos primarios, se utilizan conductores hechos por aluminio o de aluminio reforzado, en diferentes calibres como el 4/0 AWG, 2/0 AWG, 1/0 AWG y 2 AWG. En los circuitos secundarios, se emplean conductores recubiertos o no, en calibres similares a los usados en los circuitos primarios. Ambos tipos de circuitos tienen tres o cuatro hilos, incluyendo un neutro aterrizado. Adicionalmente, se instalan conductores destinados a la iluminación pública [10].

Las crucetas (Figura 2), también denominadas pies de amigo, son piezas esenciales para sostener las líneas que conducen la energía eléctrica. Su función es asegurar los conductores de las filas aéreas de distribución [11].

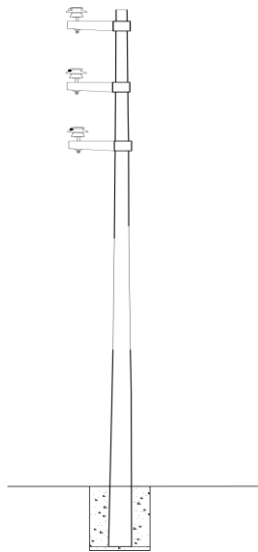


Figura 1 Poste de hormigón
Fuente: [6]

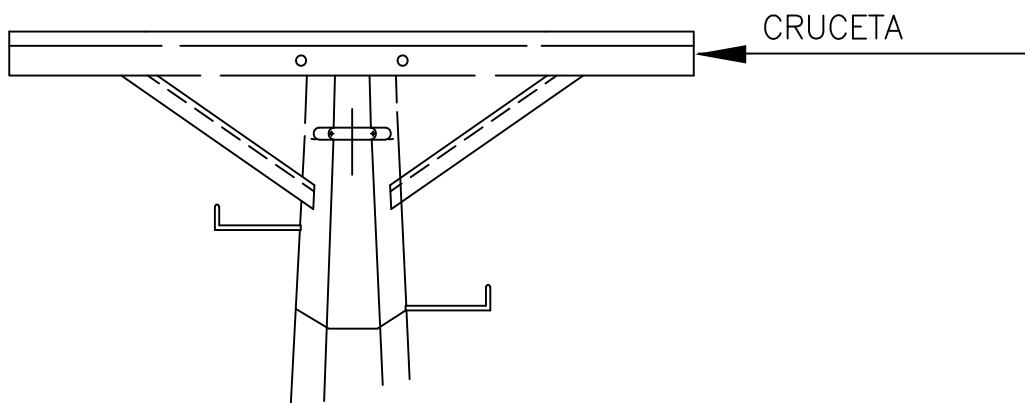


Figura 2 Cruceta
Fuente: [11]

Los aisladores eléctricos son componentes fundamentales en los circuitos aéreos (Figura 3). Su propósito primordial es evitar la interconexión entre conductores con distintos voltajes, previniendo la formación de arcos eléctricos que podrían originar fallas en el sistema. Adicionalmente, los aisladores desempeñan un rol crucial en la protección de las personas, dado que obstruyen la transmisión de voltajes eléctricos desde la red a través de las estructuras de soporte hacia el suelo, lo cual podría representar un peligro para trabajadores y usuarios. Por ende, la elección y diseño

correcto de los aisladores es indispensable para asegurar la confiabilidad y seguridad del sistema eléctrico [11].

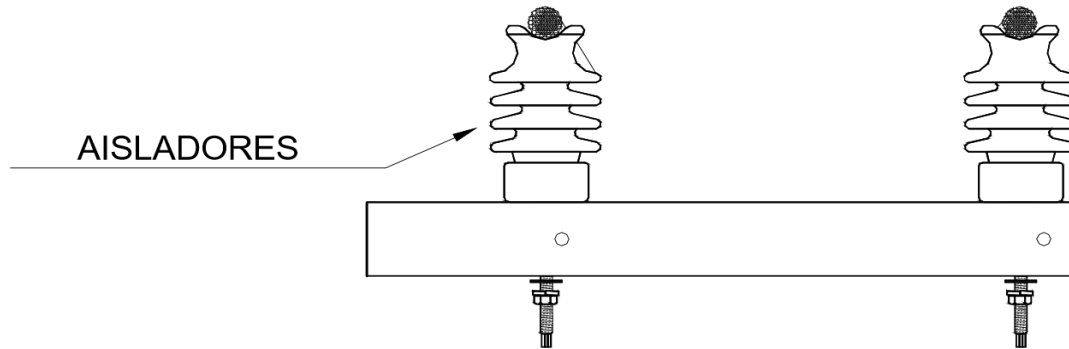


Figura 3 Aisladores
Fuente: [11]

Los herrajes, conformados por alambres helicoidales de acero galvanizado, son componentes empleados en el método de distribución eléctrica aérea de voltajes bajos y medios (Figura 4). La función principal de estos elementos es asegurar y sostener los conductores eléctricos en las estructuras, garantizando su operación correcta y su durabilidad. Dependiendo de su uso específico en la red eléctrica y de las condiciones medioambientales a las que se someterán, los herrajes pueden variar en forma y tamaño [9].

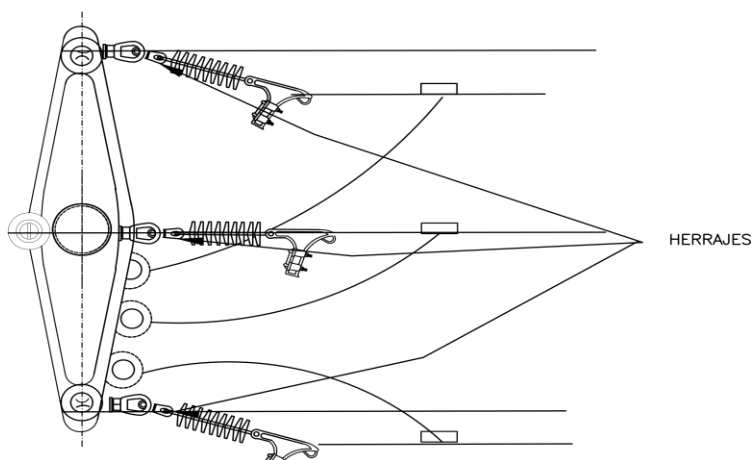


Figura 4 Herrajes
Fuente: [9]

Los Equipos de Seccionamiento son dispositivos utilizados en instalaciones eléctricas para realizar la conexión o desconexión visible de diversos elementos o componentes (Figura 5), evitando interrupciones en el funcionamiento del excedente de la instalación [12]. Algunos tipos comunes de equipos de seccionamiento incluyen cuchillas giratorias, cuchillas deslizantes, seccionadoras de columnas giratorias y seccionadores pantógrafos.



Figura 5 Seccionamiento
Fuente: [12]

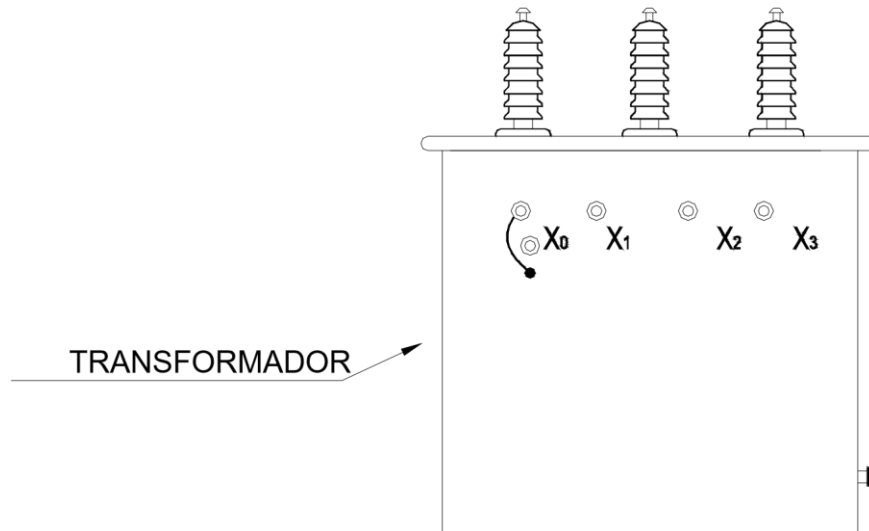


Figura 6 Transformador
Fuente: [11]

2.5. Circuitos de transmisión en medio voltaje

Las redes eléctricas que operan en el rango de voltaje que se sitúa entre los 600 V y los 40 kV se vincula a un nivel de medio voltaje. El principal cometido de estos circuitos es llevar la energía desde la subestación hacia los dispositivos reductores en la distribución, responsables de difundir la energía a los consumidores finales.

La red de medio voltaje tiene la tarea de proporcionar energía eléctrica a las diversas luminarias que se ubican en las ciudades. Los cables empleados para esta red son sostenidos mediante varios tipos de torres, incluyendo las de concreto, madera o metal. Es crucial que se ejecute una planificación y un diseño adecuados del sistema eléctrico en voltaje medio, a fin de asegurar un suministro eléctrico seguro y confiable [13].

2.5.1. Componentes principales en las redes de medio voltaje

Operador de red: Esta figura hace referencia a la entidad que tiene la responsabilidad de proveer el servicio público de mantenimiento, inversión y gestión, ya sea parcial o completa, del circuito de distribución [14].

Carga: Este término se utiliza para aludir al potencial de energía eléctrica que se necesita para que diferentes dispositivos que requieren electricidad puedan funcionar de manera adecuada [14].

Cargabilidad: Este concepto alude a la capacidad o potencia que es necesaria para el correcto desempeño de los distintos equipos que conforman el sistema [14].

Puesta a tierra: Esta es una conexión de conductores con el mismo potencial eléctrico, diseñada para garantizar la seguridad de una instalación eléctrica. Esta conexión se entierra en el suelo y utiliza electrodos [14].

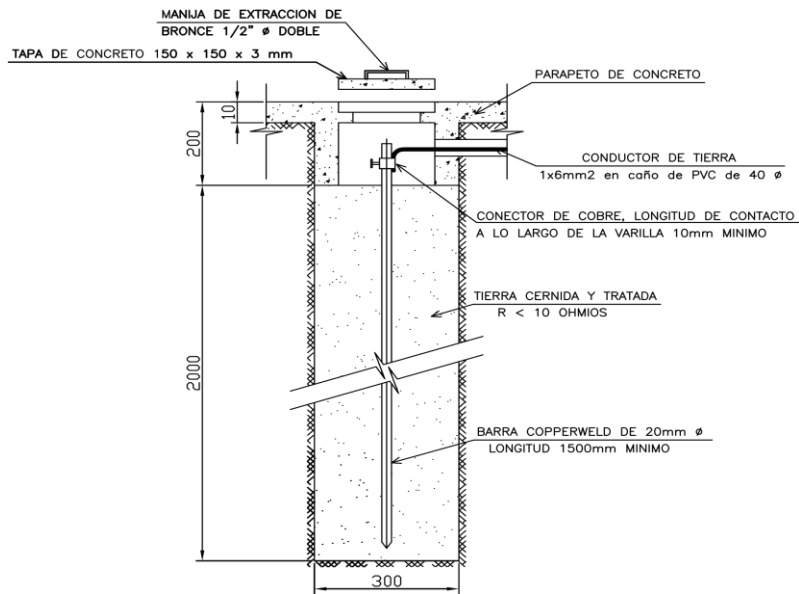


Figura 7 Puesta a tierra
Fuente: [14]

2.5.2. Parámetros de distanciamiento de seguridad en MT

Al instalar circuitos en MT, es crucial tener en cuenta la distancia prescrita por la entidad responsable de la distribución de electricidad en la localidad. La distancia que debe ser priorizada es la que evita el contacto mínimo entre los conductores y los segmentos de estructuras energizadas [15]. Para cumplir con estos criterios establecidos, se deben considerar las siguientes sugerencias:

- Evitar el contacto entre el usuario y los diferentes circuitos y materiales con energización.
- Evitar el contacto entre las distintas redes que posee la empresa local de distribución, y no violar los espacios de uso público y privado.

Tabla 1 Distancia de seguridad

Fuente: [15]

Voltaje de Línea	Distancia
0 a máximo 750 V	1,1 metros
Mínimo 750 V A 22 kV	1,4 metros

Distancia de Seguridad en zonas edificadas.

En regiones o áreas donde existen edificaciones, es necesario adherirse a las regulaciones dictadas por la compañía eléctrica local. Para facilitar la comprensión, se proporciona la siguiente ilustración [15].

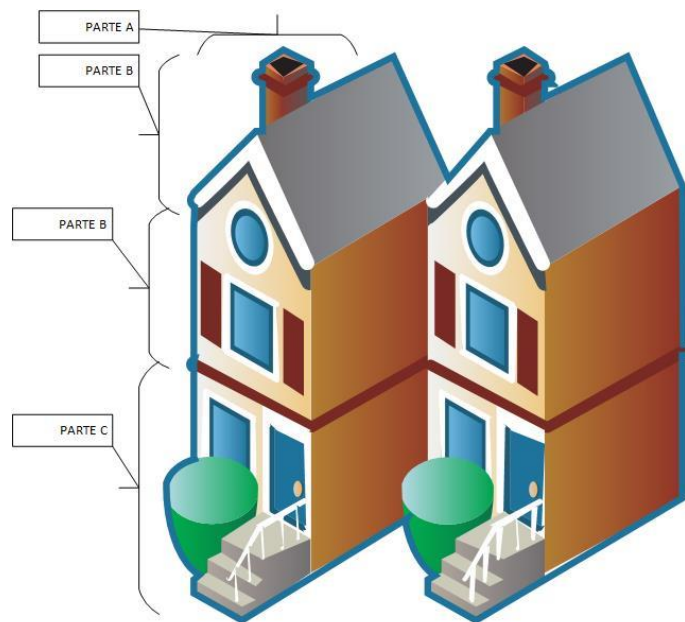


Figura 8 Distancia de seguridad en construcciones
Fuente: [15]

Considerando los parámetros establecidos en la Figura 8, se pueden elaborar las especificaciones técnicas de distancia presentadas en la Tabla 2.

Tabla 2 Distancia de seguridad
Fuente: [15]

Fragmento de construcción	Distancia
Parte A	3,8 metros
Parte B	2,8 metros
Parte C	De 8,6 metros a 5,6 metros

2.6. Diseño de circuitos eléctricos bajo voltaje (BT)

Estas se definen como aquellas que operan en un rango de 0 V hasta 1000 V, siendo este último el estándar establecido en Ecuador. La provisión de electricidad por parte de las empresas locales de distribución oscila entre 220 V y 127 V, y se ejecuta a través de una conexión directa, la cual es administrada por estas entidades. La implementación de dichas redes puede ser aérea o subterránea, dependiendo de las particularidades de la infraestructura del área que recibirá el servicio.

2.6.1. Tipo de consumidores en Redes de Bajo Voltaje

Se pueden considerar tres tipos de consumidores: usuarios de consumo residencial, usuarios de consumo comercial y usuarios de consumo industrial.

El usuario de consumo residencial es aquel que utiliza el suministro de energía eléctrica proporcionado por la empresa distribuidora local para alimentar los electrodomésticos o equipos que posee en su hogar (Figura 9), y también se pueden incluir en este grupo a los pequeños comerciantes artesanos [16].

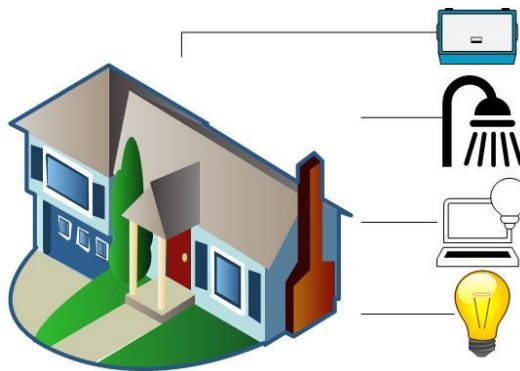


Figura 9 Usuario de consumo residencial
Fuente: [16]

Un consumidor comercial se define como una entidad, ya sea privada o jurídica, que aprovecha la electricidad suministrada por la empresa local de distribución para actividades rentables (Figura 10). Dichas actividades pueden incluir micro mercados, negocios u otras operaciones que generen ganancias personales [16].

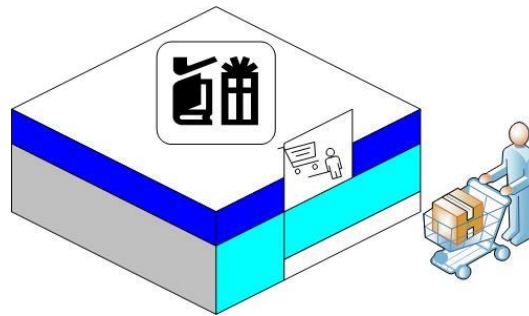


Figura 10 Usuario de consumo comercial
Fuente: [16]

El usuario de consumo industrial se refiere a una entidad jurídica o privada que emplea el servicio de energización en actividades relacionadas con procesos industriales (Figura 11). Además, dentro de este tipo de consumidor se encuentran las agroindustrias, que producen bienes a partir de materia prima agrícola como ganado, pesca y flora de diferentes sectores del país [16].

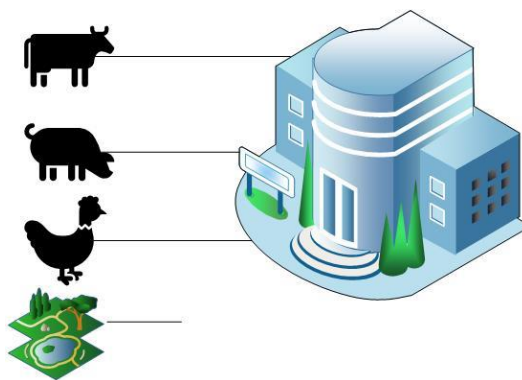


Figura 11 Usuario de consumo industrial
Fuente: [16]

2.6.2. Transporte y transformación de energía

En este ámbito, las redes son las encargadas de direccionarla hacia los puntos de consumo para su utilización final. Para su comprensión, se deben considerar algunos conceptos como los siguientes:

- **Red Abierta:** es una red compuesta por tres líneas, dos de las cuales son fases de 110 V y la tercera es un neutro de fácil acceso [17].
- **Red Trenzada:** esta red se caracteriza por ser abierta, entrelazada y recubierta, lo que la hace resistente y segura. Se compone de un cable de bajo voltaje, y se debe evitar su manipulación para evitar contaminación visual [17].
- **Red de Acometida:** esta red se origina en la bornera del transformador y se dirige de forma independiente hacia el hogar del usuario. Se caracteriza por llevar la acometida unida a un conductor de acero tipo galvanizado [17].

2.7. Normativa de la empresa distribuidora local

La Empresa Eléctrica de Ambato fundamenta su reglamentación en varias normas internacionales, que incluyen las Normas NEC, Normas IEEE, Normas ISO y Normas IEC. El propósito de desarrollar estas normas es proporcionar un marco de referencia para el diseño circuitos de transmisión de energía a nivel urbano y rural, con la perspectiva de su eventual integración en el sistema de la empresa dentro del esquema de desarrollo urbanístico [18]. La reglamentación de la Empresa Eléctrica de Ambato se divide en tres secciones principales: la Guía de diseño para método de distribución, las Entidades de propiedad y construcción, y las peculiaridades técnicas de equipos y materiales [18].

2.7.1. Características técnicas del equipo y los materiales.

La sección C, o Especificaciones técnicas de equipos y materiales, establece los criterios prácticos orientados al montaje del sistema eléctrico de distribución que se aplica desde una Empresa eléctrica local, en base a las secciones A y B, que juntas conforman una guía de diseño [20].

En esta sección una empresa eléctrica local de Ambato establece reglas, que especifican las características técnicas de los transformadores que se emplearán en los diversos proyectos eléctricos, los cuales pueden ser monofásicos, bifásicos y trifásicos. También se detallan sus componentes, como fusibles, pararrayos, seccionadores, tirafusibles, luminarias, aisladores, conductores y postes [20].

3. METODOLOGÍA

Se efectuó un recorrido por la comunidad de Domingo Playa Cañaris, situada en la Provincia de Orellana, con el objetivo de recabar información específica sobre distintos aspectos. Esto incluyó la ubicación exacta de los postes, las medidas de las calles, la cifra de lotes disponibles y el conteo de hogares en el área. Adicionalmente, se identificaron los circuitos de suministro más próximos que podrían proveer energía a la comunidad.

Debido a la carencia de información por parte de la empresa distribuidora de energía local en cuanto estratos de consumo de la zona de estudio, se aplica la sección A de las normas de la E.E.Q. S.A. y el consumo según la clasificación del uso del suelo (Anexo 9). En base a lo anterior se logró determinar varios aspectos clave. Estos comprenden el estrato de consumo eléctrico y las demandas de los usuarios. Estos parámetros resultaron esenciales para dimensionar y especificar con exactitud los centros de transformación.

Se realizó un análisis detallado de la infraestructura eléctrica en la comunidad de Domingo Playa Cañaris. Basándose en los datos recolectados, se eligieron los transformadores y dispositivos de protección eléctrica para la red primaria y secundaria. Asimismo, se identificaron los conductores empleados en las líneas de media y bajo voltaje. Para documentar correctamente el método de distribución eléctrica, se elaboraron diagramas unifilares y planos con la ayuda del software AutoCAD.

Se definieron especificaciones detalladas para el diseño del alambrado de iluminación, considerando las pautas establecidas en la sección A propuestas por la normativa de la Empresa Eléctrica Ambato (E.E.A.S.A.), específicamente en las secciones A-11.10 y A-11.11. Estas especificaciones cubrieron el tipo de luminarias a utilizar, el tipo de control necesario, las protecciones requeridas y las estructuras de soporte adecuadas. Para complementar esta información, se generaron planos de iluminación correspondientes utilizando el software AutoCAD.

Finalmente, se elaboraron especificaciones precisas del equipamiento y materiales requeridos para la red de distribución, siguiendo los códigos de unidad de propiedad establecidos [21]. Adicionalmente, se detallará los costos y materiales del proyecto en el Anexo 7.

3.1. Recopilación de información

La comunidad de Domingo Playa Cañaris, perteneciente a la Provincia de Orellana, se muestra en la Figura 12.



Figura 12 Comunidad de Domingo de Playa Cañaris

Fuente: Autor

Durante el recorrido en terreno, se observó el único poste presente, situado en el transcurso de la vía principal (Figura 13).



Figura 13 Poste existente
Fuente: Autor

3.2. Tipos de circuitos de distribución considerados para el estudio

El plan del alambrado de distribución que se ha elegido para este proyecto se enfoca específicamente en las zonas rústicas de la comunidad de Domingo Playa Cañaris. Aunque la tendencia contemporánea se inclina hacia las redes subterráneas debido a sus ventajas en protección y estética urbana, se ha decidido implementar un sistema aéreo. Esta decisión se tomó con la finalidad de impulsar el progreso social en la región

El diseño se desarrolló en consonancia con los criterios de CNEL-Sucumbíos ya que la misma no dispone de una guía de diseño de una red, por lo tanto, se tomó las directrices proporcionadas por la compañía de distribución de energía E.E.A.S.A., que maneja un voltaje de 13,8 kV – 7,97 kV el mismo que corresponde a la comunidad que se está trabajando en la región. Además, se consideraron las regulaciones dictadas por la distribuidora local E.E.Q.S.A., las cuales son de uso común y ampliamente aceptadas en este escenario. Las guías de la distribuidora local se percibieron como un referente significativo durante el desarrollo del diseño.

3.3. Análisis de la demanda eléctrica

Los usuarios de este proyecto se categorizaron como "E", dado que la región es rural y el espacio aprovechable de los terrenos, conforme a los planos, fluctúa entre 600 m² y 650 m². Esta clasificación se basa en el Anexo 9 de la norma, parte A.

Luego de establecerse la categoría residencial como R1, que alude a hogares con usos diversos de barrio, se concluye que el uso predominante es residencial con un consumo tope de 100 (kWh/mes/cliente), tal como se especifica en el Anexo 10.

Considerando a los consumidores categorizados como tipo "E" y utilizando el Anexo 11, se concluye que cada parcela tiene una Demanda Máxima Unitaria (DMU) de 1,36 (kVA).

Se prevé que existan 12 circuitos, a los cuales se van a asignar de 2 a 4 usuarios. Estos conjuntos están dispuestos de acuerdo con lo indicado en la Figura 14, que se encuentra en el plano de implementación Anexo 1. Cada circuito ha sido denominado de la siguiente manera: CT-1, CT-2, ... CT12, respectivamente. Es importante destacar que estos circuitos están destinados a uso residencial. Además, en el Anexo 12 se expone el diagrama unifilar del circuito propuesto.

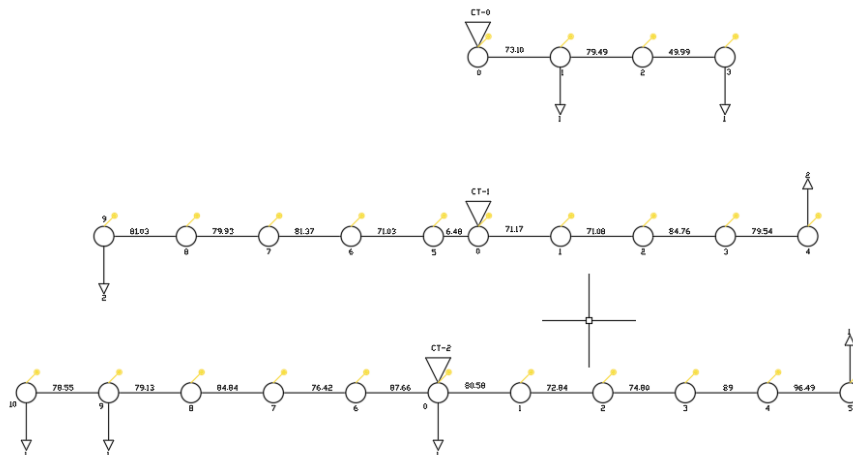


Figura 14 Distribución de circuitos
Fuente: Autor

3.4. Cómputo de la carga para el estudio

Empleando la guía de diseño de la EEA (Anexo 1), se calcula la demanda total de diseño como se visualiza en la Tabla 3. La columna primaria muestra el número de circuito. La siguiente columna revela el estrato de consumo y la tercera columna señala el número de usuarios. La cuarta columna presenta la demanda máxima diversificada, y la quinta columna representa la demanda para el alumbrado público. Finalmente, en la sexta columna se especifica la demanda de diseño y en la columna subsecuente se refleja la amplitud del transformador. Como resultado, se establece una demanda total de 33,180 kVA.

Tabla 3 Magnitudes referenciales para la demanda máxima

N° CIRCUI TO	ESTRATO DE CONSUM O	N° USUARIO S	DEMANDA MÁXIMA DIVERSIFICAD A (DMD en kW)	DEMANDA ALUMBRAD O PÚBLICO (DAP en kW)	D.D. (kVA)	CAPACIDAD DEL TRANSFORMAD OR (kVA)
CT-1	E	4	2,612	1,5	3,330	5
CT-2	E	4	2,612	1,65	3,451	5
CT-3	E	4	2,612	1,05	2,965	3
CT-4	E	3	2,233	0,9	2,537	3
CT-5	E	3	2,233	1,35	2,901	3
CT-6	E	3	2,233	1,05	2,658	3
CT-7	E	3	2,233	1,35	2,901	3
CT-8	E	3	2,233	0,9	2,537	3
CT-9	E	3	2,233	1,05	2,658	3
CT-10	E	3	2,233	1,2	2,780	3
CT-11	E	4	2,612	0,9	2,844	3
CT-12	E	2	1,698	0,3	1,618	3
TOTAL		39	27,777	9,75	33,180	40

Fuente: Autor

3.5. Dimensionamiento de la capacidad del transformador

El cómputo de la amplitud del transformador en kVA se alinea con la guía de diseño de la E.E.A.S.A., se debe efectuar la multiplicación por la petición de diseño por el factor de carga manifestado por un porcentaje, seguido de la adición de la DMD_{CE} . El valor obtenido corresponde a la capacidad del transformador en kVA, reflejando la potencia aparente requerida para cubrir las necesidades eléctricas del sistema en ese punto particular. A continuación, se proporcionan los

detalles sobre la potencia del transformador para cada circuito, así como la capacidad total de la línea eléctrica (Tabla 4).

Tabla 4 Valores referenciales de demanda máxima

N° CIRCUITO	ESTRATO DE CONSUMO	N° USUARIOS	D.D. (kVA)	CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR (kVA)
CT-1	E	4	3,330	5
CT-2	E	4	3,451	5
CT-3	E	4	2,965	3
CT-4	E	3	2,537	3
CT-5	E	3	2,901	3
CT-6	E	3	2,658	3
CT-7	E	3	2,901	3
CT-8	E	3	2,537	3
CT-9	E	3	2,658	3
CT-10	E	3	2,780	3
CT-11	E	4	2,844	3
CT-12	E	2	1,618	3
TOTAL		39	33,180	40

Fuente: Autor

En el esquema propuesto, no se contemplan servicios comunes debido a la falta de instalaciones como una casa comunal o parques. Esto significa que todos los lotes están exclusivamente designados para residencias.

3.6. Diseño de medio voltaje

En la comunidad de Domingo Playa Cañaris, se ha diseñado una red de distribución eléctrica primaria monofásica con un voltaje nominal de 7,97 kV, la cual abarca todo el poblado. Asimismo, se han incorporado ramales secundarios en dicha red con el fin de permitir la creación de una nueva red independiente. En este entorno, es común utilizar una guía de aluminio con alma reforzada de acero (ACSR). Esta elección se debe a sus características técnicas y su capacidad para soportar las demandas de carga y las condiciones ambientales presentes en la zona.

3.6.1. Red existente de MT

El circuito de distribución monofásico de medio voltaje presente en el lugar opera a un nivel de voltaje de 7,97 kV la cual se encuentra conectada a la subestación Payamino Pucuna, el cual atraviesa la comunidad a lo largo de su costado principal. Esta red está compuesta principalmente por estructuras de poste fabricadas con hormigón armado, que alcanzan una altura de 12 metros, y utiliza conductores de tipo ACSR (aleación de aluminio con alma de acero reforzado). Los conductores existentes en esta red tienen un tamaño máximo de #2 AWG.

En su totalidad, la red de distribución de medio voltaje en la Comunidad Domingo Playa Cañaris cuenta con un único poste que se encuentra ubicado en una vivienda del poblado y desempeña un papel crucial para el soporte y el reparto eficiente de la energía eléctrica en la zona.

El voltaje de 13,8 kV que se emplea en el alimentador, a la salida de la subestación, se ha determinado considerando aspectos técnicos y de diseño, con el objetivo de garantizar una transmisión eficiente de la energía eléctrica en un área de trabajo. Los postes fabricados con estructuras hormigón armado proporcionan una solución resistente y duradera para el soporte de los conductores y los equipos asociados.

La utilización de conductores ACSR en esta red ofrece ventajas como una capacidad segura y eficiente para el transporte de corriente eléctrica, así como una resistencia mecánica adecuada. El calibre máximo de #2 AWG de los conductores asegura la capacidad de corriente adecuada y la transmisión confiable de energía en la red de medio voltaje.

3.6.2. Circuito propuesto de MT

El circuito de distribución de medio voltaje que se implementará en el área seguirá una topología radial, con las líneas de medio voltaje dispuestas de forma transversal de Este a Oeste. Se utilizarán postes de 12 metros de altura como estructuras para este propósito. Por otro lado, se utilizará una disposición Norte-Sur para el tendido de las líneas de bajo voltaje.

La topología radial es común en los circuitos de distribución de energía, donde esta fluye desde una fuente central, en este caso la subestación de distribución, hacia los diferentes puntos de carga. Aunque esta configuración puede presentar cierta falta de confiabilidad, se elige por su costo reducido y su capacidad para proporcionar una distribución eficiente.

La disposición transversal de las líneas de medio voltaje de Este a Oeste implica que se extenderán de forma perpendicular en dicha dirección, conectando diversos puntos a lo largo del área de servicio. Las estructuras tipo poste de 12 metros de altura se utilizarán como soporte para los conductores y equipos asociados, garantizando la estabilidad y seguridad de la red de medio voltaje.

Por otro lado, la disposición Norte-Sur se empleará en el tendido de bajo voltaje, permitiendo la distribución de energía a los usuarios finales. Esta configuración facilitará la conexión eficiente de los puntos de carga en la dirección Norte-Sur.

3.6.3. Caída de voltaje admitida para MT

Regulación en la caída de voltaje en el sistema eléctrico principal de la subestación con cambiador de taps bajo carga está establecida dentro del área rural, específicamente en la cabecera comunal de Domingo Playa Cañaris, donde se permite una disminución máxima de voltaje del 1%. Para obtener más detalles sobre este tema, se puede referenciarse en la sección A-11 perteneciente a las Normas para el Método de Distribución, en particular indagar la Guía para Diseño de Redes de Distribución.

El factor FCV en kVA-m, implementado en el cálculo del conductor de aleación de aluminio ACSR, está determinado por la entidad responsable EEASA y se encuentra disponible en la Guía de Diseño III, página 47 de 49, ANEXO 7, Hoja 2-2. Esta información proporciona los valores necesarios para tener en cuenta el factor de corrección de la caída de voltaje en el plan y calibrar la red de distribución.

Estas especificaciones y recomendaciones técnicas garantizan un adecuado funcionamiento del sistema eléctrico, asegurando que la disminución de voltaje se mantenga dentro de los límites permitidos y optimizando la eficiencia de la red de distribución.

3.7. Diseño de alumbrado público

Se instalarán estructuras de hormigón armado circular de 12 m con una carga de rotura de 500 kg a una distancia variable entre ellos. Además, se contempla una calzada estrecha con un ancho de 6 metros. La elección de las luminarias para este tipo de vías se encuentra regulada por las normativas establecidas por la EEASA.

Estas medidas y especificaciones se implementan con el objetivo de garantizar una adecuada iluminación en la vía, asegurando la visibilidad y seguridad de los usuarios. Además, el uso de postes de hormigón proporciona resistencia y durabilidad, mientras que la selección de luminarias adecuadas de acuerdo con las regulaciones de la EEASA garantiza una iluminación eficiente y de calidad en el entorno vial.

3.7.1. Luminarias proyectadas

Las luminarias seleccionadas para este lugar son de sodio de alta presión 240 V en red preensamblada autocontrolada, según se indica en las tablas de referencia que describen la potencia de las luminarias en función de los parámetros fotométricos. Estas luminarias ofrecen un amplio espectro de luz y un nivel de uniformidad adecuado para la zona, y se instalarán a una altura de 7,5 metros, siguiendo las directrices de la Norma B de la EEASA, que se centran en el grupo inmobiliarios.

La elección de estas luminarias se realizó cuidadosamente con el objetivo de garantizar una iluminación eficiente y apropiada para el área designada. Para obtener información adicional y especificaciones técnicas, se recomienda consultar la edición actual de 2021 de las Normas para Método de Distribución, Parte A: Guía para el Plan de Redes de Distribución, específicamente la

Sección A-11 que aborda los Parámetros de Diseño y la Tabla A-11-12. Estas normas proporcionarán pautas adicionales para el plan e implementación de alumbrado en este contexto. Además, los circuitos de alumbrado deben cumplir con una caída de voltaje máxima permitida del 6.0%.

3.8. Protecciones y seccionamientos

La planificación de la red se maneja a través de componentes de seguridad como el conjunto seccionador-tirafusible y pararrayos. Estos componentes aseguran la salvaguarda de todos los dispositivos eléctricos integrados en la red. Para asegurar una protección apropiada, se planifica la instalación de seccionadores portafusibles unipolar de 15 kV. Las características a detalle de estos elementos se detallan más adelante en la sección de materiales y costos del proyecto (Anexo 7).

3.9. Circuito de puesta a tierra

El esquema de conexión a tierra conformado por el sistema de medio voltaje (MT) y bajo voltaje (BT) se implementa tanto en la base de transformación como en los puntos finales del circuito. Estos elementos están interconectados mediante un conductor de cobre desnudo de calibre #2 AWG, que utiliza una unión exotérmica para unir el conductor con 1 varilla Copperweld de alta camada de 1,8 metros de longitud para los centros de transformación, y solamente una varilla Copperweld incluida en los puntos finales del circuito.

3.10. Estructuras de soporte

En el apéndice, específicamente en la sección final de este documento, se encuentra la hoja de estacamiento final que brinda una descripción detallada de las estructuras que forman parte del proyecto. Es importante destacar que todos los códigos y terminología utilizados cumplen con las regulaciones establecidas por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, tomando como referencia las propiedades únicas.

4. RESULTADOS

El documento demuestra una sección donde presenta los datos obtenidos durante el proceso de diseño para la electrificación de la comunidad de Domingo Playa Cañaris, ubicada en la Provincia de Orellana. El objetivo principal de este esfuerzo es garantizar la provisión del servicio eléctrico a todos los usuarios de la zona. El diseño y la implementación se llevan a cabo siguiendo un conjunto de regulaciones y criterios de seguridad específicamente adaptados a los equipos eléctricos. Este enfoque busca no solo cumplir con los estándares de seguridad, sino también brindar un nivel de comodidad adecuado a los residentes de la comunidad, creando un entorno habitable y mejorando su calidad de vida.

4.1 Hoja de estacamiento

En este documento, se especifican los detalles de las estructuras, como la altura y el tipo de los postes, así como la ubicación y el tamaño de los transformadores. Además, se proporciona información crucial para la planificación y ejecución del proyecto, incluyendo la longitud de las líneas y el tipo de conductores utilizados. En definitiva, la hoja de estacamiento es un documento esencial que permite a todos los involucrados en el proyecto entender con precisión la disposición y los detalles del sistema eléctrico que se está diseñando o instalando. Por lo cual, la hoja de estacamiento para este proyecto se detalla en el Anexo 6 y se presenta en la Figura 15.

4.2 Ampliación del circuito de MT

La parroquia, en su estado actual, carece de una red de distribución eléctrica en funcionamiento. De manera que, para este proyecto, se aconseja la aplicación de la metodología previamente delineada. Desde un poste ya en posición, se contempla la expansión de la red eléctrica cubriendo distancias aproximadas de 2000 m y 1500 m, respectivamente. Estas extensiones servirán para proporcionar energía a un conjunto específico de transformadores que están previstos para instalarse.



DEPARTAMENTO: SECCION:				SECTOR: PARROQUIA:				DISEÑO: REVISO:																
PROYECTO:				CONTENIDO:				ORDEN DE TRABAJO:																
NUM.	CODIGO	POSTES	VANO	RED PRIMARIA AEREA/SUBTERRANEA				MONTAJES EQUIPOS				RED SECUNDARIA				PUESTA A TIERRA	TENSORES		NUM. ACM.		P.A.	OBSERVACIONES		
				TPO/STRUCT.	NUM-CALIB.	VANO	SECC.	PROTECCIONES	NUM.	TRAFO	TPO/STRUCT.	NUM-CALIB FASE I	VANO	NUM-CALIB NEUTRO	VANO		POT/TIPO	USUA.	ACOM.	PUNTI.				
1	P40	PO0-0HC12_500	0																			EXISTENTE		
2	P1	PO0-0HC12_500	76	EST-ICP		CO0-0B1200	76										PT0-0DC2_1					PROYECTADO		
3	P2	PO0-0HC12_500	78	EST-ICA		CO0-0B20	78										PT0-0DC2_1	TAT-0TS	TAT-0TS			PROYECTADO		
4	P3	PO0-0HC12_500	78	EST-ICA		CO0-0B20	78										PT0-0DC2_1	TAT-0TS				PROYECTADO		
5	P4	PO0-0HC12_500	57	EST-ICA		CO0-0B20	57											TAT-0TS				PROYECTADO		
6	P5	PO0-0HC12_500	73	EST-ICA		CO0-0B20	73										PT0-0DC2_2					PROYECTADO		
7	P6	PO0-0HC12_500	73	EST-ICA		CO0-0B20	73															PROYECTADO		
8	P7	PO0-0HC12_500	50	EST-ICA		CO0-0B20	50										PT0-0DC2_1	TAD-0TS				PROYECTADO		
9	P8	PO0-0HC12_500	53	EST-ICD		CO0-0B20	53	SPT-15100		CT-1	TRT-1A5		ESD-IP3	CO0-0T2X70(50)	53	CO0-0B0	53	APD-00LCS150AC	PT0-0DC2_1	TAT-0TS		PROYECTADO		
10	P9	PO0-0HC12_500	70	EST-ICP		CO0-0B20	70															PROYECTADO		
11	P10	PO0-0HC12_500	70	EST-ICA		CO0-0B20	70															PROYECTADO		
12	P11	PO0-0HC12_500	71	EST-ICA		CO0-0B20	71							ESD-IP3	CO0-0T2X70(50)	70	CO0-0B0	70	APD-00LCS150AC	PT0-0DC2_2	TAD-0TS		PROYECTADO	
13	P12	PO0-0HC12_500	84	EST-ICA		CO0-0B20	84							ESD-IP3	CO0-0T2X70(50)	71	CO0-0B0	71	APD-00LCS150AC	PT0-0DC2_1	TAD-0TS		PROYECTADO	
14	P13	PO0-0HC12_500	80	EST-ICR		CO0-0B20	80							ESD-IP3	CO0-0T2X70(50)	84	CO0-0B0	84	APD-00LCS150AC	PT0-0DC2_1	TAD-0TS		PROYECTADO	
15	P14	PO0-0HC12_500	103	EST-ICA		CO0-0B20	103														2US	AC0-0J3X6		PROYECTADO
16	P15	PO0-0HC12_500	88	EST-ICP		CO0-0B20	88												TAD-0TS				PROYECTADO	
17	P16	PO0-0HC12_500	88	EST-ICA		CO0-0B20	88																PROYECTADO	
18	P17	PO0-0HC12_500	51	EST-ICA		CO0-0B20	51												PT0-0DC2_1	TAD-0TS	TAT-0TS		PROYECTADO	
19	P18	PO0-0HC12_500	75	EST-ICP		CO0-0B20	75																PROYECTADO	
20	P19	PO0-0HC12_500	118	EST-ICA		CO0-0B20	118																PROYECTADO	
21	P20	PO0-0HC12_500	71	EST-ICP		CO0-0B20	71												PT0-0DC2_2	TAD-0TS			PROYECTADO	
22	P21	PO0-0HC12_400	78	EST-ICP		CO0-0B20	78												PT0-0DC2_1	TAD-0TS			PROYECTADO	
23	P22	PO0-0HC12_400	79	EST-ICP		CO0-0B20	79																PROYECTADO	
24	P23	PO0-0HC12_500	87	EST-ICA		CO0-0B20	87												TAT-0TS	TAT-0TS			PROYECTADO	
25	P24	PO0-0HC12_500	75	EST-ICA		CO0-0B20	75																PROYECTADO	
26	P25	PO0-0HC12_500	75	EST-ICA		CO0-0B20	75																PROYECTADO	
27	P26	PO0-0HC12_500	62	EST-ICR		CO0-0B20	62							ESD-IP3	CO0-0T2X70(50)	62	CO0-0B0	62	APD-00LCS150AC	PT0-0DC2_1	TAT-0TS	TAT-0TS	PROYECTADO	
28	P27	PO0-0HC12_500	98	EST-ICA		CO0-0B20	98							ESD-IP3	CO0-0T2X70(50)	98	CO0-0B0	98	APD-00LCS150AC	TAT-0TS			PROYECTADO	
29	P28	PO0-0HC12_500	90	EST-ICP		CO0-0B20	90							ESD-IP3	CO0-0T2X70(50)	90	CO0-0B0	90	APD-00LCS150AC				PROYECTADO	
30	P29	PO0-0HC12_500	75	EST-ICA		CO0-0B20	75																PROYECTADO	
31	P30	PO0-0HC12_500	74	EST-ICA		CO0-0B20	74																PROYECTADO	
32	P31	PO0-0HC12_500	81	EST-ICA		CO0-0B20	81	SPT-15100		CT-2	TRT-1A5		ESD-IP3	CO0-0T2X70(50)	74	CO0-0B0	74	APD-00LCS150AC	TAT-0TS			PROYECTADO		
33	P32	PO0-0HC12_500	88	EST-ICA		CO0-0B20	88							ESD-IP3	CO0-0T2X70(50)	81	CO0-0B0	81	APD-00LCS150AC	PT0-0DC2_2	TAD-0TS		PROYECTADO	
34	P33	PO0-0HC12_500	76	EST-ICA		CO0-0B20	76							ESD-IP3	CO0-0T2X70(50)	88	CO0-0B0	88	APD-00LCS150AC		TAD-0TS		PROYECTADO	
35	P34	PO0-0HC12_500	87	EST-ICA		CO0-0B20	87							ESD-IP3	CO0-0T2X70(50)	76	CO0-0B0	76	APD-00LCS150AC	TAD-0TS	TAD-0TS		PROYECTADO	
36	P35	PO0-0HC12_500	80	EST-ICA		CO0-0B20	80							ESD-IP3	CO0-0T2X70(50)	87	CO0-0B0	87	APD-00LCS150AC	TAD-0TS			PROYECTADO	
37	P36	PO0-0HC12_500	79	EST-ICR		CO0-0B20	79							ESD-IP3	CO0-0T2X70(50)	80	CO0-0B0	80	APD-00LCS150AC	TAD-0TS		1US	AC0-0J3X6	PROYECTADO
38	P37	PO0-0HC12_500	79	EST-ICPD		CO0-0B20	79															1US	AC0-0J3X6	PROYECTADO
39	P38	PO0-0HC12_500	79	EST-ICA		CO0-0B20	79																	PROYECTADO
40	P39	PO0-0HC12_500	79	EST-ICP		CO0-0B20	79													TAT-0TS				PROYECTADO
41	P40	PO0-0HC12_500	79	EST-ICA		CO0-0B20	79																	PROYECTADO
42	P41	PO0-0HC12_500	83	EST-ICP		CO0-0B20	83																	PROYECTADO
43	P42	PO0-0HC12_500	83	EST-ICA		CO0-0B20	83																	PROYECTADO
44	P43	PO0-0HC12_400	87	EST-ICP		CO0-0B20	87																	PROYECTADO
45	P44	PO0-0HC12_500	76	EST-ICP		CO0-0B20	76																	PROYECTADO
46	P45	PO0-0HC12_500	76	EST-ICA		CO0-0B20	76																	PROYECTADO
47	P46	PO0-0HC12_500	67	EST-ICA		CO0-0B20	67																	PROYECTADO
48	P47	PO0-0HC12_500	74	EST-ICP		CO0-0B20	74													TAD-0TS	TAD-0TS			PROYECTADO
49	P48	PO0-0HC12_500	74	EST-ICA		CO0-0B20	74																	PROYECTADO
50	P49	PO0-0HC12_500	78	EST-ICP		CO0-0B20	78																	PROYECTADO

Figura 15 Hoja de estacamiento
Fuente: Autor

4.2.1 Ubicación de los puntos de transformación

La planificación de la red de Medio Voltaje (MT) contempla la incorporación de dos seccionamientos adicionales para garantizar la cobertura de cada centro de transformación. Se ha procurado mantener una distancia de más de 120 metros en sentido transversal (Este-Oeste) y cerca de 200 metros en dirección longitudinal entre cada transformador. El diseño propuesto, como se ha mencionado anteriormente, ha tenido en cuenta el crecimiento demográfico proyectado y se ha definido con la perspectiva de facilitar futuras expansiones y adaptaciones.

4.2.2 Selección de estructuras

La representación gráfica de los postes propuestos se alinea con la simbología establecida por la normativa de la EEASA. Estos se designan con un identificador que inicia con "P", seguido de un número correlativo, y se simbolizan mediante un círculo de radio determinado, de color rojo. Los postes ya existentes se representan de manera similar, pero con un círculo de línea punteada y se les asigna el identificador "Pe0".

Postería de MT: El diseño de la red contempla postes con una altura prevista de 12 metros y una carga de rotura de 500 kg.

4.2.3 Cómputo de caídas de voltaje en circuito de MT

La red proyectada de medio voltaje tiene pérdidas admitidas por debajo del 1 % Esto demuestra que el diseño se encuentra en línea con lo estipulado en la norma de la E.E.A.S.A. Para un análisis más detallado, se puede referir a la Tabla 6 del Anexo 4 que indica la caída de voltaje límite en el primario, que está dentro del límite aceptable del 1%.

Además, se ha seleccionado el conductor ACSR #2/0 AWG tomando en cuenta los factores FCV en kVA-m, según lo estipulado en la guía de diseño de la E.E.A.S.A. Para obtener más detalles, se puede hacer referencia a la página 47 de la Guía de Diseño III, presente en el Anexo 7 - Hoja 2-2.

4.3 Diseño de red de BT

En el contexto de la normativa, la población del lugar en cuestión es baja. En consecuencia, la demanda energética de un determinado grupo de usuarios potenciales está establecida en la Figura 15, que se refiere a la delimitación del consumo para los usuarios del estrato E, según la guía de diseño Parte A de la Empresa Eléctrica Ambato S.A. (EEASA). Para obtener más detalles, se puede consultar la Tabla 1, "Estratos de consumo", que se encuentra en la sección de anexos al final del documento. Esta tabla proporciona información sobre los tipos de uso del suelo, incluyendo detalles sobre las viviendas y su densidad, lo que a su vez influye en la demanda energética.

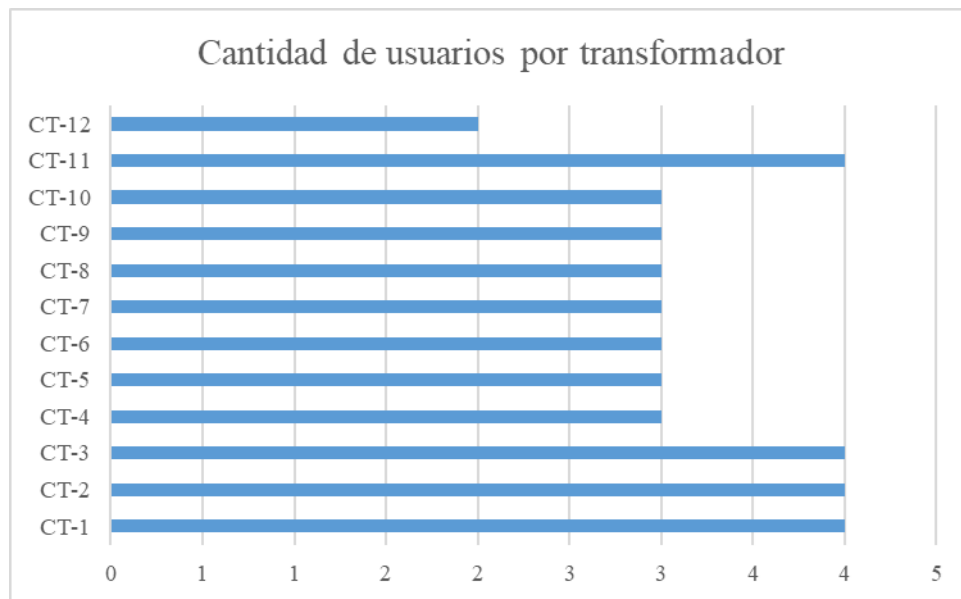


Figura 16 Usuarios por transformador
Fuente: Autor

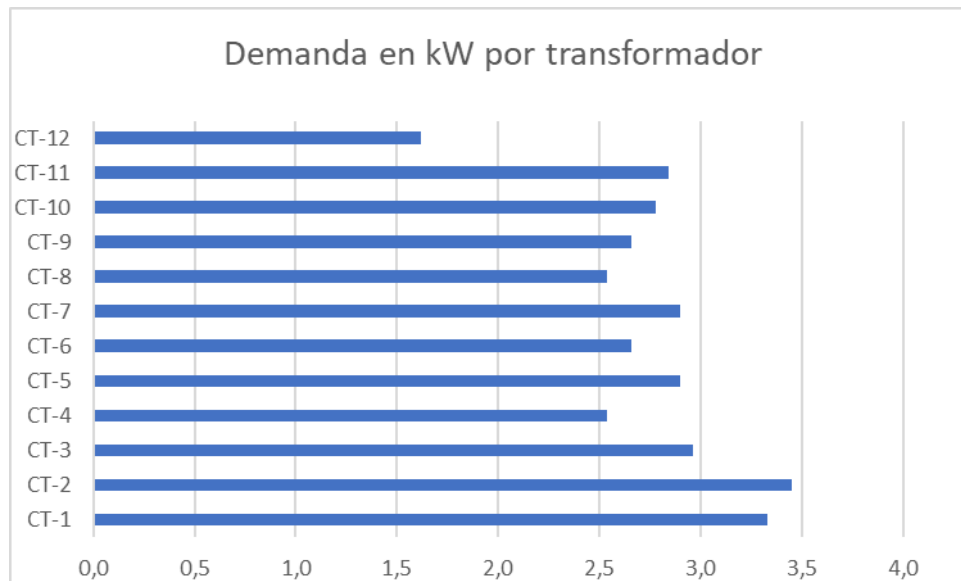


Figura 17 Demanda por transformador
Fuente: Autor

En la Figura 16 y Figura 17 se muestra un cuadro de barras que representa una porción de usuarios asignados planificado para cada transformador. Este gráfico también refleja la demanda en kilovatios correspondiente a los usuarios pertenecientes al estrato E. Esta representación visual facilita una comprensión rápida y clara de la distribución de usuarios y su respectivo consumo de energía.

4.3.1 *Cómputo de caídas de voltaje en circuito de BT*

El diseño de la red eléctrica de bajo voltaje planificada muestra pérdidas que son inferiores al 1%, lo cual está alineado con los lineamientos establecidos por la normativa de la EEASA. Para una revisión más exhaustiva, la Tabla 6 del Anexo 4 proporciona información sobre la caída de voltaje máxima en la red secundaria, la cual se mantiene dentro del margen aceptable del 3%. Se ha optado por el uso del conductor preensamblado 2x70 en este diseño. Se pueden encontrar más detalles en la página 47 de la Guía de Diseño III, que está incluida en el Anexo 7 - Hoja 2-2.

4.4 Centros de transformación

Con base en la información recopilada previamente, se ha realizado el cálculo de la capacidad requerida para cada transformador en los diferentes sectores. Para establecer cada Demanda de Diseño (DD) se conectará a un lado secundario de cada transformador, es necesario añadir las diversas peticiones de los usuarios. A esta se le añade las caídas de voltaje estimada en un 3% de la demanda diversificada. Por último, se agrega la demanda atribuida al alumbrado público.

Tabla 5 Demanda de diseño y capacidad del transformador

N° CIRCUITO	D.D. (kVA)	CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR (kVA)
CT-1	3,330	5
CT-2	3,451	5
CT-3	2,965	3
CT-4	2,537	3
CT-5	2,901	3
CT-6	2,658	3
CT-7	2,901	3
CT-8	2,537	3
CT-9	2,658	3
CT-10	2,780	3
CT-11	2,844	3
CT-12	1,618	3

Fuente: Autor

4.5 Alumbrado público

Se realizó un análisis para evaluar la implementación de un sistema de iluminación pública, considerando las directrices vigentes que tienen en cuenta la anchura de la carretera. En este caso particular, señalando lo estrecha que se encuentra la vía, con un ancho de 6 metros.

Se ha diseñado una red de iluminación pública que abarcará todo el poblado, la cual estará conectada a la red de bajo voltaje y funcionará de manera autónoma. Los dispositivos de iluminación propuestos se instalarán en postes de hormigón a una altura de 12 metros sobre el suelo. Cada unidad de iluminación tendrá una potencia de 150 vatios y se utilizará la tecnología sodio de alta presión 240 V en red preensamblada autocontrolada.

En cuanto ubicaremos las luminarias en la longitud del poblado, se establece que se instalará una luz en determinados postes, lo que implica la colocación proyectada de 91 luminarias que brindarán iluminación pública en toda la comunidad.

4.6 Materiales y costos del proyecto

El siguiente segmento proporciona una evaluación económica necesaria para la implementación de la red previamente diseñada. Esta valoración se llevó a cabo tomando en consideración los costos de los materiales y la mano de obra establecidos por la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL E.P.), dada su concesión como distribuidor principal en la provincia de Orellana, específicamente en la unidad de negocio Sucumbíos.

Es importante destacar que la evaluación económica se llevó a cabo siguiendo las directrices del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Orellana, y se utilizó el formato suministrado durante la visita técnica. La Tabla 7 ofrece una vista general de los diversos elementos, como la cantidad de materiales, mano de obra y transporte. Estos detalles se pueden observar de manera más exhaustiva en el Anexo 7.

Tabla 6 Materiales y costo del proyecto

RUBROS PARA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE DISTRIBUCIÓN	
Rubro	Subtotal
Materiales	\$147.469,70
Mano de obra	\$39.127,36
Transporte	\$11.631,50
Indirectos 12%	\$23.787,43
Iva 12%	\$26.641,92
Total	\$248.657,91

Fuente: Autor

La Tabla 7 expone el valor monetario en dólares correspondiente a cada ítem, incluyendo materiales y mano de obra, siendo este último el monto por abonar al contratista por sus servicios. También se considera el costo de transporte, que abarca tanto el traslado de materiales como del personal involucrado en el desarrollo del proyecto. Adicionalmente, se contempla un ítem de costos indirectos, que representa el 12% de la suma de los tres ítems anteriores, cubriendo así los gastos administrativos y de supervisión. A su vez, se incluye el Impuesto al Valor Agregado (IVA), que

asciende al 12% del total acumulado de los cuatro ítems previos. Finalmente, se calcula el costo total que implicaría la construcción de la red de distribución descrita en este estudio.

5. CONCLUSIONES

A raíz de las indagaciones efectuadas en las visitas de campo y la interpretación de los planos brindados por las autoridades de la comunidad Domingo Playa Cañarís, en la Provincia de Orellana, se constató que: las arterias viales poseen una amplitud media de 6 metros. Este parámetro es fundamental al momento de optar por los sistemas de iluminación a implementar. Es necesario escoger equipos de iluminación que se adecúen a este ancho para garantizar una correcta y eficiente iluminación. Asimismo, al evaluar el consumo energético de los residentes, se identificó que la mayoría se encuentra en el estrato E. Este hallazgo es igualmente significativo, ya que proporciona una perspectiva más precisa sobre las necesidades de la comunidad y permite diseñar estrategias de iluminación que se alineen con su consumo energético.

Se ha observado que el consumo eléctrico de los habitantes de la comunidad Domingo Playa Cañarís es limitado, una característica que se atribuye a las actividades típicas que se desarrollan en zonas rurales. En base a las necesidades expresadas por los residentes, se ha estimado que la demanda de energía podría ser cubierta con la instalación de 12 circuitos principales. A cada uno de estos circuitos se le asignarían entre dos y cuatro usuarios, distribuyendo de manera eficiente la carga energética y garantizando un suministro adecuado para todos. Cada uno de estos circuitos ha sido identificado con un código único para facilitar su gestión y seguimiento: CT-1, CT-2, hasta llegar a CT-12. De esta manera, se espera satisfacer las necesidades energéticas de la comunidad de forma eficiente y sostenible.

El análisis del consumo energético de la comunidad Domingo Playa Cañarís revela que los residentes, en su mayoría pertenecientes al estrato E de consumo, presentan un consumo reducido de energía. En base a este análisis, se determinó que la demanda máxima diversificada para cada circuito, identificado como CT, varía entre 1,698 kW y 2,612 kW. Además, la demanda específica para el alumbrado público se encuentra en un rango que oscila entre 0,3 kW y 1,65 kW. Por lo tanto, para el diseño de la red eléctrica, se estima una demanda que se sitúa entre los valores comerciales de 3 y 5 kVA. Este enfoque asegura que se cuenta con suficiente capacidad para cubrir

tanto las necesidades residenciales como las de alumbrado público, optimizando así la eficiencia y la satisfacción de los residentes.

6. RECOMENDACIONES

En la situación actual, se ha observado que el sistema eléctrico utiliza un alimentador primario con un conductor de calibre #2 AWG. Si bien ha sido suficiente hasta ahora, este estudio propone una serie de actualizaciones al diseño para afrontar las necesidades energéticas actuales y futuras. En particular, se sugiere una repotenciación del circuito existente, lo cual implicaría un cambio en el calibre del conductor actual. Se propone la adopción de un conductor de calibre 2/0, el cual permitiría una distribución de energía más eficiente y resistente a fluctuaciones en la demanda. Esta modificación, aunque supone una inversión inicial, se considera esencial para garantizar el rendimiento óptimo del sistema a largo plazo.

En relación con la organización de los circuitos eléctricos, se sugiere mantener el diseño de los 12 circuitos principales, asignando entre dos y cuatro usuarios a cada uno. No obstante, es importante revisar periódicamente la distribución de la carga entre los circuitos y ajustarla si es necesario, para garantizar un suministro de energía equitativo y eficiente para todos los residentes. Además, se recomienda la implementación de un sistema de seguimiento y gestión de los circuitos para facilitar la identificación y resolución de posibles problemas.

En vista de que la demanda máxima diversificada para cada circuito varía entre 1,698 kW y 2,612 kW, y la demanda específica para el alumbrado público oscila entre 0,3 kW y 1,65 kW, se recomienda que la red eléctrica sea diseñada para manejar una demanda de entre 3 y 5 kVA. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estos valores pueden variar con el tiempo, por lo que se recomienda la realización de análisis periódicos del consumo energético de la comunidad. Así, se podrá ajustar la capacidad de la red eléctrica a las necesidades cambiantes de los residentes y mantener un nivel óptimo de eficiencia y satisfacción.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. Palomares and B. Aristizabal, “María Ten Palomares y Alejandra Boni Aristizabal Visiones de la electrificación rural en la Amazonía ecuatoriana: disputando lógicas hegemónicas Off-grid electrification visions in the Ecuadorian Amazon: challenging hegemonic logics,” *Let. Verdes. Rev. Latinoam. Estud. Socioambientales* , vol. 20, pp. 4–21, 2016, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.17141/letrasverdes.20.2016.2181>
- [2] K. D. P. L. YONATHAN E. NARVAEZ LOPEZ, “Diseño De Redes De Distribución Eléctrica De Media Y Baja Voltaje Para La Normalización Del Barrio El Piñoncito De Campo De La Cruz,” *早稲田大学大学院商学研究科 商学研究科紀要*, vol. 7, no. 2, pp. 57–77, 2012.
- [3] N. María Lara Martínez, Geographic, “Benjamin Franklin, el primer Héroe de Estados Unidos.”
- [4] J. F. Mora, *Personajes Notables de las tecnologías de la informacion y las Telecomunicaciones*. 2013.
- [5] A. Villiers, “Historia Del Origen Y Evolución De La Generación Y Distribución De Corriente Eléctrica,” *Comptes Rendus Chim.*, vol. 112, p. 26, 1891.
- [6] S. Ramírez, *Redes de Distribución de Energía*. 2009.
- [7] M. A. Solórzano Morales, “Electrificación: la integración territorial e inclusión social en Centroamérica,” *Cuarto Simp. Int. sobre Hist. la Electríf.*, p. 20, 2017.
- [8] M. G. R. M. Lozano Guaman Sandro Luis, “Rediseño Del Sistema Eléctrico En Baja Voltaje Para La Universidad Politécnica Salesiana Campus El Girón Bloque B Basado En Una Campaña De Medidas Para La Ejecución De Un Plan De Mejoras,” *Tesis*, p. 130, 2020.
- [9] K. Vargas, “Redes Eléctricas Aéreas De Distribución En El Ecuador,” 2015.
- [10] E. D. E. Ingenier, “Experiencias en la fabricación de conductores eléctricos hasta 2000V,” 2002.
- [11] B. S. D. POSADA, “DISEÑO DE RED ELÉCTRICA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA (BAJA VOLTAJE) PARA UN SECTOR DE 250 VIVIENDAS CORALES -CUBA,” *입법학연구*, vol. 제13집 1호, no. May, pp. 31–48, 2016.
- [12] A. G. Peralta Sevilla and P. D. Robles Lovato, “Ubicación de equipos de seccionamiento e interconexión en alimentadores primarios,” 2001.
- [13] PILLO SANTAMARIA CESAR FERNANDO, “CONSTRUCCIÓN DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA 13.2 KV PARA LA SECCIÓN 67 Y TIGRE EN EL BLOQUE GUSTAVO GALINDO VELASCO,” 2013.
- [14] S. L. Urrego, “DISEÑO DE REDES ELÉCTRICAS DE MEDIA Y GUAJIRA Y MAGDALENA,” pp. 1–27, 2021.
- [15] D. I. R. R. Grethel Vanessa Brenes, “DISEÑO, CALCULOS ELECTRICOS Y MECANICOS DE UN PROYECTO DE ELECTRIFICACION RURAL EN LA COMUNIDAD TISEY MUNICIPIO DE WIWILI,” p. 45, 2016.
- [16] R. Arturo, “METODOLOGÍA DEL DISEÑO DE UNA RED EN MEDIA VOLTAJE SUBTERRÁNEA, BAJOS NORMAS NATSIM,” p. 109, 2015.
- [17] C. X. C. Romero, “DISEÑO DE REDES DE MEDIA Y BAJA VOLTAJE EN LA

- EMPRESA “ ENERGIANDO , INGENIERÍA Y CONTRUCCIÓN,” 2021.
- [18] J. Barroso, S. Abata, P. Asanza, and M. Chimarro, “Normas Para Sistemas De Distribución Parte A - Guía Para Diseño De Redes Para Distribución,” p. 194, 2021.
- [19] J. Barroso, S. Abata, P. Asanza, and M. Chimarro, “Normas Para Sistemas De Distribución Parte B - Unidades de Propiedad y Construcción,” vol. 10, no. 1, p. 357, 1988.
- [20] S. Communication, “Normas Para Sistemas De Distribución Parte C - Especificaciones Técnicas de Equipos y Materiales,” vol. 10, no. 1, pp. 44–46, 1988.
- [21] MEER, “Código De Las Unidades De Propiedad Para Sistemas,” 2023.
https://www.unidadespropiedad.com/index.php?option=com_content&view=article&id=504&Itemid=430
- [22] EEQ, “Guía para diseño de redes para distribución.” 2021.

8. Anexos

Anexo 1. Cálculo de demanda de diseño

Para el cálculo de la Demanda de Diseño (DD), se emplea la ecuación 1.

$$DD = \frac{DMD + D_{AP} + D_{PT}}{FP} \quad (1)$$

- DD: demanda de diseño en los bornes secundarios del transformador, expresado en kVA.
- DMD: corresponde a la demanda máxima diversificada, que se cuantifica según el número de usuarios representados por el conjunto de conjunto de usuarios asociados a cada circuito.
- DAP: se refiere a la demanda de alumbrado público, correspondiente a la distribución de luminarias indicada en los planos de implementación del diseño, que se encuentran en el Anexo 2.
- DPT: se asocia a la demanda de pérdidas técnicas resistivas, considerando un porcentaje de pérdidas técnicas del 3.6% sobre la DMD.
- FP: corresponde a el factor de potencia.

Circuitos de transmisión aéreos

En los circuitos de trasmisión aéreos, se emplean transformadores monofásicos con capacidades nominales de potencia de 25 kVA, 37,5 kVA, 50 kVA y 75 kVA. Por otro lado, los transformadores trifásicos empleados en estas redes cuentan con capacidades nominales de potencia de 30 kVA, 45

kVA, 78 kVA, 112.5 kVA y 150 kVA. Estos transformadores disponen de protección contra cortocircuitos, gracias al uso de fusibles y pararrayos [11].

Anexo 2. Dimensionamiento del transformador

El cálculo de la capacidad del transformador se determina mediante la utilización de la ecuación 2 mencionada a continuación.

$$kVA = DD \times (\%) + DMD_{CE} \quad (2)$$

- **kVA**: es la unidad de medida utilizada para expresar la capacidad del transformador. Representa los kilovoltamperios, que indican la potencia aparente del transformador.
- **DD**: representa la demanda de diseño, que se refiere a la potencia requerida por el sistema eléctrico en el punto donde se instalará el transformador. Se expresa en kilovatios (kW).
- **(%)**: es el factor de carga o eficiencia del sistema. Se utiliza para tener en cuenta la demanda real del sistema eléctrico en comparación con la demanda máxima posible. Se expresa como un porcentaje (%).
- **DMD_{CE}** : significa demanda máxima diaria de cargas especiales, que corresponde a la máxima demanda de energía eléctrica que se espera en un día específico. También se expresa en kilovatios (kW).

Anexo 3. Valores de transformadores

Tabla 7 Valores referenciales de transformadores

Voltaje nominal		# de fases	Potencia nominal (kVA)
MV (kV)	BV(V)		
7,9	240/120	1	3; 5; 10; 15; 25; 37.5
Transformadores trifásicos			
13,8	220/127	3	15; 30; 45; 50; 60; 75; 90; 100; 112,5; 125;

Anexo 4. Cómputos de caída de voltaje en MT y BT

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE					ANEXO			
REALIZADO POR:		ALIMENTADOR					HOJA			
BRYAN GUAMAN		UBICACIÓN					1			
PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	RANCISCO DE ORELLANA			FECHA				
PARROQUIA	TARACOA					MARZO 2023				
PROYECTO:	Expansión: DOMINGO PLAYA CAÑARIS									
NUMERO TOTAL DE TRANSFORMADORES:	12	ALIMENTADOR:	Payamino - Vía Auca							
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	1.00%	TENSIÓN:	7.9	(kVA)	FASES:	1				
ESQUEMA: (ANEXO PRIMARIO AUCA)	1.00%	%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR						
78.61	38-40	0.079		30	1	AL 2/0	508	2.36	0.0046	0.1606
83.18	40-41	0.083		30	1	AL 2/0	508	2.50	0.0049	0.1655
87.34	42-43	0.087		30	1	AL 2/0	508	2.62	0.0052	0.1707
76.19	43-45	0.076		30	1	AL 2/0	508	2.29	0.0045	0.1752

86.72	33-34	0.087			30	1	AL 2/0	508	2.60	0.0051	0.1419
79.78	34-35	0.080			30	1	AL 2/0	508	2.39	0.0047	0.1466
78.59	35-36	0.079			30	1	AL 2/0	508	2.36	0.0046	0.1513
79.1	36-38	0.079			30	1	AL 2/0	508	2.37	0.0047	0.1560
78.61	38-40	0.079			30	1	AL 2/0	508	2.36	0.0046	0.1606
83.18	40-41	0.083			30	1	AL 2/0	508	2.50	0.0049	0.1655
87.34	42-43	0.087			30	1	AL 2/0	508	2.62	0.0052	0.1707
76.19	43-45	0.076			30	1	AL 2/0	508	2.29	0.0045	0.1752
66.73	45-46	0.067			30	1	AL 2/0	508	2.00	0.0039	0.1791
73.83	46-48	0.074			30	1	AL 2/0	508	2.21	0.0044	0.1835
77.78	48-50	0.078			30	1	AL 2/0	508	2.33	0.0046	0.1881
72.91	50-51	0.073			30	1	AL 2/0	508	2.19	0.0043	0.1924
77.88	51-53	0.078			30	1	AL 2/0	508	2.34	0.0046	0.1970
89.91	53-54	0.090			30	1	AL 2/0	508	2.70	0.0053	0.1977
82.71	54-55	0.083			30	1	AL 2/0	508	2.48	0.0049	0.2019
76.67	55-56	0.077			30	1	AL 2/0	508	2.30	0.0045	0.2064
89.06	56-57	0.089	CT-03	3	30	1	AL 2/0	508	2.67	0.0053	0.2116
56.81	57-59	0.057			27	1	AL 2/0	508	1.53	0.0030	0.2147
74.08	59-60	0.074			27	1	AL 2/0	508	2.00	0.0039	0.2186
88.09	60-61	0.088			27	1	AL 2/0	508	2.38	0.0047	0.2233
75.61	61-62	0.076			27	1	AL 2/0	508	2.04	0.0040	0.2273
101.86	62-64	0.102			27	1	AL 2/0	508	2.75	0.0054	0.2327
73.95	64-65	0.074			27	1	AL 2/0	508	2.00	0.0039	0.2366
68.63	65-67	0.069			27	1	AL 2/0	508	1.85	0.0036	0.2403
89.99	67-68	0.090	CT-04	3	27	1	AL 2/0	508	2.43	0.0048	0.2451
76.38	68-69	0.076			24	1	AL 2/0	508	1.83	0.0036	0.2487
87.18	69-71	0.087			24	1	AL 2/0	508	2.09	0.0041	0.2528
72.48	71-72	0.072			24	1	AL 2/0	508	1.74	0.0034	0.2562
77.78	72-74	0.078			24	1	AL 2/0	508	1.87	0.0037	0.2599
87.06	74-76	0.087			24	1	AL 2/0	508	2.09	0.0041	0.2640
80.15	76-78	0.080			24	1	AL 2/0	508	1.92	0.0038	0.2678
79.93	78-79	0.080			24	1	AL 2/0	508	1.92	0.0038	0.2716
76.16	79-80	0.076			24	1	AL 2/0	508	1.83	0.0036	0.2752
75.22	80-82	0.075			24	1	AL 2/0	508	1.81	0.0036	0.2787
72.48	71-72	0.072			24	1	AL 2/0	508	1.74	0.0034	0.2822
77.78	72-74	0.078			24	1	AL 2/0	508	1.87	0.0037	0.2858
87.06	74-76	0.087			24	1	AL 2/0	508	2.09	0.0041	0.2899
80.15	76-78	0.080			24	1	AL 2/0	508	1.92	0.0038	0.2937
79.93	78-79	0.080			24	1	AL 2/0	508	1.92	0.0038	0.2975
76.16	79-80	0.076			24	1	AL 2/0	508	1.83	0.0036	0.3011
75.22	80-82	0.075			24	1	AL 2/0	508	1.81	0.0036	0.3047
79.61	82-84	0.080			24	1	AL 2/0	508	1.91	0.0038	0.3084
80.53	84-86	0.081			24	1	AL 2/0	508	1.93	0.0038	0.3122
74.65	86-88	0.075	CT-05	3	24	1	AL 2/0	508	1.79	0.0035	0.3157

74.65	86-88	0.075	CT-05	3	24	1	AL 2/0	508	1.79	0.0035	0.3157
79.6	88-89	0.080			21	1	AL 2/0	508	1.67	0.0033	0.3190
77.88	89-91	0.078			21	1	AL 2/0	508	1.64	0.0032	0.3223
79.63	91-93	0.080			21	1	AL 2/0	508	1.67	0.0033	0.3255
68.42	93-94	0.068			21	1	AL 2/0	508	1.44	0.0028	0.3284
93.39	94-96	0.093			21	1	AL 2/0	508	1.96	0.0039	0.3322
90.6	96-97	0.091			21	1	AL 2/0	508	1.90	0.0037	0.3360
78.64	97-98	0.079	CT-06	3	21	1	AL 2/0	508	1.65	0.0033	0.3392
78.94	98-99	0.079			18	1	AL 2/0	508	1.42	0.0028	0.3420
81.33	99-100	0.081			18	1	AL 2/0	508	1.46	0.0029	0.3449
80.13	100-105	0.080			18	1	AL 2/0	508	1.44	0.0028	0.3478
80.31	105-107	0.080			18	1	AL 2/0	508	1.45	0.0028	0.3506
53	107-109	0.053			18	1	AL 2/0	508	0.95	0.0019	0.3525
82.23	109-110	0.082			18	1	AL 2/0	508	1.48	0.0029	0.3554
78.98	110-112	0.079			18	1	AL 2/0	508	1.42	0.0028	0.3582
85.51	112-113	0.086			18	1	AL 2/0	508	1.54	0.0030	0.3612
83.7	113-114	0.084			18	1	AL 2/0	508	1.51	0.0030	0.3642
81.07	114-116	0.081			18	1	AL 2/0	508	1.46	0.0029	0.3671
79.45	116-117	0.079			18	1	AL 2/0	508	1.43	0.0028	0.3699
80.82	117-119	0.081			18	1	AL 2/0	508	1.45	0.0029	0.3727
75.68	119-120	0.076			18	1	AL 2/0	508	1.36	0.0027	0.3754
76.55	120-121	0.077	CT-07	3	18	1	AL 2/0	508	1.38	0.0027	0.3781
80.66	121-123	0.081			15	1	AL 2/0	508	1.21	0.0024	0.3805
66.15	123-124	0.066			15	1	AL 2/0	508	0.99	0.0020	0.3825
70.73	125-127	0.071			15	1	AL 2/0	508	1.06	0.0021	0.3846
81	127-129	0.081			15	1	AL 2/0	508	1.22	0.0024	0.3869
80.06	129-131	0.080			15	1	AL 2/0	508	1.20	0.0024	0.3893
80.92	131-132	0.081			15	1	AL 2/0	508	1.21	0.0024	0.3917
79.02	132-133	0.079			15	1	AL 2/0	508	1.19	0.0023	0.3940
80.08	133-135	0.080			15	1	AL 2/0	508	1.20	0.0024	0.3964
80.22	135-136	0.080			15	1	AL 2/0	508	1.20	0.0024	0.3988
78.22	136-137	0.078			15	1	AL 2/0	508	1.17	0.0023	0.4011
79.85	137-138	0.080			15	1	AL 2/0	508	1.20	0.0024	0.4034
81.06	138-140	0.081			15	1	AL 2/0	508	1.22	0.0024	0.4058
71.33	140-142	0.071			15	1	AL 2/0	508	1.07	0.0021	0.4079
92.31	142-144	0.092			15	1	AL 2/0	508	1.38	0.0027	0.4107
78.72	144-145	0.079			15	1	AL 2/0	508	1.18	0.0023	0.4130
81.25	145-146	0.081	CT-08	3	15	1	AL 2/0	508	1.22	0.0024	0.4154
80.3	146-147	0.080			12	1	AL 2/0	508	0.96	0.0019	0.4173
79.66	147-148	0.080			12	1	AL 2/0	508	0.96	0.0019	0.4192
77.9	148-149	0.078			12	1	AL 2/0	508	0.93	0.0018	0.4210
80.85	149-150	0.081			12	1	AL 2/0	508	0.97	0.0019	0.4229
77.37	150-151	0.077			12	1	AL 2/0	508	0.93	0.0018	0.4247

77.37	150-151	0.077			12	1	AL 2/0	508	0.93	0.0018	0.4247
73.79	151-153	0.074			12	1	AL 2/0	508	0.89	0.0017	0.4265
72.3	153-154	0.072	CT-9	3	12	1	AL 2/0	508	0.87	0.0017	0.4282
77.97	154-155	0.078			9	1	AL 2/0	508	0.70	0.0014	0.4296
78.21	155-156	0.078			9	1	AL 2/0	508	0.70	0.0014	0.4310
69.26	156-157	0.069			9	1	AL 2/0	508	0.62	0.0012	0.4322
91.77	157-159	0.092			9	1	AL 2/0	508	0.83	0.0016	0.4338
78.41	159-160	0.078			9	1	AL 2/0	508	0.71	0.0014	0.4352
80.69	160-161	0.081			9	1	AL 2/0	508	0.73	0.0014	0.4366
80.86	161-162	0.081			9	1	AL 2/0	508	0.73	0.0014	0.4381
79.94	162-163	0.080			9	1	AL 2/0	508	0.72	0.0014	0.4395
81.73	163-165	0.082			9	1	AL 2/0	508	0.74	0.0014	0.4409
86.27	165-167	0.086			9	1	AL 2/0	508	0.78	0.0015	0.4425
78.53	167-168	0.079			9	1	AL 2/0	508	0.71	0.0014	0.4438
85.09	168-169	0.085			9	1	AL 2/0	508	0.77	0.0015	0.4454
87.39	169-171	0.087			9	1	AL 2/0	508	0.79	0.0015	0.4469
83.74	171-172	0.084			9	1	AL 2/0	508	0.75	0.0015	0.4484
76.58	172-173	0.077			9	1	AL 2/0	508	0.69	0.0014	0.4497
85.43	173-174	0.085			9	1	AL 2/0	508	0.77	0.0015	0.4513
75.11	174-176	0.075			9	1	AL 2/0	508	0.68	0.0013	0.4526
73.29	176-177	0.073			9	1	AL 2/0	508	0.66	0.0013	0.4539
82	177-179	0.082			9	1	AL 2/0	508	0.74	0.0015	0.4553
80	179-180	0.080			9	1	AL 2/0	508	0.72	0.0014	0.4568
80	180-182	0.080	CT-10	3	9	1	AL 2/0	508	0.72	0.0014	0.4582
80	182-183	0.080			6	1	AL 2/0	508	0.48	0.0009	0.4591
80	183-185	0.080			6	1	AL 2/0	508	0.48	0.0009	0.4601
80	185-186	0.080			6	1	AL 2/0	508	0.48	0.0009	0.4610
80	186-188	0.080			6	1	AL 2/0	508	0.48	0.0009	0.4619
80	188-190	0.080			6	1	AL 2/0	508	0.48	0.0009	0.4629
65	190-191	0.065			6	1	AL 2/0	508	0.39	0.0008	0.4637
55	191-192	0.055	CT-11	3	6	1	AL 2/0	508	0.33	0.0006	0.4643
50	192-193	0.050			3	1	AL 2/0	508	0.15	0.0003	0.4646
78.15	193-194	0.078			3	1	AL 2/0	508	0.23	0.0005	0.4651
80.83	194-196	0.081			3	1	AL 2/0	508	0.24	0.0005	0.4655
80.43	196-198	0.080			3	1	AL 2/0	508	0.24	0.0005	0.4660
64.04	198-199	0.064			3	1	AL 2/0	508	0.19	0.0004	0.4664
87.15	199-201	0.087			3	1	AL 2/0	508	0.26	0.0005	0.4669
80.15	201-202	0.080			3	1	AL 2/0	508	0.24	0.0005	0.4674
80.51	202-204	0.081			3	1	AL 2/0	508	0.24	0.0005	0.4679
79.97	204-205	0.080	CT-12	3	3	1	AL 2/0	508	0.24	0.0005	0.4683

NOMBRE DEL PROYECTO		Expansión: DOMINGO PLAYA CAÑARIS					
ELABORADO		BRYAN GUAMAN					
PROVINCIA		ORELLANA	CANTÓN		FRANCISCO DE ORELLANA		
PARROQUIA		TARACOA					
FECHA		MARZO 2023					
ESTRATO DE CONSUMO		E					
PÉRDIDAS TÉCNICAS		3.60%					
FACTOR DE POTENCIA		0.95					

$$DD = \frac{1}{F_s} \left(\frac{DMD_{cliente(A,B,C,D,E)} + D_{AP} + D_{ES}}{FP} \right) + DMD_{CI}$$

Donde:
DD : Demanda de diseño en los bornes secundarios del transformador (kVA)
F_s : Factor de rango permitido de sobrecarga en transformadores con clientes residenciales sin pérdida de vida útil, valor de 1,3; lo que implica un 30% de sobrecarga, porcentaje nominal antes del pico y 4 horas de pico.
DMD cliente : Demanda máxima diversificada por tipo de clientes.
DAP : Demanda de alumbrado público (kW)
DES : Demanda de cargas especiales.
FP : Factor de potencia (0,95)
DMD CI : Demanda máxima diversificada de coacción.

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DEL CENTRO DE TRANSFORMACION

N° CIRCUITO	ESTRATO DE CONSUMO	N° USUARIOS	DEMANDA MÁXIMA DIVERSIFICADA (DMD en kW)	Demanda máxima diversificada de coacción. (DMD CI en kW)	DEMANDA ALUMBRADO PÚBLICO (DAP en kW)	D.D. (kVA)	CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR (kVA)
CT-1	E	4	2.612	0	1.5	3.330	5
CT-2	E	4	2.612	0	1.65	3.451	5
CT-3	E	4	2.612	0	1.05	2.965	3
CT-4	E	3	2.233	0	0.9	2.537	3
CT-5	E	3	2.233	0	1.35	2.901	3
CT-6	E	3	2.233	0	1.05	2.658	3
CT-7	E	3	2.233	0	1.35	2.901	3
CT-8	E	3	2.233	0	0.9	2.537	3
CT-9	E	3	2.233	0	1.05	2.658	3
CT-10	E	3	2.233	0	1.2	2.780	3
CT-11	E	4	2.612	0	0.9	2.844	3
CT-12	E	2	1.698	0	0.3	1.618	3
TOTAL		39	27.777	0.00000	9.75	33.180	40

COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO				ANEXO	
UBICACIÓN				HOJA	
REALIZADO POR:	PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1
BRYAN GUAMAN	PARROQUIA	TARACOA			FECHA
					marzo/2023
PROYECTO:	DOMINGO PLAYA CAÑARIS	TRANSFORMADOR:	CT-01		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL	REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E	DMUp:	1.91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	4	POTENCIA NOMINAL:	5 (KVA)	FASES:	2
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3.0	%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:	AAC PRENSAMBLADO	

ESQUEMA:

DATOS			DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO			
REFERENCIA	TRAMO	CONSUMIDORES	KVA	N° DE CONDUCTORES	TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	AV %		
	LONGITUD							PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	73.1	2	3.97	2F	2/0	584	290.21	0.50	0.50	0.50
1-2	79.49	2	4.27	2F	2/0	584	339.42	0.58	0.58	1.08
2-3	49.99	1	2.21	2F	2/0	584	110.48	0.19	0.19	1.27

COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO										ANEXO	
UBICACIÓN										HOJA	
REALIZADO POR:										1	
BRYAN GUAMAN										FECHA	
DOMINGO PLAYA CAÑARIS										marzo/2023	
RESIDENCIAL										CT-01	
E										CIRCUITO 01	
4										1.91 (KVA)	
DMUp:										5 (KVA)	
POTENCIA NOMINAL:										FASES: 2	
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE: 3.0 %										MATERIAL DEL CONDUCTOR: AAC PREENSAMBLADO	
ESQUEMA:											
DATOS			DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO				
TRAMO	CONSUMI			Nº DE	TAMAÑO	FCV	AV %				
REFERENCIA	LONGITUD	DORES	KVA	CONDUCTORES	(AWG)	KVA-m	KVA-m	PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
0-1	71.17	2	3.97	2F	2/0	584	282.54	0.48	0.48	0.48	
1-2	71.08	2	4.42	2F	2/0	584	314.17	0.54	0.54	1.02	
2-3	84.76	2	4.27	2F	2/0	584	361.93	0.62	0.62	1.64	
3-4	79.54	2	4.12	2F	2/0	584	327.70	0.56	0.56	2.20	
0-5	6.48	2	3.97	2F	2/0	584	25.73	0.04	0.04	0.04	
5-6	71.03	2	4.57	2F	2/0	584	324.61	0.56	0.56	0.60	
6-7	81.37	2	4.42	2F	2/0	584	359.66	0.62	0.62	1.22	
7-8	79.93	2	4.27	2F	2/0	584	341.30	0.58	0.58	1.80	
8-9	81.03	2	4.12	2F	2/0	584	333.84	0.57	0.57		

COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO										ANEXO	
UBICACIÓN										HOJA	
REALIZADO POR:										1	
BRYAN GUAMAN										FECHA	
DOMINGO PLAYA CAÑARIS										marzo/2023	
RESIDENCIAL										CT-02	
E										CIRCUITO 01	
4										1.91 (KVA)	
DMUp:										5 (KVA)	
POTENCIA NOMINAL:										FASES: 2	
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE: 3.0 %										MATERIAL DEL CONDUCTOR: AAC PREENSAMBLADO	
ESQUEMA:											
DATOS			DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO				
TRAMO	CONSUMI			Nº DE	TAMAÑO	FCV	AV %				
REFERENCIA	LONGITUD	DORES	KVA	CONDUCTORES	(AWG)	KVA-m	KVA-m	PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
0-1	80.58	1	2.06	2F	2/0	584	165.99	0.28	0.28	0.28	
1-2	72.84	1	2.66	2F	2/0	584	193.75	0.33	0.33	0.62	
2-3	74.8	1	2.51	2F	2/0	584	187.75	0.32	0.32	0.94	
3-4	89	1	2.36	2F	2/0	584	210.04	0.36	0.36	1.30	
4-5	96.49	1	2.21	2F	2/0	584	213.24	0.37	0.37	1.66	
0-6	87.66	3	5.88	2F	2/0	584	515.44	0.88	0.88	0.88	
6-7	71.03	2	4.57	2F	2/0	584	324.61	0.56	0.56	1.44	
7-8	81.37	2	4.42	2F	2/0	584	359.66	0.62	0.62	2.05	
8-9	79.93	1	2.36	2F	2/0	584	188.63	0.32	0.32	2.38	
9-10	81.03	2	4.12	2F	2/0	584	333.84	0.57	0.57	2.95	

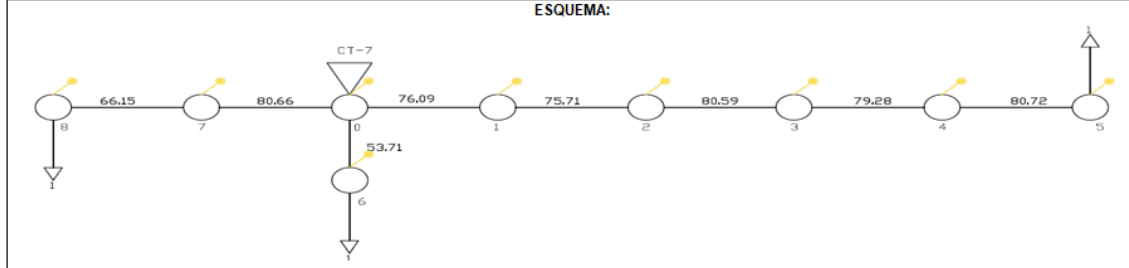
		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO				ANEXO				
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA				
BRYAN GUAMAN		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1				
		PARROQUIA	TARACOA			FECHA				
						marzo/2023				
PROYECTO:		DOMINGO PLAYA CAÑARIS		TRANSFORMADOR:	CT-03					
CONSUMIDOR:		RESIDENCIAL		REFERENCIA:	CIRCUITO 01					
ESTRATO DE CONSUMO:		E		DMUp:	1.91	(KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:		4		POTENCIA NOMINAL:	5	(KVA) FASES: 2				
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:		3.0	%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:		AAC PREENSAMBLADO				
ESQUEMA:										
DATOS		DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO				
TRAMO		CONSUMIDORES	KVA	N° DE ONDUCTORE	TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	AV %		
REFERENCIA	LONGITUD							PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	88.22	1	3.00	2F	2/0	584	264.66	0.45	0.45	0.45
1-2	76.68	1	2.21	2F	2/0	584	169.46	0.29	0.29	0.74
0-3	56.65	1	2.06	2F	2/0	584	116.70	0.20	0.20	0.20
3-4	74	1	2.51	2F	2/0	584	185.74	0.32	0.32	0.52
4-5	86.65	1	2.36	2F	2/0	584	204.49	0.35	0.35	0.87
5-6	75.18	1	2.21	2F	2/0	584	166.15	0.28	0.28	1.15

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO				ANEXO				
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA				
BRYAN GUAMAN		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1				
		PARROQUIA	TARACOA			FECHA				
						marzo/2023				
PROYECTO:		DOMINGO PLAYA CAÑARIS		TRANSFORMADOR:	CT-04					
CONSUMIDOR:		RESIDENCIAL		REFERENCIA:	CIRCUITO 01					
ESTRATO DE CONSUMO:		E		DMUp:	1.91	(KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:		3		POTENCIA NOMINAL:	5	(KVA) FASES: 2				
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:		3.0	%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:		AAC PREENSAMBLADO				
ESQUEMA:										
DATOS		DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO				
TRAMO		CONSUMIDORES	KVA	N° DE ONDUCTORE	TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	AV %		
REFERENCIA	LONGITUD							PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	90.21	1	3.00	2F	2/0	584	270.63	0.46	0.46	0.46
1-2	68.77	1	2.36	2F	2/0	584	162.30	0.28	0.28	0.74
2-3	73.95	1	2.21	2F	2/0	584	163.43	0.28	0.28	1.02
0-4	78.79	1	2.06	2F	2/0	584	162.31	0.28	0.28	0.28
4-5	87.07	1	2.21	2F	2/0	584	192.42	0.33	0.33	0.61

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO				
		SECUNDARIO								
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA				
BRYAN GUAMAN		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1				
		PARROQUIA	TARACOA			FECHA				
						marzo/2023				
PROYECTO:		DOMINGO PLAYA CAÑARIS		TRANSFORMADOR:	CT-05					
CONSUMIDOR:		RESIDENCIAL		REFERENCIA:	CIRCUITO 01					
ESTRATO DE CONSUMO:		E		DMUp:	1.91	(KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:		3		POTENCIA NOMINAL:	5	(KVA) FASES: 2				
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:		3.0	%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:	AAC PRENSAMBLADO					
ESQUEMA:										
DATOS		DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO				
TRAMO		CONSUMIDORES	KVA	N° DE ONDUCTORE	TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	AV %			
REFERENCIA	LONGITUD						PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	75.02	2	3.97	2F	2/0	584	297.83	0.51	0.51	0.51
1-4	80.27	2	4.42	2F	2/0	584	354.79	0.61	0.61	1.12
1-2	80.27	2	4.27	2F	2/0	584	342.75	0.59	0.59	1.70
2-3	56.65	1	2.21	2F	2/0	584	125.20	0.21	0.21	1.92
0-5	79.65	1	2.06	2F	2/0	584	164.08	0.28	0.28	0.28
5-6	78.09	1	2.51	2F	2/0	584	196.01	0.34	0.34	0.62
6-7	79.82	1	2.36	2F	2/0	584	188.38	0.32	0.32	0.94
7-8	68.56	1	2.21	2F	2/0	584	151.52	0.26	0.26	1.20

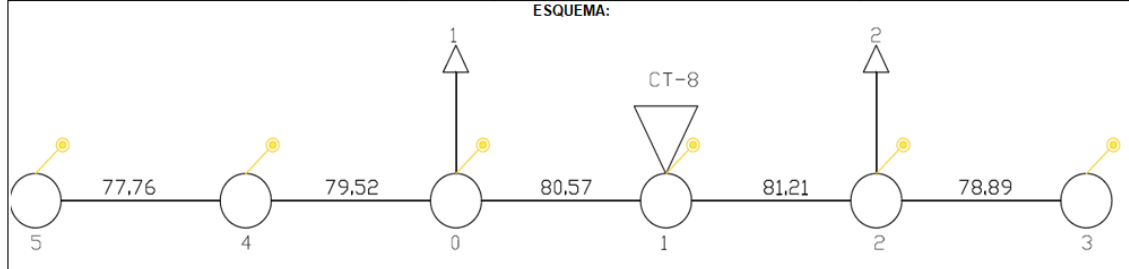
		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO				
		SECUNDARIO								
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA				
BRYAN GUAMAN		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1				
		PARROQUIA	TARACOA			FECHA				
						marzo/2023				
PROYECTO:		DOMINGO PLAYA CAÑARIS		TRANSFORMADOR:	CT-06					
CONSUMIDOR:		RESIDENCIAL		REFERENCIA:	CIRCUITO 01					
ESTRATO DE CONSUMO:		E		DMUp:	1.91	(KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:		3		POTENCIA NOMINAL:	5	(KVA) FASES: 2				
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:		3.0	%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:	AAC PRENSAMBLADO					
ESQUEMA:										
DATOS		DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO				
TRAMO		CONSUMIDORES	KVA	N° DE ONDUCTORE	TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	AV %			
REFERENCIA	LONGITUD						PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	78.32	1	2.06	2F	2/0	584	161.34	0.28	0.28	0.28
1-2	91.09	1	2.21	2F	2/0	584	201.31	0.34	0.34	0.62
0-3	78.94	2	3.97	2F	2/0	584	313.39	0.54	0.54	0.54
0-4	81.14	2	4.42	2F	2/0	584	358.64	0.61	0.61	1.15
4-5	79.59	2	4.27	2F	2/0	584	339.85	0.58	0.58	1.73
5-6	79.78	2	4.12	2F	2/0	584	328.69	0.56	0.56	2.30

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE			ANEXO	
		SECUNDARIO				
REALIZADO POR:		UBICACIÓN			HOJA	
BRYAN GUAMAN		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	
		PARROQUIA	TARACOA			FECHA
					marzo/2023	
PROYECTO:	DOMINGO PLAYA CAÑARIS		TRANSFORMADOR:	CT-07		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL		REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E		DMUp:	1.91	(KVA)	
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	3		POTENCIA NOMINAL:	5	(KVA)	
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3.0	%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:	AAC PREENSAMBLADO		



DATOS			DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO			
TRAMO		CONSUMIDORES	KVA	N° DE ONDUCTORE	TAMAÑO (AWG)	FCV	KVA-m	AV %		
REFERENCIA	LONGITUD							PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	76.09	1	2.06	2F	2/0	584	156.75	0.27	0.27	0.27
1-2	75.71	1	2.66	2F	2/0	584	201.39	0.34	0.34	0.61
2-3	80.59	1	2.51	2F	2/0	584	202.28	0.35	0.35	0.96
3-4	79.28	1	2.36	2F	2/0	584	187.10	0.32	0.32	1.28
4-5	80.72	1	2.21	2F	2/0	584	178.39	0.31	0.31	1.59
0-6	53.71	1	2.06	2F	2/0	584	110.64	0.19	0.19	0.19
0-7	80.66	1	2.06	2F	2/0	584	166.16	0.28	0.28	0.28
7-8	66.15	1	2.21	2F	2/0	584	146.19	0.25	0.25	0.53

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE			ANEXO	
		SECUNDARIO				
REALIZADO POR:		UBICACIÓN			HOJA	
BRYAN GUAMAN		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	
		PARROQUIA	TARACOA			FECHA
					marzo/2023	
PROYECTO:	DOMINGO PLAYA CAÑARIS		TRANSFORMADOR:	CT-08		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL		REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E		DMUp:	1.91	(KVA)	
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	3		POTENCIA NOMINAL:	5	(KVA)	
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3.0	%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:	AAC PREENSAMBLADO		



DATOS			DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO			
TRAMO		CONSUMIDORES	KVA	N° DE ONDUCTORE	TAMAÑO (AWG)	FCV	KVA-m	AV %		
REFERENCIA	LONGITUD							PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	80.75	2	3.97	2F	2/0	584	320.58	0.55	0.55	0.55
1-2	81.21	2	4.27	2F	2/0	584	346.77	0.59	0.59	1.14
2-3	78.89	2	4.12	2F	2/0	584	325.03	0.56	0.56	1.70
0-4	79.52	1	2.06	2F	2/0	584	163.81	0.28	0.28	0.28
4-5	77.76	0	0.30	2F	2/0	584	23.33	0.04	0.04	0.32

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO					ANEXO	
REALIZADO POR:		UBICACIÓN					HOJA	
BRYAN GUAMAN		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1		
		PARROQUIA	TARACOA			FECHA		
						marzo/2023		
PROYECTO:		DOMINGO PLAYA CAÑARIS			TRANSFORMADOR:	CT-08		
CONSUMIDOR:		RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:		E			DMUp:	1.91	(KVA)	
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:		3			POTENCIA NOMINAL:	5	(KVA)	
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:		3.0	%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:	AAC PREENSAMBLADO			

ESQUEMA:

DATOS			DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO			
REFRENCIA	TRAMO	CONSUMI DORES	KVA	N° DE ONDUCTORE	TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	AV %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
REFRENCIA	LONGITUD	DORES	KVA	N° DE ONDUCTORE	TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	PARCIAL	ACUMULADOC	MAXIMO
0-1	72.85	0	0.15	2F	2/0	584	10.93	0.02	0.02	0.02
1-2	78.86	0	0.45	2F	2/0	584	35.49	0.06	0.06	0.08
2-3	77.37	0	0.30	2F	2/0	584	23.21	0.04	0.04	0.12
0-4	78	2	3.97	2F	2/0	584	309.66	0.53	0.53	0.65
4-5	78.03	2	4.27	2F	2/0	584	333.19	0.57	0.57	1.22
5-6	69.02	2	4.12	2F	2/0	584	284.36	0.49	0.49	1.71

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO					ANEXO	
REALIZADO POR:		UBICACIÓN					HOJA	
BRYAN GUAMAN		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1		
		PARROQUIA	TARACOA			FECHA		
						marzo/2023		
PROYECTO:		DOMINGO PLAYA CAÑARIS			TRANSFORMADOR:	CT-09		
CONSUMIDOR:		RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:		E			DMUp:	1.91	(KVA)	
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:		3			POTENCIA NOMINAL:	5	(KVA)	
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:		3.0	%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:	AAC PREENSAMBLADO			

ESQUEMA:

DATOS			DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO			
REFRENCIA	TRAMO	CONSUMI DORES	KVA	N° DE ONDUCTORE	TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	AV %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
REFRENCIA	LONGITUD	DORES	KVA	N° DE ONDUCTORE	TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	PARCIAL	ACUMULADOC	MAXIMO
0-1	79.81	2	3.97	2F	2/0	584	316.85	0.54	0.54	0.54
1-2	83.07	2	4.42	2F	2/0	584	367.17	0.63	0.63	1.17
2-3	73.76	2	4.27	2F	2/0	584	314.96	0.54	0.54	1.71
3-4	75.82	2	4.12	2F	2/0	584	312.38	0.53	0.53	2.25
0-5	80.43	1	2.06	2F	2/0	584	165.69	0.28	0.28	0.28
5-6	79.96	1	2.36	2F	2/0	584	188.71	0.32	0.32	0.61
6-7	79.8	0	0.30	2F	2/0	584	23.94	0.04	0.04	0.65

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
BRYAN GUAMAN		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	TARACOA			FECHA	
						marzo/2023	
PROYECTO:		DOMINGO PLAYA CAÑARIS		TRANSFORMADOR:	CT-09		
CONSUMIDOR:		RESIDENCIAL		REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:		E		DMUp:	1.91	(KVA)	
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:		4		POTENCIA NOMINAL:	5	(KVA) FASES: 2	
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:		3.0 %		MATERIAL DEL CONDUCTOR: AAC PREENSAMBLADO			

ESQUEMA:

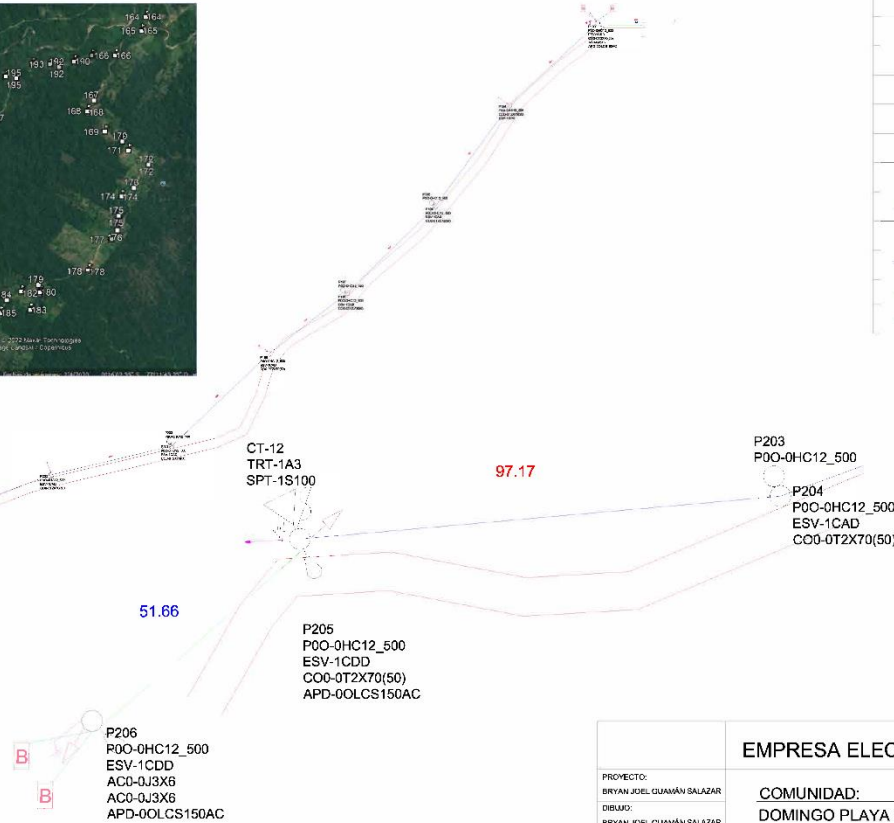
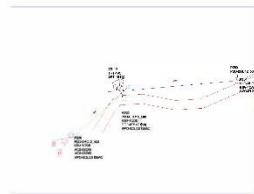
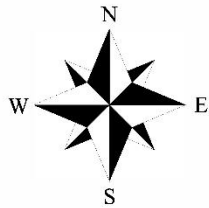
DATOS		DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO				
REFERENCIA	TRAMO	CONSUMIDORES	KVA	N° DE CONDUCTORES	TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	AV %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	64.96	2	3.97	2F	2/0	584	257.89	0.44	0.44	0.44
1-2	80.54	2	4.27	2F	2/0	584	343.91	0.59	0.59	1.03
2-3	80.18	2	4.12	2F	2/0	584	330.34	0.57	0.57	1.60
0-4	53.3	1	2.06	2F	2/0	584	109.80	0.19	0.19	0.19
4-5	48.24	0	0.30	2F	2/0	584	14.47	0.02	0.02	0.21

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
BRYAN GUAMAN		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	TARACOA			FECHA	
						marzo/2023	
PROYECTO:		DOMINGO PLAYA CAÑARIS		TRANSFORMADOR:	CT-10		
CONSUMIDOR:		RESIDENCIAL		REFERENCIA:	CIRCUITO 11		
ESTRATO DE CONSUMO:		E		DMUp:	1.91	(KVA)	
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:		2		POTENCIA NOMINAL:	5	(KVA) FASES: 2	
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:		3.0 %		MATERIAL DEL CONDUCTOR: AAC PREENSAMBLADO			

ESQUEMA:

DATOS		DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO				
REFERENCIA	TRAMO	CONSUMIDORES	KVA	N° DE CONDUCTORES	TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	AV %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	42.52	2	3.97	2F	2/0	584	168.80	0.29	0.29	0.29

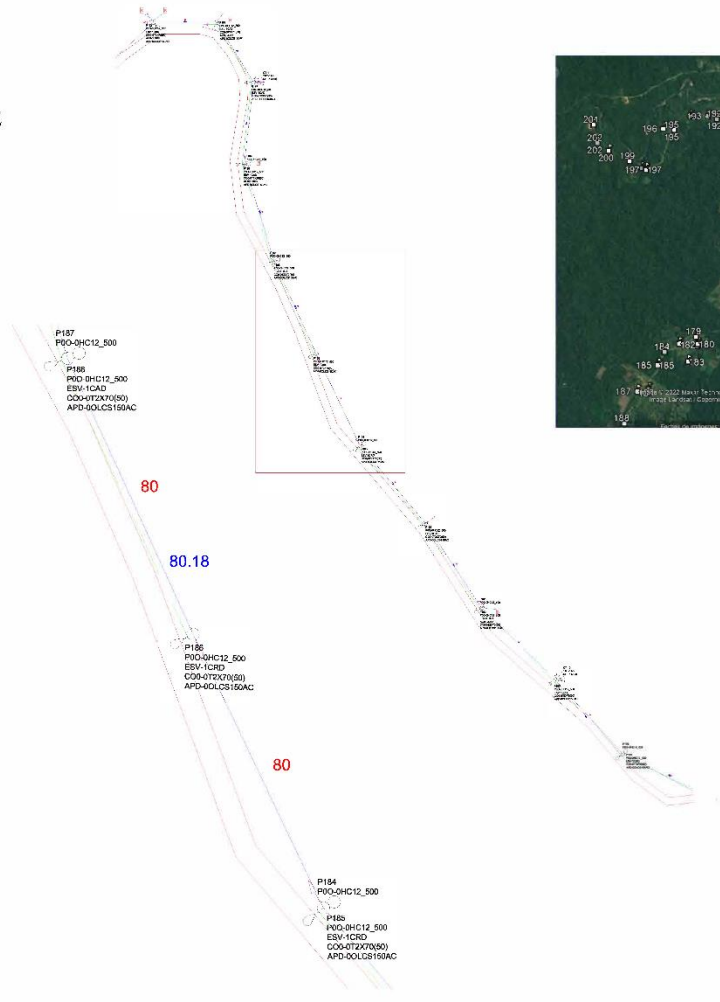
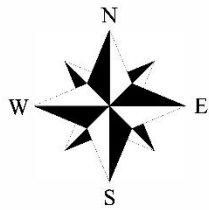
Anexo 5. Planos



SIMBOLOGIA

	POSTE DE INFORMACION AL O CERRAR DE 12.7 KV CON AISLAMIENTO DE 3000V
	LÍNEA 3Φ SOBRECERRADA
	SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR ASISTIDO CON DISPOSITIVO ROMPE ARCO
	LÍNEA SIMPLE EN LAJO VÍA TAJE
	TENSO A TIERRA BAJO EN MEDIO VOLTAJE
	LÍNEA SIMPLE EN MEDIO VÍA TAJE
	TRANSFORMADOR TIPO ACO INSTALADO EN POSTE
	PLASTA A TIERRA
	USUARIO FINAL
	RED AEREA DE MEDIO VOLTAJE
	RED AEREA DE BAJA VOLTAJE
	CONDUCTOR

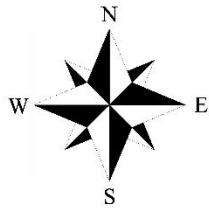
EMPRESA ELECTRICA "QUITO" S.A.			
PROYECTO: BRYAN JOEL GUAMÁN SALAZAR	COMUNIDAD: DOMINGO PLAYA CAÑARIS		
DISEÑO: BRYAN JOEL GUAMÁN SALAZAR	ONELLAA		
REVISÓ: ING. SILVANA VARELA	RED EN MEDIA Y BAJA TENSION		
RECOMENDÓ:			
APROBO EEG.SA:	TIPO DE INSTALACION: AEREA	VOLTAJE: 132 / 7.5 KV	
FECHA: JUNIO DE 2023	ESCALA: 1:5000	COORDENADA EN X:	COORDENADA EN Y: HEJIA: 1 DE: 14
CODIGO DEL PROYECTO:	OFICINA: RENOVACION DE REDES	FACTIBILIDAD No:	PROYECTO No:
	SUBESTACION:	PRIMARIO: B	TRAMITA No:



SIMBOLOGIA

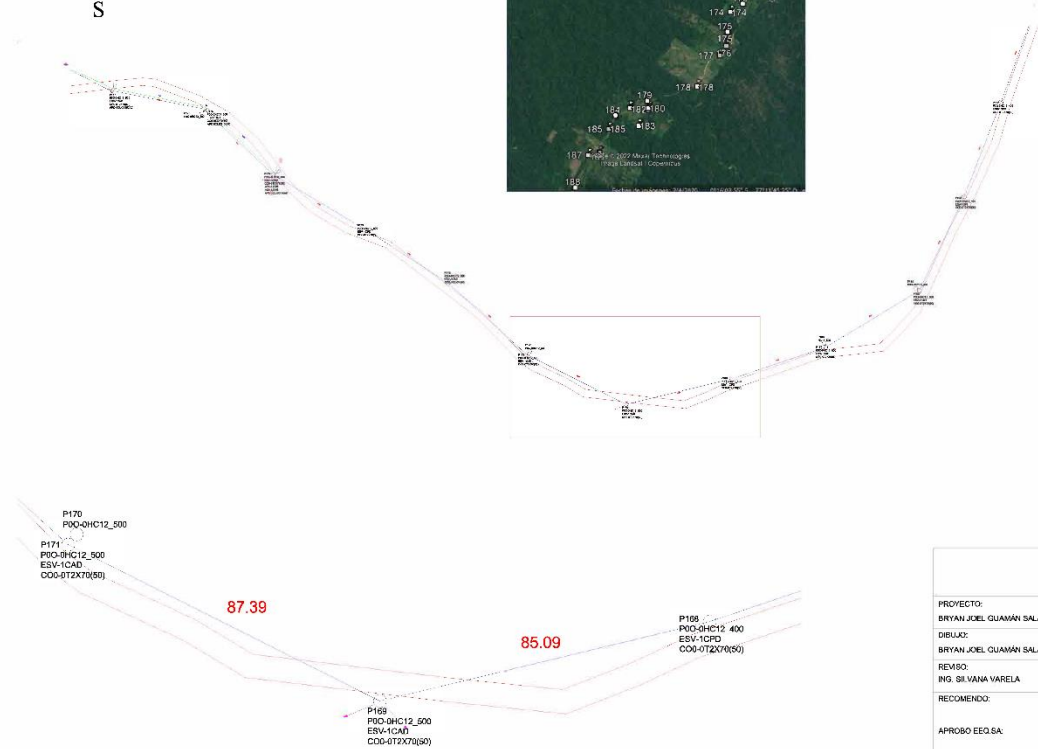
	POSTE DE 12.7 KV AEREO O CABLEADO DE 12.7 KV CON AISLAMIENTO DE 3000V
	LÍNEA 3 FASES AEREA
	SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR AISLADO CON DISPOSITIVO ROMPE FUSIBLE
	LÍNEA 1 FASE SIMPLE EN LAJO VO TAJE
	TENSOR A TIERRA SIMPLE EN MEDIO VOLTAGE
	LÍNEA 1 FASE SIMPLE EN MEDIO VO TAJE
	TRANSFORMADOR TIERRADO INSTALADO EN POSTE
	PLASTA A TIERRA
	USUARIO FINAL
	RED AEREA DE MEDIO VOLTAGE
	RED AEREA DE BAJA VOLTAGE
	ACOMETIDA

EMPRESA ELECTRICA "QUITO" S.A.			
PROYECTO: BRYAN JOEL GUAMÁN SALAZAR	COMUNIDAD: DOMINGO PLAYA CAÑARIS		
DISEÑO: BRYAN JOEL GUAMÁN SALAZAR	ONELLAAA		
REVISOR: ING. SILVANA VARELA	RED EN MEDIA Y BAJA TENSION		
RECOMIENDO:			
APROBO EEG.SA:	TIPO DE INSTALACION: AEREA	VOLTAJE: 13.2 / 7.5 KV	
FECHA: JUNIO DE 2023	ESCALA: 1: 2000	COORDENADA EN X:	COORDENADA EN Y: 14 DE: 14
CODIGO DEL PROYECTO:	OFICINA: REINTEGRACION DE REDES	FACTIBILIDAD No:	PROYECTO No:
	SUBESTACION:	PRIMARIO: B	TRAMITA No:

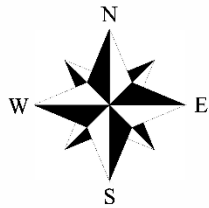


SIMBOLOGIA

	POSTE DE TRANSFORMACION CIRCULAR DE 12 M CUADRA DE ROTURA SOLO
	LAMPARA DE BARRA CERRADA
	SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR DE BUNTO CON DISPOSITIVO ROMPE FUSO
	LINEA A TIERRA 15 KV EN BUJO VOLTAJE
	LINEA A TIERRA 11 KV EN BUJO VOLTAJE
	TRANSFORMADOR TRIFASICO INSTALADO EN POSTE
	PUSTA A TIERRA
	USUARIO FINAL
	RECUBRIMIENTO DE 15KV
	RECUBRIMIENTO DE 11KV
	RECUBRIMIENTO DE 230V
	ALCANTARILLA

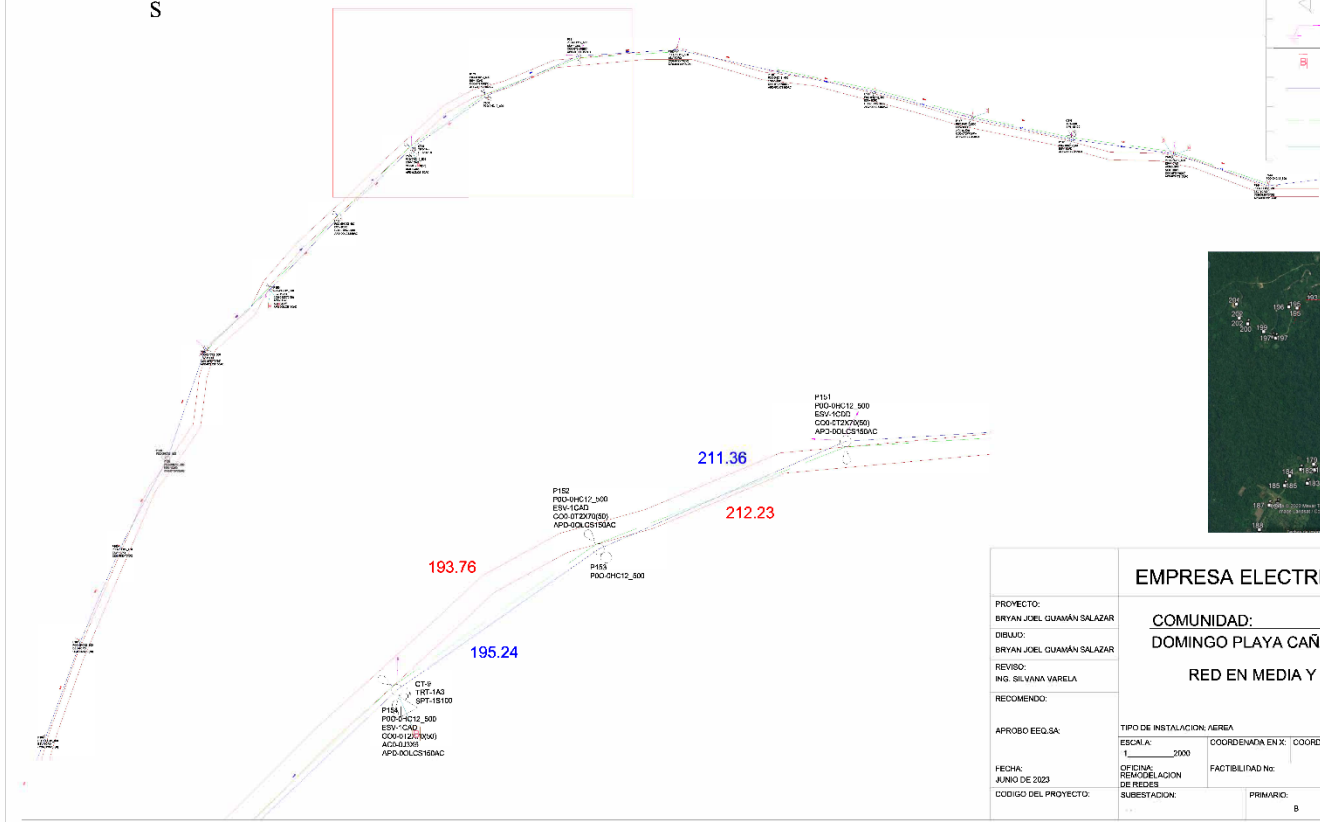


EMPRESA ELECTRICA "QUITO" S.A.			
PROYECTO: BRYAN JOEL GUAMAN SALAZAR	COMUNIDAD: DOMINGO PLAYA CAÑARIS		
DISEÑO: BRYAN JOEL GUAMAN SALAZAR	ORILLAMA		
REVISOR: ING. SILVANA VARELA	RED EN MEDIA Y BAJA TENSION		
RECOMENDACION:			
APROBADO E.E.G.S.A.:	TIPO DE INSTALACION: AEREA	VOLTAJE: 13.2 / 7.9 KV	
FECHA: JUNIO DE 2023	ESCALA: 1:2000	COORDENADA EN X:	COORDENADA EN Y: 3 DE: 14
CODIGO DEL PROYECTO:	OFICINA: RENOVACION DE REDES	FACTIBILIDAD No:	PROYECTO No:
	SUBESTACION:	PRIMARIO:	TRAMITA No:
		8	

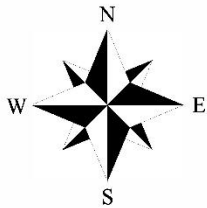


SIMBOLOGIA

	TIPO DE INSTALACION: LINEA SOBRECABLE CIRCULAR DE 12 M CARGA DE 10 T/UM 300K3
	INTERRUPCIÓN 3F ROTOR CERRADA
	SECCIONADOR UNIPOLAR AISLADO CON DISPOSITIVO ROMPE ARCO
	LINEA A 11KV SIMPLE UNILIN O UNILIN
	TENSOA A TIERRA SURF EN MEDIO VOLTAJE
	LINEA A 11KV SIMPLE UNILIN O UNILIN
	TRANSFORMADOR TRIFASICO INSTALADO EN POSTE
	PUJSTA A TIERRA
	USUARIO FINAL
	RED AEREA DE MEDIO VOLTAJE
	RED AEREA DE BAJA VOLTAJE
	ACOPLE LINEA

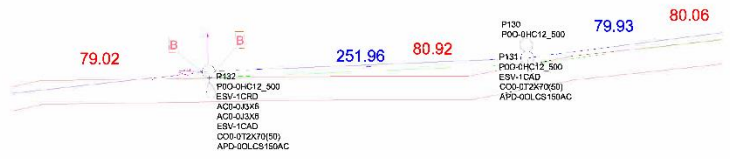
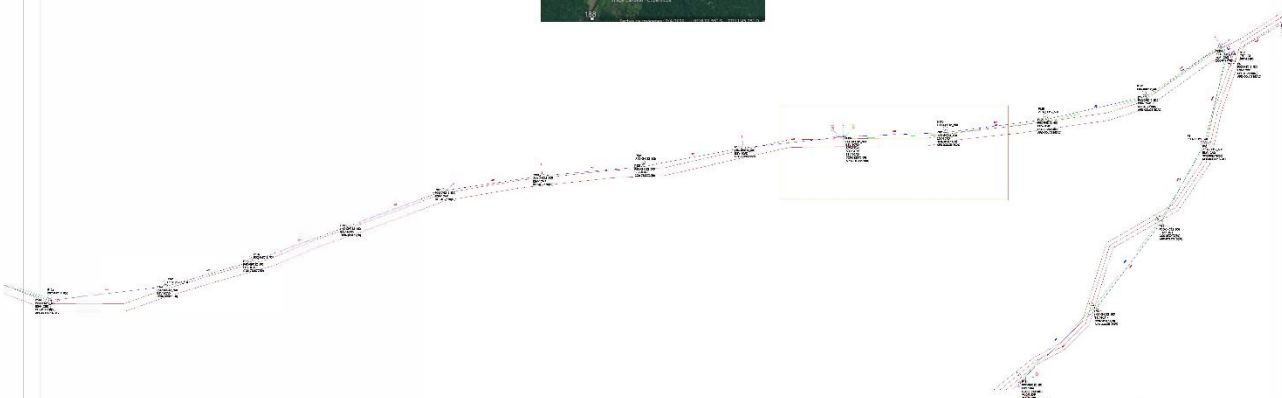


		EMPRESA ELECTRICA "QUITO" S.A.	
PROYECTO:	BRYAN JOEL GUAMÁN SALAZAR	COMUNIDAD:	DOMINGO PLAYA CAÑARIS
DESEÑO:	BRYAN JOEL GUAMÁN SALAZAR	OFICINA:	OKELLAMA
REVISOR:	ING. SILVANA VARELA	RED EN:	RED EN MEDIA Y BAJA TENSION
RECOMENDADO:			
APROBADO E.E.G.S.A.:	TIPO DE INSTALACION: AEREA	VOLTAJE: 13.2 / 7.8 KV	
FECHA:	ESCALA: 1:5000	COORDENADA EN X:	COORDENADA EN Y: HOJA: 4 DE: 14
CODIGO DEL PROYECTO:	OFICINA: RENOVACION DE REDES	FACTIBILIDAD No:	PROYECTO No:
	SUBESTACION:	PRIMARIO: B	TRAMITA No:



SIMBOLOGIA

	TIPO DE ROTACION: ARRABIO: CIRCULAR EN EL SENTIDO DE LA MANO DE LA AGUJA
	LINIA CON GANCHO
	BLOQUEO DE LINEA CON UNICIDAD DE TIPO CON DISPOSITIVO DE BLOQUEO
	TENSOR A TIERRA SIMPLE EN BAJA VOLTAJE
	TENSOR A TIERRA SIMPLE EN MEDIO VOLTAJE
	UNICIDAD DE TIPO CON UNICIDAD EN BAJA VOLTAJE
	UNICIDAD DE TIPO CON UNICIDAD EN MEDIO VOLTAJE
	UNICIDAD DE TIPO CON UNICIDAD EN ALTA VOLTAJE
	FUGITA A TIERRA
	GRUPO FINAL
	RED AEREA DE MEDIO VOLTAJE
	RED AEREA DE BAJA VOLTAJE
	ADVERTENCIA



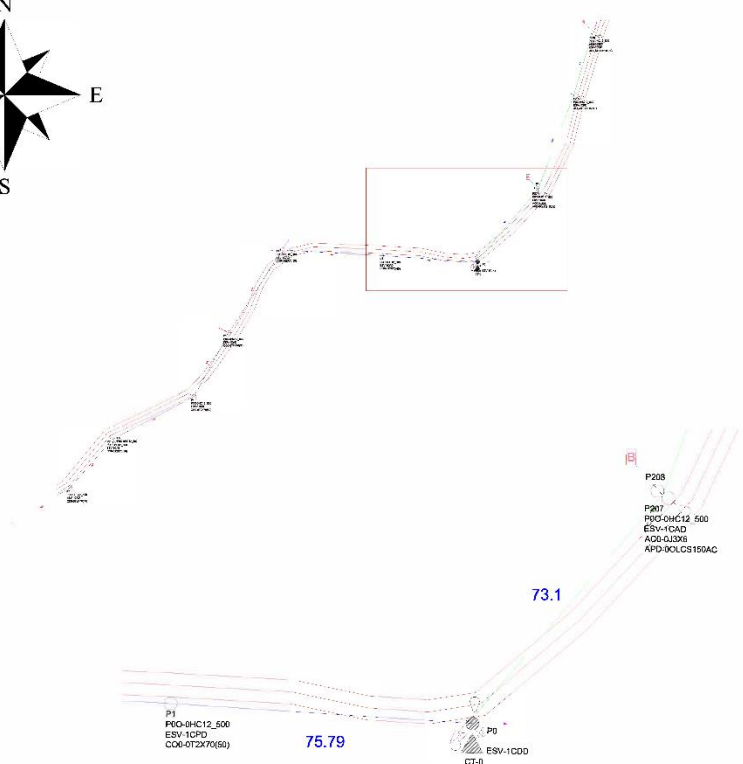
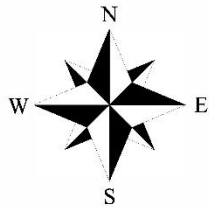
EMPRESA ELECTRICA "QUITO" S.A.

COMUNIDAD: DOMINGO PLAYA CAÑARIS

RED EN MEDIA Y BAJA TENSION

PROYECTO:
 BRYFAN JOEL GUAMAN SALAZAR
 DISEÑO:
 BRYFAN JOEL GUAMAN SALAZAR
 REVISO:
 ING. SILVANA VARELA
 RECOMENDO:

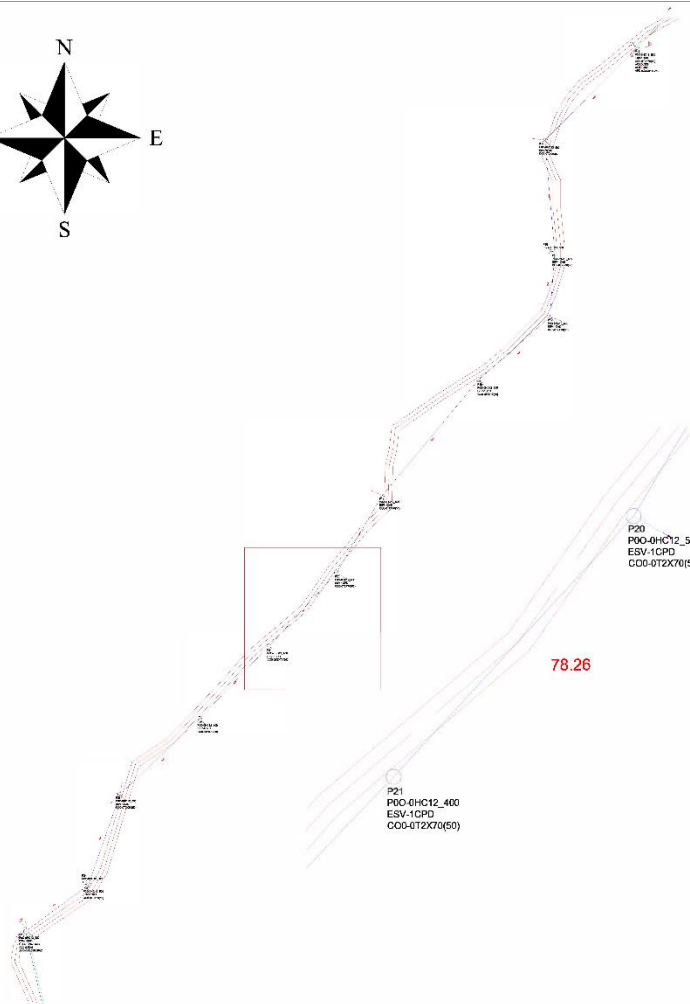
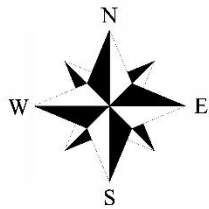
APROBO E.E.Q.S.A.:	TIPO DE INSTALACION: AEREA	VOLTAJE: 13.2 / 7.9 KV
FECHA: JUNIO DE 2023	ESCALA: 1:2000	COORDENADA EN X: _____
CODIGO DEL PROYECTO:	COORDENADA EN Y: _____	Hoja: 5 DE 14
	FACTIBILIDAD No: _____	PROYECTO No: _____
	SUBESTACION: _____	PRIMARIO: 8
		TRAMITA No: _____



SIMBOLOGIA

	NORTE DE REFERENCIA ANILLO CIRCULAR DE 12 M CARGA DE 10° CUM 30000
	LINIA AEREA 3F ROTON OBRADA
	SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR ABERTO CON DISPOSITIVO ROMPE ARCO
	TIENSO A TIERRA 3 W F EN MEDIO VOLTAJE
	TIENSO A TIERRA 3 W F EN MEDIO VOLTAJE
	TRANSFORMADOR TRIFASICO INSTALADO EN POSTE
	PUSTA A TIERRA
	USUARIO FINAL
	RED AEREA DE MEDIO VOLTAJE
	RED AEREA DE BAJA VOLTAJE
	ADALTEA

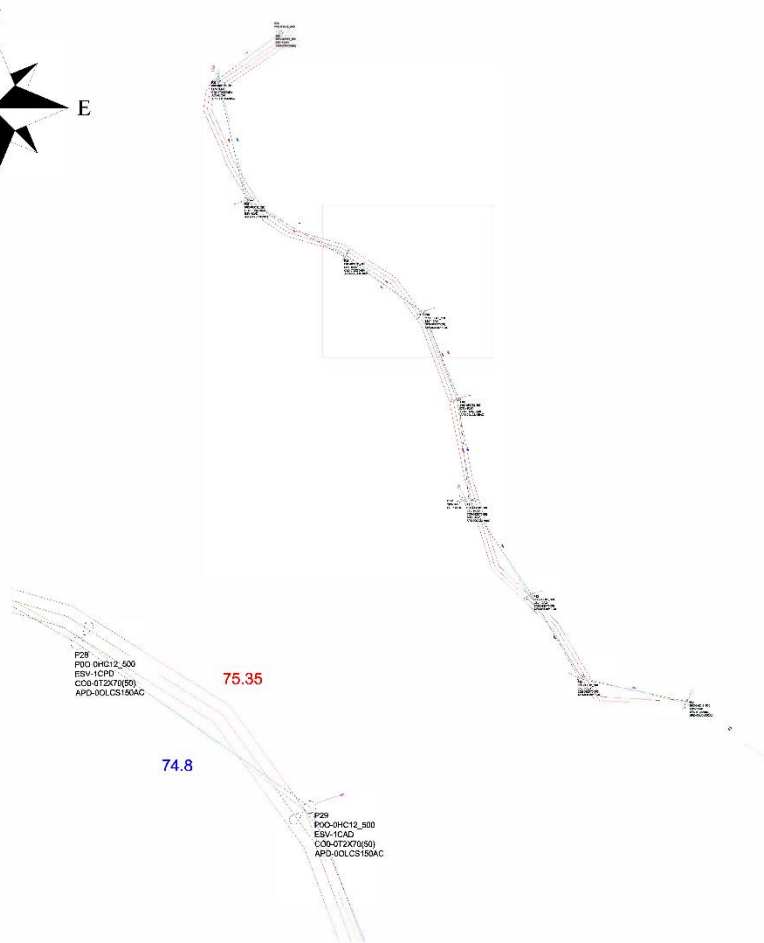
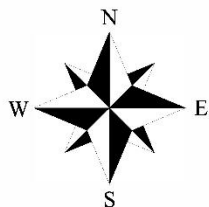
EMPRESA ELECTRICA "QUITO" S.A.			
PROYECTO: BRYAN JOEL GUAMÁN SALAZAR	COMUNIDAD: DOMINGO PLAYA CAÑARIS		
DISEÑO: BRYAN JOEL GUAMÁN SALAZAR	ONELLAMA		
REVISÓ: ING. SILVANA VARELA	RED EN MEDIA Y BAJA TENSION		
RECOMENDÓ:			
APROBO EEG-SA:	TIPO DE INSTALACION: AEREA	VOLTAJE: 11.2 / 7.9 KV	
FECHA: JUNIO DE 2023	ESCALA: 1:5000	COORDENADA EN X:	COORDENADA EN Y:
CODIGO DEL PROYECTO:	OFICINA: RENOVACION DE REDES	FACTIBILIDAD No:	PROYECTO No: 14
	SUBESTACION:	PRIMARIO: B	TRAMITA No:



SIMBOLOGIA

	TIPO DE HERRAMIENTA CIRCULAR DE 12 M CARGA DE 1000000000
	LINIA AEREA 3F ROTUNDO CERRADA
	SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR ABERTO CON DISPOSITIVO ROMPE ARCO
	TIPO DE PILA AEREA 3F VOLETAJE EN VIA TAP
	TENSOR A TIERRA 3F EN MEDIO VOLTAGE
	TIPO DE TOWER 3F EN MEDIO VOLTAGE
	PLANTA A TIERRA
	USUARIO FINAL
	RED AEREA DE MEDIO VOLTAGE
	RED AEREA DE BAJA VOLTAGE
	ACOPLE EN VIA

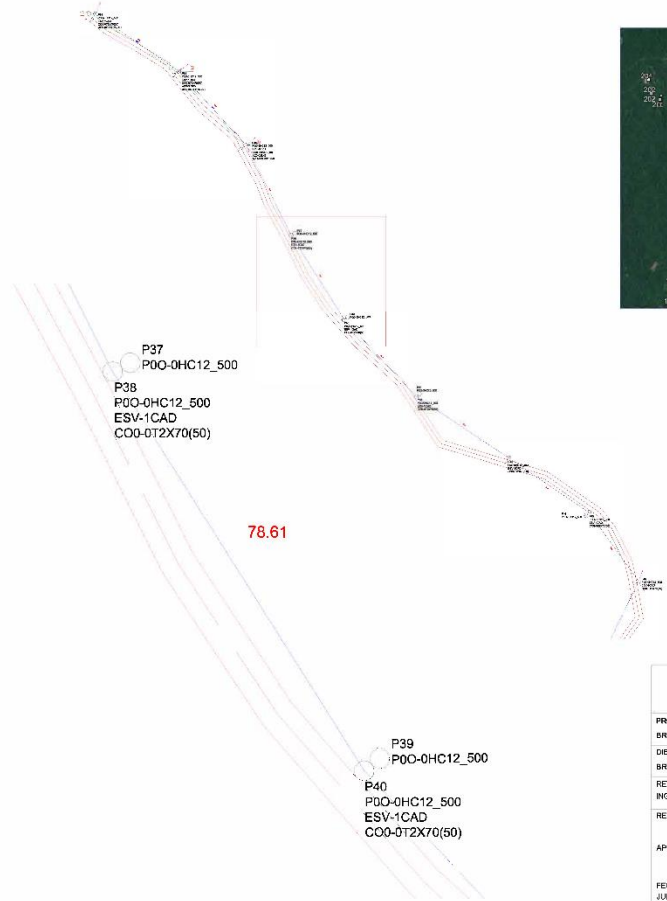
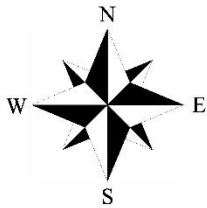
EMPRESA ELECTRICA "QUITO" S.A.			
PROYECTO: BRYAN JOEL GUAMAN SALAZAR	COMUNIDAD: DOMINGO PLAYA CAÑARIS		
DISEÑO: BRYAN JOEL GUAMAN SALAZAR	ONELLAMA		
REVISOR: ING. SILVANA VARELA	RED EN MEDIA Y BAJA TENSION		
RECOMENDADO:			
APROBADO E.E.G.S.A.:	TIPO DE INSTALACION: AEREA	VOLTAJE: 132 / 7.5 KV	
FECHA: JUNIO DE 2023	ESCALA: 1 : 5000	COORDENADA EN X:	COORDENADA EN Y: 7 DE 14
CODIGO DEL PROYECTO:	OFICINA: RENOVACION DE REDES	FACTIBILIDAD No:	PROYECTO No:
	SUBESTACION:	PRIMARIO: 8	TRAMITA No:



SIMBOLOGIA

	NOTA DE INFORMACION CIRCULAR DE 12 M CARGA DE 10 TONNOS
	LIMINARIA 3º BOTON CERRADA
	SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR ABERTO CON DISPOSITIVO ROMPE ARCO
	ELNSORA 11KV SA VELA LN LN O VN TALP
	TENSOR A TIERRA SA VELA EN MEDIO VOLTAGE
	ELNSORA 11KV SA VELA LN LN O VN TALP
	TRANSFORMADOR TRIFASICO INSTALADO EN POSTE
	PUSTA A TIERRA
	USUARIO FINAL
	RED AEREA DE MEDIO VOLTAGE
	RED AEREA DE BAJA VOLTAGE
	ACOPLE LN

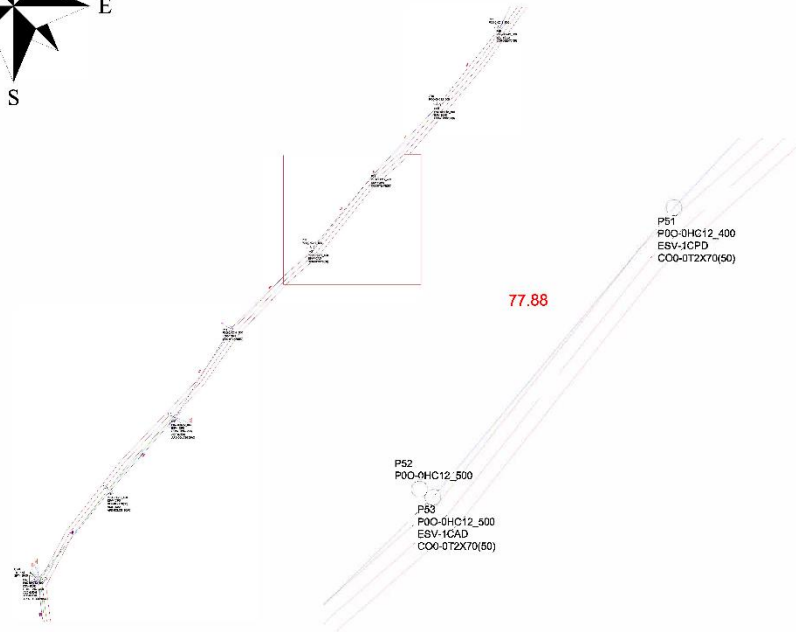
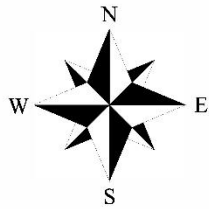
EMPRESA ELECTRICA "QUITO" S.A.			
PROYECTO: BRYAN JOEL GUAMÁN SALAZAR	COMUNIDAD: DOMINGO PLAYA CAÑARIS		
DISEÑO: BRYAN JOEL GUAMÁN SALAZAR	OKELLAMA		
REVISÓ: ING. SILVANA VARELA	RED EN MEDIA Y BAJA TENSION		
RECOMENDÓ:			
APROBO EEG.SA:	TIPO DE INSTALACION: AEREA	VOLTAJE: 132 / 7.5 KV	
FECHA: JUNIO DE 2023	ESCALA: 1:5000	COORDENADA EN X:	COORDENADA EN Y: HEJA: B DE: 14
CODIGO DEL PROYECTO:	OFICINA: RENOVACION DE REDES	FACTIBILIDAD No:	PROYECTO No:
	SUBESTACION:	PRIMARIO: B	TRAMITA No:



SIMBOLOGIA

	POSTE DE MONTAJE AEREO CIRCULAR DE 12 M CARGA DE ROTURA 300kN
	CAJAS DE FUSIBLES CERRADAS
	SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR ASISTIDO CON DISPOSITIVO ROMPE ARCO
	LINEAS A TENSION SIMPLE EN BAJA VOLTAJE
	TENSION A TIERRA SUPLENTE EN BAJA VOLTAJE
	LINEAS A TENSION SIMPLE EN BAJA VOLTAJE
	TRANSFORMADOR TRIFASICO INSTALADO EN POSTE
	POSTA A TIERRA
	USUARIO FINAL
	RED AEREA DE MEDIO VOLTAJE
	RED AEREA DE BAJA VOLTAJE
	ACABLEADA

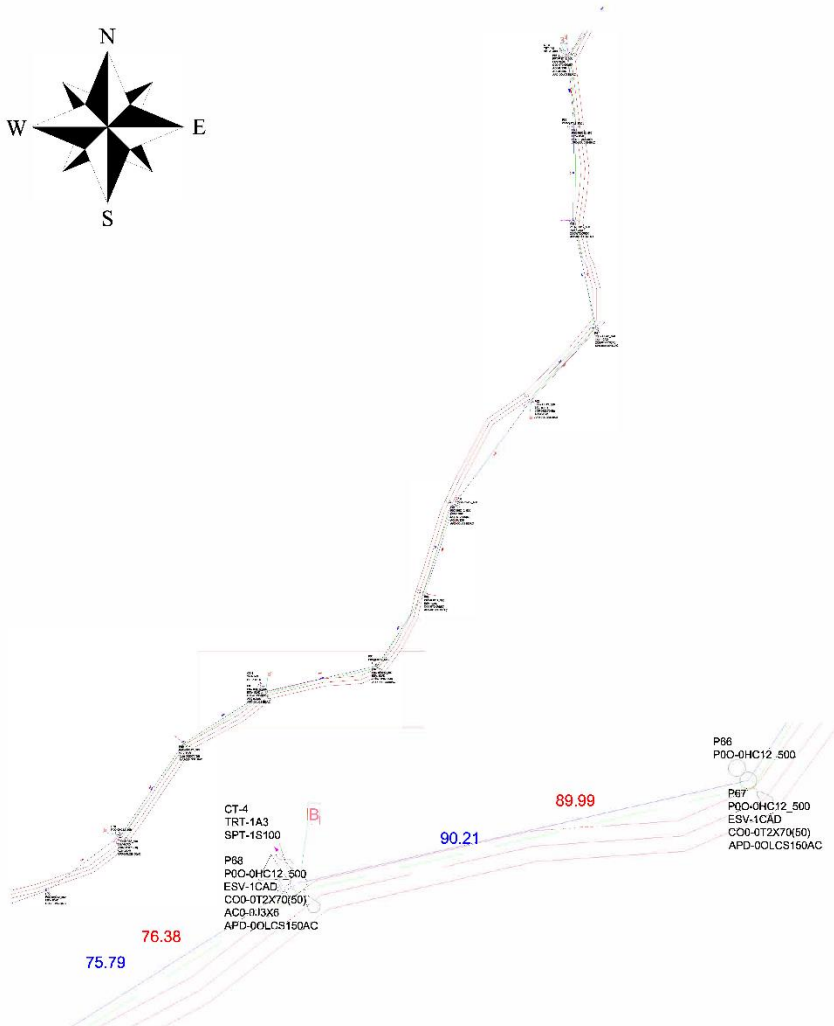
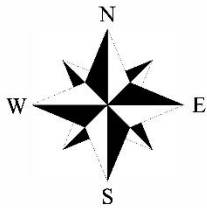
EMPRESA ELECTRICA "QUITO" S.A.			
PROYECTO: BRYAN JOEL GUAMAN SALAZAR	COMUNIDAD: DOMINGO PLAYA CAÑARIS		
DISEÑO: BRYAN JOEL GUAMAN SALAZAR	ONELLANA		
REVISOR: ING. SILVANA VARELA	RED EN MEDIA Y BAJA TENSION		
RECOMENDACION:			
APROBADO E.E.G.S.A.:	TIPO DE INSTALACION: AEREA	VOLTAJE: 13.2 / 7.9 KV	
FECHA: JUNIO DE 2023	ESCALA: 1:2000	COORDENADA EN X:	COORDENADA EN Y: 9 DE 14
CODIGO DEL PROYECTO:	OFICINA: RENOVACION DE REDES	FACTIBILIDAD No:	PROYECTO No:
	SUBESTACION:	PRIMARIO: 8	TRAMITA No:



SIMBOLOGIA

	NOTA DE INFORMACION CIRCULAR DE 12 M CARGA DE 3000M
	LINIA A 30° BOSTO CERRADA
	SECCIONADOR UNIPOLAR ABERTO CON DISPOSITIVO ROMPE ARCO
	LINIA A 15KV SIMPLE UNI UNO O UNI UNO
	TENSOR A TIERRA SURF EN MEDIO VOLTAJE
	LINIA A 15KV SIMPLE UNI UNO O UNI UNO
	TRANSFORMADOR TRIFASICO INSTALADO EN POSTE
	PUJSTA A TIERRA
	USUARIO FINAL
	RED AEREA DE MEDIO VOLTAJE
	RED AEREA DE BAJA VOLTAJE
	CABLE UNI UNO

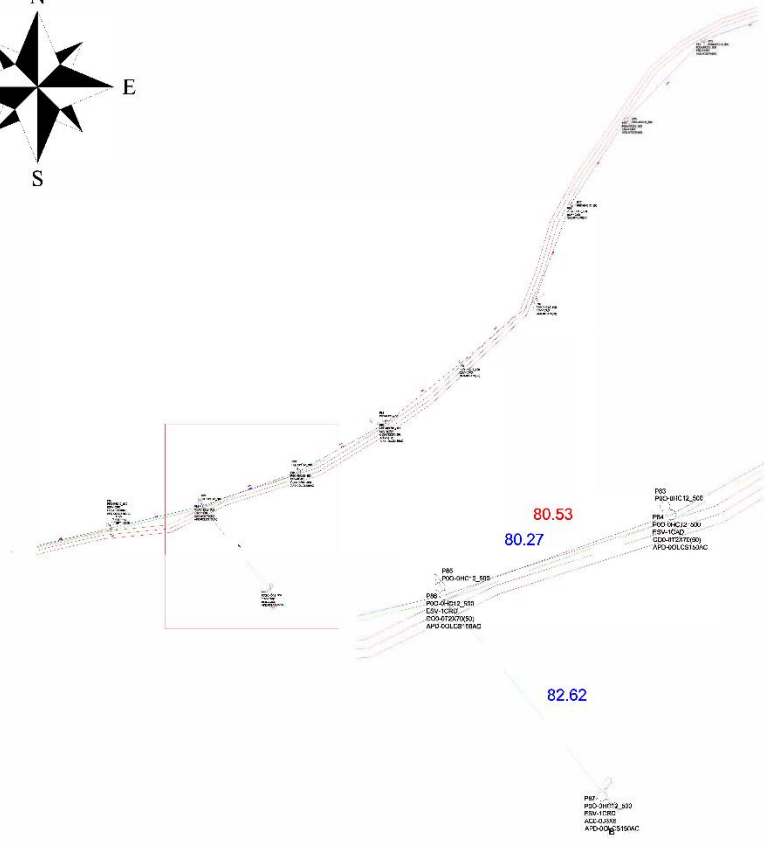
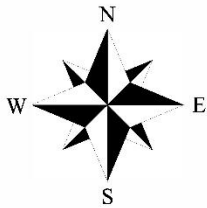
EMPRESA ELECTRICA "QUITO" S.A.			
PROYECTO: BRYAN JOEL GUAMAN SALAZAR	COMUNIDAD: DOMINGO PLAYA CAÑARIS		
DISEÑO: BRYAN JOEL GUAMAN SALAZAR	OKELLAMA		
REVISOR: ING. SILVANA VARELA	RED EN MEDIA Y BAJA TENSION		
RECOMENDADO:			
APROBADO EEG.SA:	TIPO DE INSTALACION: AEREA	VOLTAJE: 132 / 7.5 KV	
FECHA: JUNIO DE 2023	ESCALA: 1:5000	COORDENADA EN X:	COORDENADA EN Y:
CODIGO DEL PROYECTO:	OFICINA: RENOVACION DE REDES	FACTIBILIDAD No:	PROYECTO No:
	SUBESTACION:	PRIMARIO: B	TRAMITA No:



SIMBOLOGIA

	POSTE DE MONTAJE ANILLO CIRCULAR DE 12 M CARGA DE ROTURA 300kN
	INTERRUPTOR DE CORRIENTE CERRADA
	SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR SE-SEITO CON DISPOSITIVO ROMPE-ARCO
	LINEA A 12.5KV SIMPLE EN BAJO VOLTAJE
	TENSOA A TIERRA 50V F EN VOLTAJE VOLTAJE
	LINEA A 12.5KV SIMPLE EN BAJO VOLTAJE
	TRANSFORMADOR TRIFASICO INSTALADO EN POSTE
	PLANTA A TIERRA
	USUARIO FINAL
	RED AREA DE MEDIO VOLTAJE
	RED AREA DE BAJO VOLTAJE
	ACUVELTA

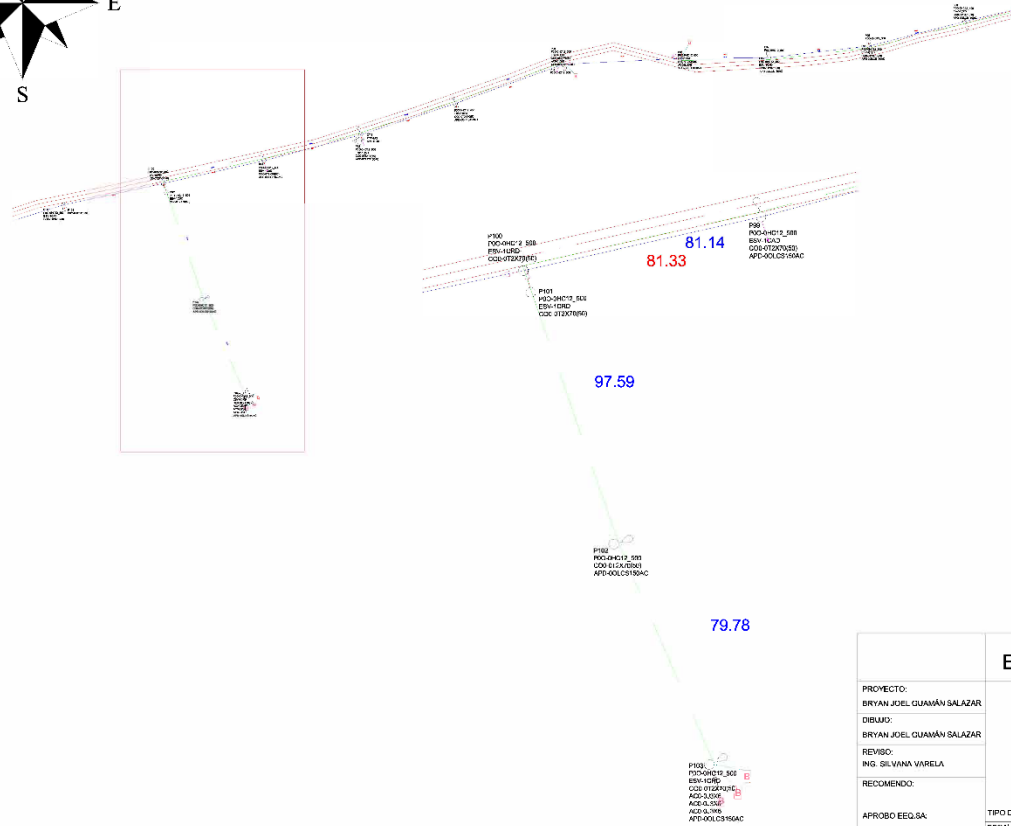
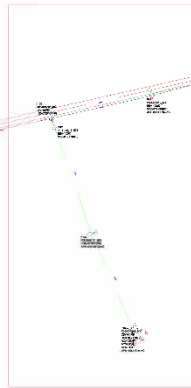
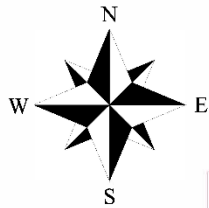
EMPRESA ELECTRICA "QUITO" S.A.			
PROYECTO: BRYAN JOEL GUAMAN SALAZAR	COMUNIDAD: DOMINGO PLAYA CAÑARIS		
DESENHO: BRYAN JOEL GUAMAN SALAZAR	ONELLAAA		
REVISOR: ING. SILVANA VARELA	RED EN MEDIA Y BAJA TENSION		
RECOMENDADO:			
APROBADO E.E.G.S.A.:	TIPO DE INSTALACION: AEREA	VOLTAJE: 13.2 / 7.9 KV	
FECHA: JUNIO DE 2023	ESCALA: 1:2000	COORDENADA EN X:	COORDENADA EN Y: 11 DE: 14
CODIGO DEL PROYECTO:	OFICINA: RENOVACION DE REDES	FACTIBILIDAD No:	PROYECTO No:
	SUBESTACION:	PRIMARIO: 1	TRAMITA No:
		2	



SIMBOLOGIA

	POSTE DE TENSION AEREA OBRERA DE 12.7 KV DE TUBA 80X80
	LIMINARIA 3P 20KV OBRERA
	SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR ABERTO CON DISPOSITIVO ROMPE ARCO
	LINEA A TIERRA SIMPLE EN BAJO VOLTAJE
	TENSOA A TIERRA SIMPLE EN BAJO VOLTAJE
	LINEA A TIERRA SIMPLE EN BAJO VOLTAJE CON TENSOA
	SECCIONADOR FUSIBLE INSTALADO EN POSTE
	PISTA A TIERRA
	USUARIO FINAL
	RED AEREA DE MEDIO VOLTAJE
	RED AEREA DE BAJO VOLTAJE
	ALAMBRE DE ALUMINIO

EMPRESA ELECTRICA "QUITO" S.A.			
PROYECTO: BRYAN JOEL GUAMAN SALAZAR	COMUNIDAD: DOMINGO PLAYA CAÑARIS		
DISEÑO: BRYAN JOEL GUAMAN SALAZAR	OKELLAA		
REVISOR: ING. SILVANA VARELA	RED EN MEDIA Y BAJA TENSION		
RECOMENDADO:			
APROBADO EEG.SA:	TIPO DE INSTALACION: AEREA	VOLTAJE: 13.2 / 7.5 KV	
FECHA: JUNIO DE 2023	ESCALA: 1:5000	COORDENADA EN X:	COORDENADA EN Y: 12 DE 14
CODIGO DEL PROYECTO:	OFICINA: RECONSTRUCCION DE REDES	FACTIBILIDAD No:	PROYECTO No:
	SUBESTACION:	PRIMARIO: B	TRAMITA No:

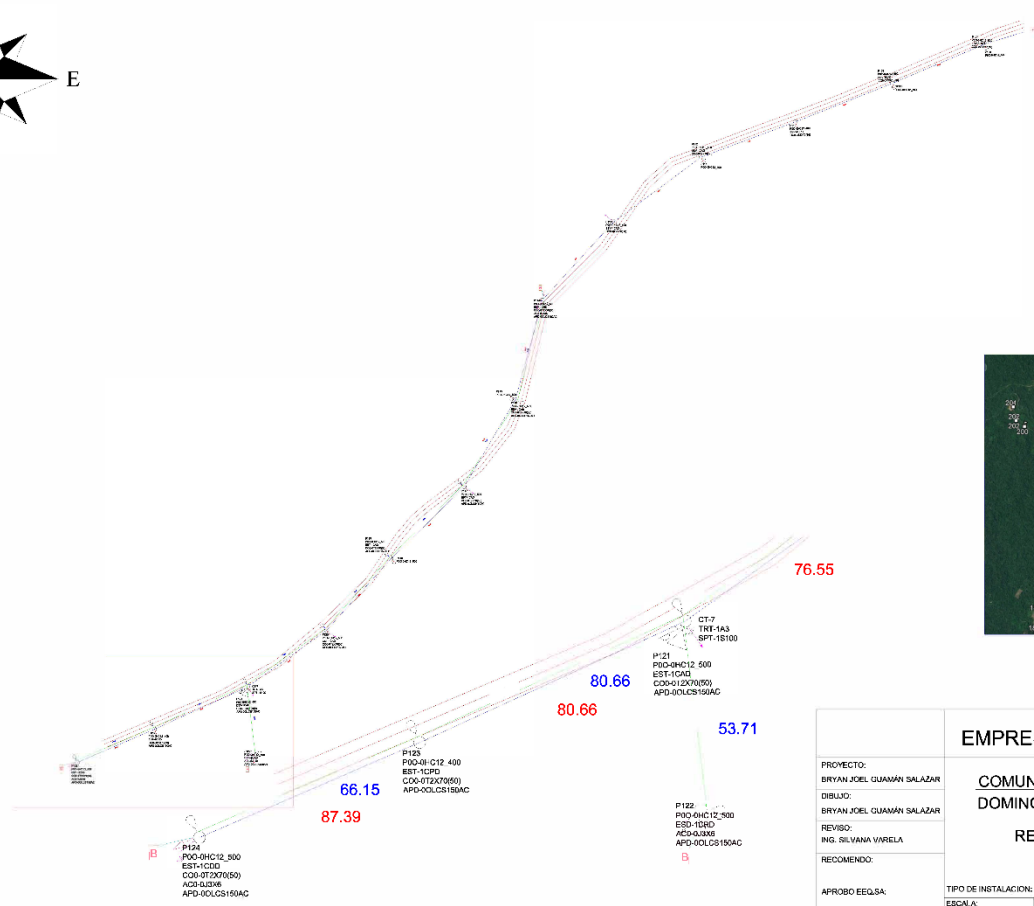
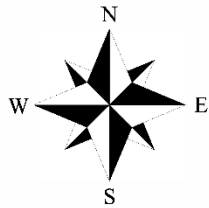


SIMBOLOGIA

	POSTE DE TRANSFORMACION CIRCULAR DE 12 M CARGA DE 100/200/300KV
	LIMINARIA 3F ROTIO CERRADA
	SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR ASISTIDO CON DISPOSITIVO ROMPE ARCO
	TRANSFORMADOR TIPO 100/200/300KV
	PUESTA A TIERRA
	USUARIO FINAL
	RED AEREA DE MEDIO VOLTAJE
	RED AEREA DE BAJA VOLTAJE
	ADNELLINA



EMPRESA ELECTRICA "QUITO" S.A.	
PROYECTO: BRYAN JOEL GUAMAN SALAZAR	COMUNIDAD: DOMINGO PLAYA CAÑARIS
DISEÑO: BRYAN JOEL GUAMAN SALAZAR	ONELLAMA
REVISOR: ING. SILVANA VARELA	RED EN MEDIA Y BAJA TENSION
RECOMENDACION: AFROBO EEG-SA	TIPO DE INSTALACION: AEREA
FECHA: JUNIO DE 2023	ESCALA: 1:2000
CODIGO DEL PROYECTO:	COORDENADA EN X:
	COORDENADA EN Y:
	HEJAJA: 13 DE: 14
	FACTIBILIDAD No:
	PROYECTO No:
	PRIMARIO: B
	TRAMITA No:



SIMBOLOGIA

	NORTE DE REFERENCIA ANILLO CIRCULAR DE 12 M CARGA DE 10 T (CURVA 300M)
	INSULADOR 3F ROTIO CERRADA
	TRANSFORMADOR TRIFASICO INSTALADO EN POSTE
	PLUSTA A TIERRA
	USUARIO FINAL
	RED AEREA DE MEDIO VOLTAJE
	RED AEREA DE BAJA VOLTAJE
	ACABE LA



EMPRESA ELECTRICA "QUITO" S.A.			
PROYECTO:	BRYAN JOEL GUAMÁN SALAZAR	COMUNIDAD:	DOMINGO PLAYA CAÑARIS
DISEÑO:	BRYAN JOEL GUAMÁN SALAZAR	OKELLAMA	
REVISOR:	ING. SILVANA VARELA	RED EN MEDIA Y BAJA TENSION	
RECOMIENDO:			
APROBO EEGSA:	TIPO DE INSTALACION: AEREA	VOLTAJE:	13.2 - 7.8 KV
FECHA:	JUNIO DE 2023	ESCALA:	1:5000
CODIGO DEL PROYECTO:	SUBESTACION:	COORDENADA EN X:	COORDENADA EN Y:
		FACTIBILIDAD No:	PROYECTO No:
		PRIMARIO:	TRAMITA No:

Anexo 6. Hoja de estacamiento

DEPARTAMENTO: SECCION:		SECTOR: PARROQUIA:										DISEÑO: REVISO:																				
PROYECTO:		CANTON:										ORDEN DE TRABAJO:																				
POSTES		RED PRIMARIA AEREA/SUBTERRANEA										MONTAJES EQUIPOS		RED SECUNDARIA		A. P.		PUESTA A TIERRA		TENSORES		NUM. ACOM.		P. A.		OBSERVACIONES						
NUM.	CODIGO	TIPO/LONG.	VANO	ATRAS	TIPO ESTRUCT.	NUM-CALIB.	VANO	SECC.	PROTECCIONES	NUM.	TRAFO	TIPO ESTRUCT.	NUM-CALIB FASE 1	VANO	NUM-CALIB NEUTRO	VANO	POT/TIPO				USUA.	ACOM.	FUENT.									
1	P#0	P00-0HC12_500	0																									EXISTENTE				
2	P1	P00-0HC12_500	76		EST-ICP	C00-0B12/0	76													PT0-0DC2_1								PROYECTADO				
3	P2	P00-0HC12_500	78		EST-ICA	C00-0B2/0	78													PT0-0DC2_1	TAT-0TS	TAT-0TS						PROYECTADO				
4	P3	P00-0HC12_500	78		EST-ICA	C00-0B2/0	78													PT0-0DC2_1	TAT-0TS							PROYECTADO				
5	P4	P00-0HC12_500	57		EST-ICA	C00-0B2/0	57														TAT-0TS							PROYECTADO				
6	P5	P00-0HC12_500	73		EST-ICA	C00-0B2/0	73													PT0-0DC2_2								PROYECTADO				
7	P6	P00-0HC12_500	73		EST-ICA	C00-0B2/0	73																					PROYECTADO				
8	P7	P00-0HC12_500	50		EST-ICA	C00-0B2/0	50													PT0-0DC2_1	TAD-0TS							PROYECTADO				
9	P8	P00-0HC12_500	53		EST-ICD	C00-0B2/0	53	SPT-1S100		CT-1	TRT-1A5	ESD-IPA3	C00-0T2X70/50	53	C00-0B1/0	53	APD-00LCS150AC			PT0-0DC2_1	TAT-0TS							PROYECTADO				
10	P9	P00-0HC12_500	70		EST-ICP	C00-0B2/0	70																					PROYECTADO				
11	P10	P00-0HC12_500	70		EST-ICA	C00-0B2/0	70																					PROYECTADO				
12	P11	P00-0HC12_500	71		EST-ICA	C00-0B2/0	71													ESD-IPA3	C00-0T2X70/50	70	C00-0B1/0	70	APD-00LCS150AC	PT0-0DC2_2			PROYECTADO			
13	P12	P00-0HC12_500	84		EST-ICA	C00-0B2/0	84													ESD-IPA3	C00-0T2X70/50	71	C00-0B1/0	71	APD-00LCS150AC	PT0-0DC2_1	TAD-0TS		PROYECTADO			
14	P13	P00-0HC12_500	80		EST-ICR	C00-0B2/0	80													ESD-IPA3	C00-0T2X70/50	84	C00-0B1/0	84	APD-00LCS150AC	PT0-0DC2_1	TAD-0TS		PROYECTADO			
15	P14	P00-0HC12_500	103		EST-ICA	C00-0B2/0	103														C00-0T2X70/50	80	C00-0B1/0	80	APD-00LCS150AC	PT0-0DC2_2		ZUS	AC0-0J3X6	PROYECTADO		
16	P15	P00-0HC12_500	88		EST-ICP	C00-0B2/0	88																					PROYECTADO				
17	P16	P00-0HC12_500	88		EST-ICA	C00-0B2/0	88																					PROYECTADO				
18	P17	P00-0HC12_500	51		EST-ICA	C00-0B2/0	51														PT0-0DC2_1	TAD-0TS							PROYECTADO			
19	P18	P00-0HC12_500	75		EST-ICP	C00-0B2/0	75																					PROYECTADO				
20	P19	P00-0HC12_500	118		EST-ICA	C00-0B2/0	118														PT0-0DC2_2	TAD-0TS							PROYECTADO			
21	P20	P00-0HC12_500	71		EST-ICP	C00-0B2/0	71														PT0-0DC2_1	TAD-0TS							PROYECTADO			
22	P21	P00-0HC12_400	78		EST-ICP	C00-0B2/0	78														PT0-0DC2_1								PROYECTADO			
23	P22	P00-0HC12_400	79		EST-ICP	C00-0B2/0	79																						PROYECTADO			
24	P23	P00-0HC12_500	87		EST-ICA	C00-0B2/0	87																						PROYECTADO			
25	P24	P00-0HC12_500	75		EST-ICA	C00-0B2/0	75																						PROYECTADO			
26	P25	P00-0HC12_500	75		EST-ICA	C00-0B2/0	75															TAT-0TS	TAT-0TS							PROYECTADO		
27	P26	P00-0HC12_500	62		EST-ICR	C00-0B2/0	62														ESD-IPR3								PROYECTADO			
28	P27	P00-0HC12_500	98		EST-ICA	C00-0B2/0	98														ESD-IPA3	C00-0T2X70/50	62	C00-0B1/0	62	APD-00LCS150AC	PT0-0DC2_1	TAT-0TS	TAT-0TS	IUS	AC0-0J3X6	PROYECTADO
29	P28	P00-0HC12_500	90		EST-ICP	C00-0B2/0	90														ESD-IPF3									PROYECTADO		
30	P29	P00-0HC12_500	75		EST-ICA	C00-0B2/0	75														ESD-IPA3	C00-0T2X70/50	75	C00-0B1/0	75	APD-00LCS150AC		TAT-0TS			PROYECTADO	
31	P30	P00-0HC12_500	74		EST-ICA	C00-0B2/0	74														ESD-IPA3	C00-0T2X70/50	74	C00-0B1/0	74	APD-00LCS150AC		TAT-0TS			PROYECTADO	
32	P31	P00-0HC12_500	81		EST-ICA	C00-0B2/0	81	SPT-1S100		CT-2	TRT-1A5	ESD-IPA3	C00-0T2X70/50	81	C00-0B1/0	81	APD-00LCS150AC			ESD-IPA3	C00-0T2X70/50	81	C00-0B1/0	81	APD-00LCS150AC	PT0-0DC2_2	TAD-0TS		IUS	AC0-0J3X6	PROYECTADO	
33	P32	P00-0HC12_500	88		EST-ICA	C00-0B2/0	88														ESD-IPA3	C00-0T2X70/50	88	C00-0B1/0	88	APD-00LCS150AC		TAD-0TS			PROYECTADO	
34	P33	P00-0HC12_500	76		EST-ICA	C00-0B2/0	76														ESD-IPD3	C00-0T2X70/50	76	C00-0B1/0	76	APD-00LCS150AC		TAD-0TS	TAD-0TS		PROYECTADO	
35	P34	P00-0HC12_500	87		EST-ICA	C00-0B2/0	87														ESD-IPA3	C00-0T2X70/50	87	C00-0B1/0	87	APD-00LCS150AC		TAD-0TS			PROYECTADO	
36	P35	P00-0HC12_500	80		EST-ICA	C00-0B2/0	80														ESD-IPA3	C00-0T2X70/50	80	C00-0B1/0	80	APD-00LCS150AC		TAD-0TS		IUS	AC0-0J3X6	PROYECTADO
37	P36	P00-0HC12_500	79		EST-ICR	C00-0B2/0	79														ESD-IPR3	C00-0T2X70/50	79	C00-0B1/0	79	APD-00LCS150AC	PT0-0DC2_1	TAD-0TS		IUS	AC0-0J3X6	PROYECTADO
38	P37	P00-0HC12_500	79		EST-ICPD	C00-0B2/0	79																							PROYECTADO		
39	P38	P00-0HC12_500	79		EST-ICA	C00-0B2/0	79																							PROYECTADO		
40	P39	P00-0HC12_500	79		EST-ICP	C00-0B2/0	79																							PROYECTADO		
41	P40	P00-0HC12_500	79		EST-ICA	C00-0B2/0	79																							PROYECTADO		
42	P41	P00-0HC12_500	83		EST-ICP	C00-0B2/0	83																							PROYECTADO		
43	P42	P00-0HC12_500	83		EST-ICA	C00-0B2/0	83																							PROYECTADO		
44	P43	P00-0HC12_400	87		EST-ICP	C00-0B2/0	87																							PROYECTADO		
45	P44	P00-0HC12_500	76		EST-ICP	C00-0B2/0	76															PT0-0DC2_1								PROYECTADO		
46	P45	P00-0HC12_500	76		EST-ICA	C00-0B2/0	76																							PROYECTADO		
47	P46	P00-0HC12_500	67		EST-ICA	C00-0B2/0	67																							PROYECTADO		
48	P47	P00-0HC12_500	74		EST-ICP	C00-0B2/0	74															TAD-0TS	TAD-0TS							PROYECTADO		
49	P48	P00-0HC12_500	74		EST-ICA	C00-0B2/0	74																							PROYECTADO		
50	P49	P00-0HC12_500	78		EST-ICP	C00-0B2/0	78																							PROYECTADO		



DEPARTAMENTO: SECCION: PROYECTO:		SECTOR: PARRQUINA: CANTÓN:								DISEÑO: REVISÓ:																												
POSTES		RED PRIMARIA AEREA/SUBTERRANEA										MONTAJES EQUIPOS				RED SECUNDARIA				ORDEN DE TRABAJO				NUM. ACOM.		P.A.	OBSERVACIONES											
NUM.	CODIGO	TIPO Y LONG.	VARO	ATRES	TIPO ESTRUCT.	HUM-CALIB	VARO	SECC.	PROTECCIONES	HUM.	TRAF0	TIPO ESTRUCT.	HUM-CALIB FASE 1	VARO	HUM-CALIB NEUTRO	VARO	A. P. POT/TIPO	PUESTA A TIERRA	TENSORES			USUA.	ACOM.	FUENT.														
51	P50	P00-0HC12_500	78	EST-ICA			C00-0B2/0	78																												PROYECTADO		
52	P51	P00-0HC12_400	73	EST-ICP			C00-0B2/0	73																												PROYECTADO		
53	P52	P00-0HC12_500	78	EST-ICP			C00-0B2/0	78																												PROYECTADO		
54	P53	P00-0HC12_500	78	EST-ICA			C00-0B2/0	78																												PROYECTADO		
55	P54	P00-0HC12_500	90	EST-ICA			C00-0B2/0	90																												PROYECTADO		
56	P55	P00-0HC12_500	83	EST-ICR			C00-0B2/0	83																												PROYECTADO		
57	P56	P00-0HC12_400	77	EST-ICP			C00-0B2/0	77																												PROYECTADO		
58	P57	P00-0HC12_500	89	EST-ICA			C00-0B2/0	89	SPT-1S100		CT-3	TRT-1A3																								PROYECTADO		
59	P58	P00-0HC12_500	57	EST-ICA			C00-0B2/0	57																												PROYECTADO		
60	P59	P00-0HC12_500	57	EST-ICA			C00-0B2/0	57																												PROYECTADO		
61	P60	P00-0HC12_500	74	EST-ICA			C00-0B2/0	74																												PROYECTADO		
62	P61	P00-0HC12_500	88	EST-ICA			C00-0B2/0	88																												PROYECTADO		
63	P62	P00-0HC12_500	78	EST-ICR			C00-0B2/0	78																												PROYECTADO		
64	P63	P00-0HC12_500	102	EST-ICP			C00-0B2/0	102																												PROYECTADO		
65	P64	P00-0HC12_500	102	EST-ICR			C00-0B2/0	102																													PROYECTADO	
66	P65	P00-0HC12_500	74	EST-ICA			C00-0B2/0	74																												PROYECTADO		
67	P66	P00-0HC12_500	69	EST-ICP			C00-0B2/0	69																													PROYECTADO	
68	P67	P00-0HC12_500	69	EST-ICA			C00-0B2/0	69																													PROYECTADO	
69	P68	P00-0HC12_500	90	EST-ICA			C00-0B2/0	90	SPT-1S100		CT-4	TRT-1A3																								PROYECTADO		
70	P69	P00-0HC12_500	76	EST-ICA			C00-0B2/0	76																												PROYECTADO		
71	P70	P00-0HC12_500	87																																		PROYECTADO	
72	P71	P00-0HC12_500	87	EST-ICR			C00-0B2/0	87																												PROYECTADO		
73	P72	P00-0HC12_500	72	EST-ICA			C00-0B2/0	72																													PROYECTADO	
74	P73	P00-0HC12_500	78																																		PROYECTADO	
75	P74	P00-0HC12_500	78	EST-ICA			C00-0B2/0	78																													PROYECTADO	
76	P75	P00-0HC12_500	87																																		PROYECTADO	
77	P76	P00-0HC12_500	87	EST-ICA			C00-0B2/0	87																													PROYECTADO	
78	P77	P00-0HC12_500	80																																		PROYECTADO	
79	P78	P00-0HC12_500	80	EST-ICA			C00-0B2/0	80																													PROYECTADO	
80	P79	P00-0HC12_500	80	EST-ICA			C00-0B2/0	80																													PROYECTADO	
81	P80	P00-0HC12_500	76	EST-ICP			C00-0B2/0	76																													PROYECTADO	
82	P81	P00-0HC12_500	75																																		PROYECTADO	
83	P82	P00-0HC12_500	75	EST-ICR			C00-0B2/0	75																													PROYECTADO	
84	P83	P00-0HC12_500	80																																			PROYECTADO
85	P84	P00-0HC12_500	80	EST-ICA			C00-0B2/0	80																													PROYECTADO	
86	P85	P00-0HC12_500	81																																			PROYECTADO
87	P86	P00-0HC12_500	81	EST-ICR			C00-0B2/0	81																														PROYECTADO
88	P87	P00-0HC12_500	83	EST-ICR			C00-0B2/0	83																														PROYECTADO
89	P88	P00-0HC12_500	75	EST-ICP			C00-0B2/0	75	SPT-1S100		CT-5	TRT-1A3																									PROYECTADO	
90	P89	P00-0HC12_400	80	EST-ICP			C00-0B2/0	80																														PROYECTADO
91	P90	P00-0HC12_500	78																																			PROYECTADO
92	P91	P00-0HC12_500	78	EST-ICA			C00-0B2/0	78																														PROYECTADO
93	P92	P00-0HC12_500	80																																			PROYECTADO
94	P93	P00-0HC12_500	80	EST-ICA			C00-0B2/0	80																														PROYECTADO
95	P94	P00-0HC12_500	68	EST-ICR			C00-0B2/0	68																														PROYECTADO
96	P95	P00-0HC12_500	93																																			PROYECTADO
97	P96	P00-0HC12_500	93	EST-ICR			C00-0B2/0	93																														PROYECTADO
98	P97	P00-0HC12_400	91	EST-ICP			C00-0B2/0	91																														PROYECTADO
99	P98	P00-0HC12_500	79	EST-ICA			C00-0B2/0	79	SPT-1S100		CT-6	TRT-1A3																									PROYECTADO	
100	P99	P00-0HC12_500	79	EST-ICA			C00-0B2/0	79																													PROYECTADO	



DEPARTAMENTO: SECCION:		SECTOR: PARRQUIAL										DISEÑO: REVISO:																
PROYECTO:		CANTON:										ORDEN DE TRABAJO:																
NUM.	CODIGO	POSTES	TIPO Y LONG.	VANO	ATRÁS	RED PRIMARIA AEREA/SUBTERRAEA					MONTAJES EQUIPOS					RED SECUNDARIA					A. P.	PUSTA A TIERRA	TENSORES			NUM. ACOM.	P. A.	OBSERVACIONES
						TIPO ESTRUCT.	NUM-CALIB.	VANO	SECC.	PROTECCIONES	NUM.	TRAFO	TIPO ESTRUCT.	NUM-CALIB FASE 1	VANO	NUM-CALIB NEUTRO	VANO	POT/TIPO	USUA.	ACOH.			FUENT.					
101	P100	PO0-0HC12_500	81	EST-ICR		C00-0B2/0	81						ESD-IPR3		C00-0T2X70(50)	81	C00-0B1/0	81	APD-0OLCS150AC		TAD-0TS							PROYECTADO
102	P101	PO0-0HC12_500	81										ESD-IPR3		C00-0T2X70(50)	81	C00-0B1/0	81										PROYECTADO
103	P102	PO0-0HC12_500	98										ESD-IPP3		C00-0T2X70(50)	98	C00-0B1/0	98	APD-0OLCS150AC									PROYECTADO
104	P103	PO0-0HC12_500	80										ESD-IPR3		C00-0T2X70(50)	80	C00-0B1/0	80	APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1	TAD-0TS		3US	AC0-0J3X8			PROYECTADO	
105	P104	PO0-0HC12_500	80																									PROYECTADO
106	P105	PO0-0HC12_500	80	EST-ICA		C00-0B2/0	80																					PROYECTADO
107	P106	PO0-0HC12_500	80																									PROYECTADO
108	P107	PO0-0HC12_500	80	EST-ICA		C00-0B2/0	80																					PROYECTADO
109	P108	PO0-0HC12_500	79																									PROYECTADO
110	P109	PO0-0HC12_500	79	EST-ICA		C00-0B2/0	79																					PROYECTADO
111	P110	PO0-0HC12_400	82	EST-ICP		C00-0B2/0	82																					PROYECTADO
112	P111	PO0-0HC12_500	79																									PROYECTADO
113	P112	PO0-0HC12_500	79	EST-ICA		C00-0B2/0	79																					PROYECTADO
114	P113	PO0-0HC12_500	86	EST-ICA		C00-0B2/0	86																					PROYECTADO
115	P114	PO0-0HC12_500	84	EST-ICR		C00-0B2/0	84						ESD-IPR3		C00-0T2X70(50)	84	C00-0B1/0	84	APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1	TAD-0TS	TAD-0TS		IUS	AC0-0J3X8		PROYECTADO	
116	P115	PO0-0HC12_500	81																									PROYECTADO
117	P116	PO0-0HC12_500	81	EST-ICA		C00-0B2/0	81						ESD-IPA3		C00-0T2X70(50)	81	C00-0B1/0	81	APD-0OLCS150AC								PROYECTADO	
118	P117	PO0-0HC12_500	79	EST-ICA		C00-0B2/0	79						ESD-IPA3		C00-0T2X70(50)	79	C00-0B1/0	79	APD-0OLCS150AC		TAD-0TS						PROYECTADO	
119	P118	PO0-0HC12_500	81																									PROYECTADO
120	P119	PO0-0HC12_500	81	EST-ICA		C00-0B2/0	81						ESD-IPA3		C00-0T2X70(50)	81	C00-0B1/0	81	APD-0OLCS150AC								PROYECTADO	
121	P120	PO0-0HC12_500	76	EST-ICA		C00-0B2/0	76						ESD-IPA3		C00-0T2X70(50)	76	C00-0B1/0	76	APD-0OLCS150AC		TAD-0TS						PROYECTADO	
122	P121	PO0-0HC12_500	84	EST-ICA		C00-0B2/0	77	SPT-1S100		CT-7			ESD-IPA3		C00-0T2X70(50)	77	C00-0B1/0	77	APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_2	TAD-0TS						PROYECTADO	
123	P122	PO0-0HC12_500	54	EST-ICR									ESD-IPR3		C00-0T2X70(50)	54	C00-0B1/0	54	APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1	TAD-0TS		IUS	AC0-0J3X8		PROYECTADO		
124	P123	PO0-0HC12_400	81	EST-ICP		C00-0B2/0	81						ESD-IPP3		C00-0T2X70(50)	81	C00-0B1/0	81	APD-0OLCS150AC								PROYECTADO	
125	P124	PO0-0HC12_500	66	EST-ICD		C00-0B2/0	66						ESD-IPR3		C00-0T2X70(50)	66	C00-0B1/0	66	APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1	TAD-0TS	TAT-0TD		IUS	AC0-0J3X8		PROYECTADO	
126	P125	PO0-0HC12_500	10	EST-ICA		C00-0B2/0	10						ESD-IPD3		C00-0T2X70(50)	10	C00-0B1/0	10			TAD-0TS	TAD-0TS					PROYECTADO	
127	P126	PO0-0HC12_500	71																									PROYECTADO
128	P127	PO0-0HC12_500	71	EST-ICA		C00-0B2/0	71						ESD-IPA3		C00-0T2X70(50)	71	C00-0B1/0	71	APD-0OLCS150AC								PROYECTADO	
129	P128	PO0-0HC12_500	81																									PROYECTADO
130	P129	PO0-0HC12_500	81	EST-ICA		C00-0B2/0	81						ESD-IPA3		C00-0T2X70(50)	81	C00-0B1/0	81	APD-0OLCS150AC								PROYECTADO	
131	P130	PO0-0HC12_500	80																									PROYECTADO
132	P131	PO0-0HC12_500	80	EST-ICA		C00-0B2/0	80						ESD-IPA3		C00-0T2X70(50)	80	C00-0B1/0	80	APD-0OLCS150AC								PROYECTADO	
133	P132	PO0-0HC12_500	81	EST-ICR		C00-0B2/0	81						ESD-IPR3		C00-0T2X70(50)	81	C00-0B1/0	81	APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1	TAD-0TS	TAD-0TS		2US	AC0-0J3X8		PROYECTADO	
134	P133	PO0-0HC12_500	79	EST-ICA		C00-0B2/0	79															TAD-0TS						PROYECTADO
135	P134	PO0-0HC12_500	80																									PROYECTADO
136	P135	PO0-0HC12_500	80	EST-ICA		C00-0B2/0	80																					PROYECTADO
137	P136	PO0-0HC12_500	80	EST-ICA		C00-0B2/0	80															TAT-0TS						PROYECTADO
138	P137	PO0-0HC12_500	78	EST-ICA		C00-0B2/0	78															TAT-0TS	TAT-0TS					PROYECTADO
139	P138	PO0-0HC12_400	80	EST-ICP		C00-0B2/0	80																					PROYECTADO
140	P139	PO0-0HC12_500	81																									PROYECTADO
141	P140	PO0-0HC12_500	81	EST-ICA		C00-0B2/0	81																					PROYECTADO
142	P141	PO0-0HC12_500	71																									PROYECTADO
143	P142	PO0-0HC12_500	71	EST-ICA		C00-0B2/0	71																					PROYECTADO
144	P143	PO0-0HC12_500	32																									PROYECTADO
145	P144	PO0-0HC12_500	92	EST-ICR		C00-0B2/0	92						ESD-IPR3		C00-0T2X70(50)	92	C00-0B1/0	92	APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_2	TAT-0TS						PROYECTADO	
146	P145	PO0-0HC12_500	79	EST-ICA		C00-0B2/0	79						ESD-IPA3		C00-0T2X70(50)	79	C00-0B1/0	79	APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_2	TAD-0TS			2US	AC0-0J3X8		PROYECTADO	
147	P146	PO0-0HC12_500	81	EST-ICA		C00-0B2/0	81	SPT-1S100		CT-8	TRT-1A3		ESD-IPA3		C00-0T2X70(50)	81	C00-0B1/0	81	APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1	TAD-0TS						PROYECTADO	
148	P147	PO0-0HC12_500	80	EST-ICP		C00-0B2/0	80						ESD-IPP3		C00-0T2X70(50)	80	C00-0B1/0	80	APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1			IUS	AC0-0J3X8		PROYECTADO		
149	P148	PO0-0HC12_400	80	EST-ICP		C00-0B2/0	80						ESD-IPP3		C00-0T2X70(50)	80	C00-0B1/0	80	APD-0OLCS150AC								PROYECTADO	
150	P149	PO0-0HC12_400	78	EST-ICR		C00-0B2/0	78						ESD-IPR3		C00-0T2X70(50)	78	C00-0B1/0	78	APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1	TAD-0TS						PROYECTADO	



DEPARTAMENTO: SECCION: PROYECTO: SECTOR: PARRQUINA: CANTON: ORDEN DE TRABAJO: A. P. PUESTA A TIERRA TENSORES HUM. ACON. P. A OBSERVACIONES

NUM.	CODIGO	TIPO Y LONG.	VARO	TIPO ESTRUCT.	NUM-CALIB	VARO	SECC.	PROTECCIONES	NUM.	TRAFO	RED SECUNDARIA		NUM-CALIB NEUTRO	VARO	POT/TIPO	PUESTA A TIERRA	TENSORES		HUM. ACON.		P. A	OBSERVACIONES
											TIPO ESTRUCT.	NUM-CALIB FASE 1					USUA	ACOP.				
151	P150	PO0-0HC12_500	81	EST-ICR							ESD-IPR3				APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1	TAD-0TS					PROYECTADO
152	P151	PO0-0HC12_500	78	EST-ICD											APD-0OLCS150AC		TAD-0TS					PROYECTADO
153	P152	PO0-0HC12_500	79	EST-ICA							ESD-IPA3				APD-0OLCS150AC							PROYECTADO
154	P153	PO0-0HC12_500	79	EST-ICA											APD-0OLCS150AC							PROYECTADO
155	P154	PO0-0HC12_500	72	EST-ICA			SPT-1S100		CT-9	TRT-1A3					APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1	TAD-0TS		IUS	AC0-0J3X6		PROYECTADO
156	P155	PO0-0HC12_400	78	EST-ICP							ESD-IPP3				APD-0OLCS150AC							PROYECTADO
157	P156	PO0-0HC12_500	78	EST-ICP							ESD-IPP3				APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_2			2US	AC0-0J3X6		PROYECTADO
158	P157	PO0-0HC12_500	68	EST-ICR											APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1	TAD-0TS	TAD-0TS				PROYECTADO
159	P158	PO0-0HC12_500	92																			PROYECTADO
160	P159	PO0-0HC12_500	92	EST-ICA																		PROYECTADO
161	P160	PO0-0HC12_400	78	EST-ICP																		PROYECTADO
162	P161	PO0-0HC12_500	81	EST-ICP																		PROYECTADO
163	P162	PO0-0HC12_400	81	EST-ICP																		PROYECTADO
164	P163	PO0-0HC12_400	80	EST-ICP																		PROYECTADO
165	P164	PO0-0HC12_500	82																			PROYECTADO
166	P165	PO0-0HC12_500	82	EST-ICA																		PROYECTADO
167	P166	PO0-0HC12_500	86																			PROYECTADO
168	P167	PO0-0HC12_500	86	EST-ICA																		PROYECTADO
169	P168	PO0-0HC12_400	79	EST-ICP																		PROYECTADO
170	P169	PO0-0HC12_500	85	EST-ICA														TAD-0TS	TAD-0TS			PROYECTADO
171	P170	PO0-0HC12_500	87																			PROYECTADO
172	P171	PO0-0HC12_500	87	EST-ICA																		PROYECTADO
173	P172	PO0-0HC12_500	84	EST-ICA														TAD-0TS				PROYECTADO
174	P173	PO0-0HC12_500	77	EST-ICP																		PROYECTADO
175	P174	PO0-0HC12_500	85	EST-ICR							ESD-IPR3				APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1	TAD-0TS		2US	AC0-0J3X6		PROYECTADO
176	P175	PO0-0HC12_500	75																			PROYECTADO
177	P176	PO0-0HC12_500	75	EST-ICA							ESD-IPA3				APD-0OLCS150AC							PROYECTADO
178	P177	PO0-0HC12_500	73	EST-ICA							ESD-IPA3				APD-0OLCS150AC		TAT-0TS	TAT-0TD				PROYECTADO
179	P178	PO0-0HC12_500	83																			PROYECTADO
180	P179	PO0-0HC12_500	83	EST-ICA											APD-0OLCS150AC							PROYECTADO
181	P180	PO0-0HC12_500	80	EST-ICP			SPT-1S100		CT-10	TRT-1A3	ESD-IPP3				APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1						PROYECTADO
182	P181	PO0-0HC12_500	80																			PROYECTADO
183	P182	PO0-0HC12_500	80	EST-ICA							ESD-IPA3				APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1	TAT-0TS		IUS	AC0-0J3X6		PROYECTADO
184	P183	PO0-0HC12_500	80	EST-ICA							ESD-IPA3				APD-0OLCS150AC		TAD-0TS					PROYECTADO
185	P184	PO0-0HC12_500	80																			PROYECTADO
186	P185	PO0-0HC12_500	80	EST-ICR							ESD-IPR3				APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1	TAD-0TS					PROYECTADO
187	P186	PO0-0HC12_500	80	EST-ICR							ESD-IPR3				APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1	TAD-0TS					PROYECTADO
188	P187	PO0-0HC12_500	80																			PROYECTADO
189	P188	PO0-0HC12_500	80	EST-ICA							ESD-IPA3				APD-0OLCS150AC							PROYECTADO
190	P189	PO0-0HC12_500	80																			PROYECTADO
191	P190	PO0-0HC12_500	80	EST-ICA							ESD-IPA3				APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1	TAT-0TS		IUS	AC0-0J3X6		PROYECTADO
192	P191	PO0-0HC12_600	65	EST-ICA			SPT-1S100		CT-11	TRT-1A3	ESD-IPA3				APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1	TAT-0TS					PROYECTADO
193	P192	PO0-0HC12_500	55	EST-ICA							ESD-IPA3				APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_1	TAT-0TS		IUS	AC0-0J3X6		PROYECTADO
194	P193	PO0-0HC12_500	50	EST-ICR							ESD-IPR3				APD-0OLCS150AC	PT0-0DC2_2	TAT-0TS	TAT-0TS		2US	AC0-0J3X6	PROYECTADO
195	P194	PO0-0HC12_500	78	EST-ICP																		PROYECTADO
196	P195	PO0-0HC12_500	81																			PROYECTADO
197	P196	PO0-0HC12_500	81	EST-ICA																		PROYECTADO
198	P197	PO0-0HC12_500	80																			PROYECTADO
199	P198	PO0-0HC12_500	80	EST-ICA																		PROYECTADO
200	P199	PO0-0HC12_500	64	EST-ICA														TAD-0TS				PROYECTADO



DEPARTAMENTO: SECCION:			SECTOR: PARROQUIA:										DISEÑO: REVISO:												
PROYECTO:			CANTÓN:										ORDEN DE TRABAJO:												
NUM.	CODIGO	TIPO Y LONG.	VANO	RED PRIMARIA AEREA/SUBTERRANEA				MONTAJES EQUIPOS				RED SECUNDARIA				A. P.	PUSTA A TIERRA	TENSORES			NUM. ACM.		P. A.	OBSERVACIONES	
				TIPO ESTRUCT.	NUM-CALIB	VANO	SECC.	PROTECCIONES	NUM.	TRAFIO	TIPO ESTRUCT.	NUM-CALIB FASE 1	VANO	NUM-CALIB NEUTRO	VANO			POT / TIPO	USUA	ACOM.	PUNT.				
201	P200	PO0-0HC12_500	87																						PROYECTADO
202	P201	PO0-0HC12_500	87	EST-ICA																					PROYECTADO
203	P202	PO0-0HC12_500	80	EST-ICA																					PROYECTADO
204	P203	PO0-0HC12_500	81																						PROYECTADO
205	P204	PO0-0HC12_500	81	EST-ICA																					PROYECTADO
206	P205	PO0-0HC12_500	80	EST-ICD																					PROYECTADO
207	P206	PO0-0HC12_500	43	EST-ICD																					PROYECTADO
208	P207	PO0-0HC12_500	79																						PROYECTADO
209	P208	PO0-0HC12_500	79																						PROYECTADO
210	P209	PO0-0HC12_500	50																						PROYECTADO
211	P210	PO0-0PC10_400	62																						PROYECTADO

Anexo 7. Presupuesto

Construcción de redes de distribución sector Domingo Playas Cañarís provincia de Orellana					
Unidad de Negocio: CNEL SUCUMBIOS E.P.					
Programa de inversión: ENERGIZACIÓN RURAL					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	SUBTOTAL
1	MATERIALES				
POSTES DE HOTRMIGON CIRCULARES					
1.1	Poste circular de hormigón armado de 12 m, 500 kg	u	193	\$266,25	\$51.386,25
1.2	Poste circular de hormigón armado de 10 m, 400 kg	u	17	\$188,76	\$4.526,25
ESTRUCTURAS MEDIO VOLTAJE 13kv 1F					
1.3	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, 4 pernos, 38 x 4 x 140 mm (1 1/2 x 5/32 x 5 1/2")	u	5	\$13,47	\$67,35
1.4	Aislador espiga (pin), porcelana, con radio interferencia, 15 kV, ANSI 55-5	u	234	\$12,73	\$2.978,82
1.5	Aislador de suspensión, caucho siliconado, 15 kV, ANSI DS-15	u	228	\$11,39	\$2.596,92
1.6	Horquilla de acero galvanizado, para anclaje 16 x 75 mm (5/8 x 3")	u	34	\$6,89	\$234,26
1.7	Grapa de aleación de Al, terminal apernado, tipo pistola	u	34	\$27,84	\$946,56
1.8	Tuerca ojo ovalado de acero galvanizado, perno de 16 mm (5/8")	u	34	\$1,45	\$49,30
1.9	Perno pin punta de poste doble de acero galvanizado, con accesorios de sujeción, 19 x 457 mm (3/4 x 18")	u	97	\$15,11	\$1.465,67
1.10	Perno pin punta de poste simple de acero galvanizado, con accesorios de sujeción, 19 x 457 mm (3/4 x 18")	u	40	\$15,11	\$604,40
1.11	Alambre de Al, desnudo sólido, para atadura, 4 AWG	m	468	\$0,43	\$201,24
1.12	Conector de aleación de Al, compresión tipo "H"	u	5	\$4,37	\$21,85
1.13	Conductor de aluminio desnudo cableado ACSR # 2/0	m	12701	\$0,98	\$12.446,98
ESTRUCUTRAS BAJO VOLTAJE RED PREENSAMBLADA					
1.14	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, 3 pernos, 38 x 4 x 160 mm (1 1/2 x 5/32 x 6 1/2")	u	171	\$6,41	\$1.096,11
1.15	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, 4 pernos, 38 x 4 x 160 mm (1 1/2 x 5/32 x 6 1/2")	u	7	\$7,62	\$53,34
1.16	Bastidor (rack) de acero galvanizado, 1 vía, 38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64") con Base	u	128	\$2,47	\$316,16
1.17	Ménsula de acero galvanizado, suspensión para poste (tipo ojal espiralado abierto)	u	15	\$4,34	\$65,10
1.18	Tuerca ojo ovalado de acero galvanizado, perno de 16 mm (5/8")	u	35	\$1,45	\$50,75

1.19	Pinza de aleación de Al, retención para neutro portante, rango 25 a 35 mm ² (4 - 2 AWG)	u	35	\$3,73	\$130,55
1.20	Pinza termoplástica, suspensión para neutro portante, rango 35 a 95 mm ² (2 - 4/0 AWG)	u	15	\$4,82	\$72,30
1.21	Protector de punta de cable, para red preensamblada, forma cilíndrica	u	84	\$0,60	\$50,40
1.22	Aislador tipo rollo, de porcelana, clase ANSI 53-2, 0,25 kV	u	128	\$0,86	\$110,08
1.23	Precinto plástico	u	353	\$0,03	\$10,59
1.24	Conductor de aluminio desnudo cableado ACSR # 1/0	m	5591	\$0,73	\$4.081,43
1.25	Conductor preensamblado de Al 2 x 70 + 1 x 50 mm ² (Similar a: 2 x 2/0 + 1 x 1/0 AWG)	m	7110	\$4,27	\$30.359,70
TRANSFORMADORES Y PROTECCIONES					
1.26	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, 3 pernos, 38 x 6 x 160 mm (1 1/2 x 1/4 x 6 1/2")	u	24	\$6,41	\$153,84
1.27	Transformador 3kVA, monofásico autoprotegido, 34.500/19920-13.8/7.9	u	10	\$839,42	\$8.394,20
1.28	Transformador 5kVA, monofásico autoprotegido, 34.500/19920-13.8/7.9	u	2	\$967,96	\$1.935,92
1.29	Estribo de aleación de Cu - Sn, para derivación	u	12	\$8,85	\$106,20
1.30	Grapa de aleación de Al, derivación para línea en caliente	u	12	\$12,82	\$153,84
1.31	Seccionador porta fusible, 1P, abierto, 15 kV	u	13	\$101,50	\$1.319,50
1.32	Cruceta de acero galvanizado, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 1 200 mm (3 x 3 x 1/4 x 47")	u	12	\$50,11	\$601,32
1.33	Perno "U" de acero galvanizado, 2 tuercas, 2 arandelas planas y 2 presión, de 16 x 152 mm (5/8" x 6"), ancho dentro de la "U"	u	12	\$4,75	\$57,00
1.34	Pie amigo de acero galvanizado, perfil "L" 38 x 38 x 6 x 700 mm (1 1/2 x 1 1/2 x 1/4 x 27 9/16")	u	12	\$5,99	\$71,88
1.35	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, 3 pernos, 38 x 4 x 160 mm (1 1/2 x 5/32 x 6 1/2")	u	12	\$6,41	\$76,92
1.36	Perno máquina de acero galvanizado, tuerca, arandela plana y presión, 16 x 38 mm (5/8 x 1 1/2")	u	12	\$1,51	\$18,12
PUESTA A TIERRA					
1.37	Varilla para puesta a tierra tipo copperweld, 16 mm (5/8") de diám. x 1800 mm (71") de long., de alta camada, 254 micras	u	27	\$10,95	\$295,65
1.38	Conector de Cu de (5/8") , para sistemas de puesta a tierra	u	27	\$2,47	\$66,69
1.39	Suelta exotérmica 90 gramos	u	27	\$13,93	\$376,11
1.40	Cable de Cu, desnudo, cableado suave, 2 AWG, 19 hilos	m	351	\$3,51	\$1.232,01
1.41	Conector de aleación de Al, compresión tipo "H"	u	27	\$2,95	\$79,65
TENSORES Y ANCLAJE					
1.42	BLOQUE DE ANCLAJE DE HORMIGON ARMADO 30 X 30 X 10 CM	u	113	\$5,85	\$661,05

1.43	Varilla de ancla de acero galvanizada, tuerca y arandela 16x1800 mm (5/8"x71")	u	113	\$9,80	\$1.107,40
1.44	Guardacabo de acero galvanizado, para cable de acero 12,7mm (1/2")	u	117	\$2,50	\$292,50
1.45	Retención preformada para cable de acero galvanizado de 12,7mm (3/8")	u	117	\$7,34	\$858,78
1.46	Aislador de retenida, de porcelana, clase ANSI 54-3	u	38	\$6,15	\$233,70
1.47	Cable de acero galvanizado, grado común, 7 hilos, 9,52 mm (3/8"), 2700 kgf	m	1401	\$0,95	\$1.330,95
ALUMBRADO					
1.48	Luminaria con lámpara de alta presión Na de 150W potencia constante, con brazo para montaje en poste, 240/120V, autocontrolada	u	91	\$148,43	\$13.507,13
1.49	Conductor de Cu, sólido 600 V, TW, 14 AWG	m	637	\$0,26	\$165,62
1.50	Conector estanco, simple dentado, principal 10 a 95 mm ² (6 - 3/0 AWG), derivado 1,5 a 10 mm ² (16 - 6 AWG)	u	182	\$2,48	\$451,36
...	...				
A	SUBTOTAL MATERIALES				\$145.792,40
2 MANO DE OBRA					
2.1	DESBROCE EN ZONA CON POCA VEGETACIÓN	km	3	\$309,78	\$929,34
2.2	REPLANTEO (Zona Rural terreno irregular)	km	9	\$210,34	\$1.893,06
2.3	EXCAVACION PARA POSTES O ANCLAS TERRENO NORMAL	u	323	\$18,35	\$5.927,05
2.4	IZADO DE POSTES H.A. DE 9 a 12 M, CON GRUA	u	210	\$34,18	\$7.177,80
2.5	MONTAJE ESTRUCTURA 1CD	u	5	\$19,03	\$95,15
2.6	MONTAJE ESTRUCTURA 1CA	u	97	\$16,65	\$1.615,05
2.7	MONTAJE ESTRUCTURA 1CP	u	163	\$14,75	\$2.404,25
2.8	MONTAJE ESTRUCTURA 1CR	u	24	\$19,98	\$479,52
2.9	MONTAJE ESTRUCTURA RED PREENSAMBLADA TIPO IPP3 (PASANTE O TANGENTE CON 3 CONDUCTORES)	u	15	\$26,63	\$399,45
2.10	MONTAJE ESTRUCTURA RED PREENSAMBLADA TIPO IPR3 (REVOLTAJE O TERMINAL, CON 3 CONDUCTORES)	u	28	\$34,30	\$960,40
2.11	MONTAJE ESTRUCTURA RED PREENSAMBLADA TIPO IPD3 (DOBLE RETENCIÓN O TERMINAL, CON 3 CONDUCTORES)	u	7	\$36,32	\$254,24
2.12	INS. DE TRANSF. MONOF. SEC. BAJANT Y P. TIERRA (HASTA 25 KVA)	u	12	\$76,51	\$918,12
2.13	INSTALACIÓN DE SECCIONAMIENTO 1F (con estribo)	u	13	\$21,93	\$285,09
2.14	TENDIDO, REGULADO Y AMARRE DE CONDUCTOR # 2/0 AWG.	m	12701	\$0,42	\$5.334,42
2.15	TENDIDO, REGULADO Y AMARRE DE CONDUCTOR # 1/0 AWG.	m	5591	\$0,38	\$2.124,58
2.16	TENDIDO Y REGULADO DE CABLE PREENSAMBLADO 2X75+1X50 mm, 2/0	m	7110	\$0,40	\$2.844,00

2.17	INSTALACIÓN DE LUMINARIAS HASTA 150W	u	91	\$19,56	\$1.779,96
2.18	MONTAJE DE ANCLA PARA TENSOR	u	113	\$9,13	\$1.031,69
2.19	INSTALACIÓN DE TENSOSES OTS, A TIERRA SIMPLE (INST. CABLE TENSOR Y ACCESORIOS)	u	34	\$16,73	\$568,82
2.20	INSTALACIÓN DE TENSOSES OTD, A TIERRA DOBLE (INST. CABLE TENSOR Y ACCESORIOS)	u	38	\$21,99	\$835,62
2.21	INSTALACIÓN DE TENSOSES OTS, A TIERRA SIMPLE (INST. CABLE TENSOR Y ACCESORIOS)	u	75	\$16,93	\$1.269,75
...	...				
B	SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$39.127,36
3	TRANSPORTE				
3.1	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE POSTES H.A. 9 A 12 M	poste	210	\$27,44	\$5.762,40
3.n	TRANSPORTE DE MATERIALES	glb	1	\$4.304,01	\$4.304,01
3.m	TRANSPORTE DE MANO DE ONRA (B*FD) **	glb	1	\$1.565,09	\$1.565,09
C	SUBTOTAL TRANSPORTE				\$11.631,50
D	SUBTOTAL MATERIAL Y M.O. (A+B)				\$186.597,06
E	SUBTOTAL TRANSPORTE (C.)				\$11.631,50
F	SUBTOTAL PROYECTO (D+E)				\$198.228,56
G	INDIRECTOS (12% de F: 5%Administración y 7% Fiscalización)				\$23.787,43
H	IVA (12% de subtotal D+G+E)				\$26.641,92
I	TOTAL, PROYECTO (F+G+H)				\$248.657,91

Realizado por: Bryan Joel Guamán Salazar

Fecha realizada: 27-06-2023

Revisado por:

Fecha revisión:

Notas:

El rubro transporte de un proyecto deberá contemplar, según sea el caso, el transporte de postes, el factor distancia por mano de obra y transporte de materiales

* El transporte de materiales deberá determinarse el costo real de transporte en función del volumen de materiales y ubicación del sector, el análisis de este rubro será parte del presupuesto del proyecto

** El factor distancia $D= d1/600$ se aplicará únicamente para vías carrozables; para el caso de zonas tramos de difícil acceso al sector el factor distancia será $d2/200$
d1= distancia en km por carretera desde la bodega principal de la Unidad de Negocio de CNEL EP hasta el sitio más cercano al proyecto.
d2 = distancia en km desde el último sitio carrozable hasta el sector.

Anexo 8. Guía de diseño

La sección A, también denominada como manual para el plan de método de distribución proporciona un procedimiento y un esquema de trabajo para la creación de distintos diseños de redes eléctricas de distribución. Estos diseños pueden ser realizados tanto por personal de la empresa como por expertos independientes que se especializan en este campo de servicio.

1.1.2. Sección A-01

En la sección A-01 se establecen los lineamientos para la ejecución de proyectos eléctricos en diferentes áreas, considerando tanto las áreas urbanas como las rurales. Esta sección se enfoca en redes de distribución eléctrica en áreas comerciales o residenciales que requieren de una densidad de carga relativamente baja y media. En consecuencia, las soluciones a posibles incidentes son comunes y están limitadas a esta categoría de redes de distribución eléctrica.

1.1.3. Sección A-02

La sección A-02 define los términos técnicos que se usarán para especificar conceptos vinculados con las redes de distribución, así como las abreviaturas que se emplearán para referirse al texto dictado por la guía de la EEA.

1.1.4. Sección A-03

La sección A-03 dicta los componentes a tener en cuenta en el diseño de redes eléctricas de distribución, ya sean aéreas o subterráneas. Si se necesita más información, las normas

INEN son la referencia a seguir. Esta sección ofrece una orientación para la elección de equipos y materiales, además de su localización y organización en el diseño de la red de distribución¹.

1.1.5. Sección A-04

En la sección A-04 se establece la normativa para la presentación de los planos correspondientes a proyectos eléctricos. Se especifican las dimensiones y formatos requeridos para su presentación, así como también las escalas necesarias para llevar a cabo los diseños. Esta sección proporciona la base necesaria para una correcta elaboración y presentación de los planos correspondientes al proyecto eléctrico en cuestión [18].

1.1.6. Sección A-11

En la sección A-11 se establecen las pautas para ubicar o localizar las redes de distribución eléctrica existentes, misma que muestra su utilidad para fomentar la realización de proyectos eléctricos. Se establecen criterios específicos como la ubicación de los equipos, valores límites, demanda según el tipo de usuarios, entre otros aspectos relevantes. Estas directrices permiten una planificación adecuada para el diseño y ejecución de proyectos eléctricos.

1.1.7. Sección A-12

La sección A-12 aborda la metodología que el diseñador empleará para determinar las necesidades del proyecto eléctrico en cuestión, así como los parámetros necesarios para dimensionar los componentes de las redes de distribución y su respectiva ubicación. Este apartado se centra en la planificación y preparación de la red eléctrica de distribución, anticipando una garantía funcionamiento y rendimiento eficiente del sistema eléctrico.

1.1.8. Sección A-20

En la sección A-20 se encuentra la fase final del proyecto eléctrico, en la cual se realizan la selección y especificación de materiales implicados en la confección del proyecto. Esta sección permite determinar la medida necesaria de los elementos y componentes, con la intención de adquirir su abastecimiento adecuado.

1.1.9. Unidades de propiedad y construcción

En el apartado B que se asocia con las Unidades de propiedad y construcción se establece que tanto los trabajadores de la empresa eléctrica distribuidora como profesionales independientes dentro del área eléctrica deben conocer los requerimientos y técnicas previas a la realización de un proyecto eléctrico [19].

1.1.10. Sección B-02 B-04

En la sección B-02 y B-04 se basará en las características que deben ser tomadas en cuenta para la instalación mínima como la separación mínima de los diferentes postes ya que en ella se establece profundidades a ser tomadas en cuenta como soportes y seguros que se deben utilizar para el correcto anclaje de los postes al suelo [19].

1.1.11. Sección B-10

La sección B-10 se fundamenta en un catálogo de materiales que serán empleados en diversas estructuras para la ejecución de redes de distribución aérea. En esta sección se detallan los componentes relacionados con toda la estructura requerida para la completa instalación de una red [19].

1.1.12. Sección B-20

En la sección B-20 se basará en la lista de tensores y anclajes que serán utilizados para para la construcción de la red aérea, como cada uno de los componentes que engloban este tipo de estructuras para un correcto funcionamiento y vida útil [19].

1.1.13. Sección B-30

En la sección B-30 se basará en el detalle de fijación de los diferentes tipos de transformadores a ser utilizados que permiten cubrir demanda descrita por los usuarios, para lo cual estos equipos deben ser fijados de forma correcta al poste [19].

Anexo 9. Clasificación por uso de suelo

Tabla 8 Clasificación por uso de suelo
Fuente: [22]

Uso	Tipología	Símbolo	Actividades Establecimientos	Ocupación del suelo	Área del lote(m2) Coeficiente de ocupación del suelo [COS] (%)
Residencial	Residencial 1	R1	Viviendas con otros usos de barrio	Baja densidad	600<lotes<1000m2 COS<50%
	Residencial 2	R2	Viviendas con usos sectoriales predominantes	Mediana densidad	400<Lotes<600 m2 50%<COS<80%
	Residencial 3	R3	Viviendas con usos zonales condicionados	Alta densidad	Lotes<400m2 COS>80%
Múltiple	Múltiple	M1	Usos diversos de carácter zonal y de ciudad compatibles	-	-

Anexo 10. Escalas de consumo

Tabla 9 Escalas de consumo
Fuente: [22]

Estrato	Escalas (kWh/mes/cliente)
E	0-100
D	101-150
C	151-250
B	251-350
A	351-500

Anexo 11. Valores referenciales de demanda máxima

Tabla 10 Valores referenciales de demanda máxima
Fuente: [22]

Tipo de usuario	DMU (kW)	DMU (kVA)
E	1,31	1,36
D	2,73	2,87
C	3,53	3,71
B	4,3	5,65
A	5,43	6,84
A1	6,86	7,46

Anexo 12. Diagrama unifilar de sistema diseñado

RED DE MEDIO VOLTAJE 7.97 KV.

CONDUCTOR DE ALUMINIO DESNUDO CABLEADO ACSR 2/0

