

**DISEÑO DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN, PARA  
LAS COMUNIDADES: RUMIPAMBA, ATACAPI, LUMUCHA, CANOA YACU Y 10  
DE AGOSTO EN LA PROVINCIA DE ORELLANA.**





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

**DISEÑO DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN, PARA  
LAS COMUNIDADES: RUMIPAMBA, ATACAPI, LUMUCHA, CANOA YACU Y 10  
DE AGOSTO EN LA PROVINCIA DE ORELLANA.**

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

AUTOR: ERICK FERNANDO MOROCHO SINCHIGUANO  
TUTOR: IVÁN PATRICIO MONTALVO GALÁRRAGA

Quito -Ecuador  
2022

Erick Fernando Morocho Sinchiguano

**DISEÑO DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN, PARA LAS COMUNIDADES: RUMIPAMBA, ATACAPI, LUMUCHA, CANOA YACU Y 10 DE AGOSTO EN LA PROVINCIA DE ORELLANA.**

Universidad Politécnica Salesiana, Quito – Ecuador 2022

Carrera de Electricidad

Breve reseña histórica e información de contacto.



**Erick Fernando Morocho Sinchiguano** (Y'1997 – M'12). Realizó sus estudios de nivel secundario en el Colegio Técnico Industrial “Miguel de Santiago” de la ciudad de Quito. Egresado de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Politécnica Salesiana. Su trabajo se basa en diseño de redes eléctricas de distribución, aéreas en media y baja tensión. [emorochos1@est.ups.edu.ec](mailto:emorochos1@est.ups.edu.ec)

*Dirigido por:*



**Iván Patricio Montalvo Galárraga** (Y'1987 – M'06). Se graduó en Ingeniería Electrónica en la Universidad San Francisco de Quito y de Master en ciencia en Ingeniería de Distribución de Energía. Área de interés: diseño, sistemas de redes de distribución. Actualmente es miembro del Girei (Grupo de Investigación en Redes Eléctricas Inteligentes - Smart Grid Research Group). [imontalvo@ups.edu.ec](mailto:imontalvo@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**

©2022 Universidad Politécnica Salesiana

QUITO – ECUADOR

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Yo, Erick Fernando Morocho Sinchiguano con documento de identificación N° 1726011255 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 septiembre del año 2022

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, reading "Morocho, D. Erick, F.", is written over a horizontal dashed line.

Erick Fernando Morocho Sinchiguano  
1726011255

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

Yo, Erick Fernando Morocho Sinchiguano con documento de identificación No. 1726011255, 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: “Didiseño de una red de distribución en media y baja tensión, para las comunidades: Rumipamba, Atacapi, Lumucha, Canoa Yacu y 10 de agosto en la provincia de Orellana”, 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 septiembre del año 2022

Atentamente,



-----

Erick Fernando Morocho Sinchiguano

1726011255

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Iván Patricio Montalvo Galárraga con documento de identificación N° 1716480916, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: DISEÑO DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN, PARA LAS COMUNIDADES: RUMIPAMBA, ATACAPI, LUMUCHA, CANOA YACU Y 10 DE AGOSTO EN LA PROVINCIA DE ORELLANA, realizado por Erick Fernando Morocho Sinchiguano con documento de identificación N° 1726011255, 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 septiembre del año 2022

Atentamente,



---

Ing. Iván Patricio Montalvo Galárraga, MSc

1716480916

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	ii
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Alcance.....	3
1.2. Objetivo Principal.....	3
1.3. Objetivos específicos .....	3
2. MARCO TEORICO .....	4
2.1. Topología de las redes de distribución .....	4
2.1.1. Topología radial.....	4
2.1.2. Topologías anillo.....	4
2.1.3. Topología Mallada.....	5
2.2. Alimentadores de las redes de distribución eléctrica.....	6
2.2.1. Alimentador primario o media tensión (MT).....	6
2.2.2. Alimentador secundario o baja tensión (BT).....	6
2.2.3. Acometida en baja tensión.....	7
2.3. Red eléctrica de distribución aérea .....	7
2.4. Red eléctrica de distribución soterrada.....	7
2.5. Niveles de tensión primarios en redes de distribución .....	7
2.5.1. Nivel de tensión a 6,3 kV.....	8
2.5.2. Nivel de tensión a 13,2 kV .....	8
2.5.3. Nivel de tensión a 22,8 kV .....	8
2.6. Elementos de una red eléctrica de distribución .....	8
2.6.1. Postes.....	8
2.6.2. Conductores .....	9
2.6.3. Tensores .....	10
2.6.4 Estructuras.....	10
2.6.5 Transformadores .....	10
2.6.6 Protecciones.....	11
2.6.7 Acometidas .....	12
3. NORMATIVA VIGENTE RESPECTO A REDES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA .....	13
3.1. Lineamientos técnicos impuesto por la Empresa Eléctrica Quito para diseñar redes de distribución eléctrica .....	13
3.1.1. Parte A. Guía para diseñar redes eléctricas de distribución .....	13

3.1.2 Parte B. Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción .....	15
3.1.2. Parte C. Especificaciones técnicas para materiales y equipos .....	16
3.2. Lineamientos de gerencia técnica por parte de la Corporación Nacional de Electricidad para diseño de sistemas de distribución eléctrica.....	16
3.2.1. Lineamientos para diseño y construcción de alimentadores primarios.....	16
3.2.2. Lineamientos para diseño de redes de distribución .....	16
3.3. Unidades de propiedad y construcción aplicado a redes aéreas homologadas por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables.....	17
4. MEMORIA TÉCNICA.....	18
4.1. Descripción del proyecto .....	18
4.2. Diagnóstico de redes existentes .....	19
4.3. Criterio de diseño de la red eléctrica de distribución .....	19
4.3.1. Estudio de demanda de diseño.....	19
4.3.2. Diseño de la red de media tensión .....	19
4.3.3. Centros o puntos de transformación .....	20
4.3.4. Diseño de la red de baja tensión .....	20
4.3.5. Caídas de tensión.....	21
4.3.6. Seccionamiento y protecciones .....	21
4.3.7. Alumbrado público.....	21
4.3.8. Estructuras consideradas para el diseño .....	22
4.3.9. Sistemas de puesta a tierra .....	22
4.3.10. Sistema de medición .....	22
5. CONCLUSIONES .....	23
6. RECOMENDACIONES .....	24
7. BIBLIOGRAFÍA.....	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación gráfica del sistema eléctrico de potencia.....	1
Figura 2. Ilustración de un sistema con topología tipo radial .....	4
Figura 3. Ilustración de un sistema con topología tipo anillo .....	45
Figura 4. Ilustración de un sistema con topología tipo malla.....	46
Figura 5. Ubicación del proyecto, zona amazónica a electrificar .....	28

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Clasificación de consumidores establecida por la EEQ .....	42
Anexo 2. Estrados de consumo establecida por la EEQ .....	42
Anexo 3. Demanda Máxima Diversificada .....	46
Anexo 4. Determinación de la Demanda de Diseño para Clientes Residenciales.. .....	47
Anexo 5. Caídas de voltaje admisibles.....	47
Anexo 6. Capacidad nominal y comercial de los transformadores. ....	49
Anexo 7. Calibre máximos y mínimos para conductores soterrados .....	49
Anexo 8. Calibre máximos y mínimos para conductores aéreos .....	49
Anexo 9. Lineamientos técnicos de la CNEL redes de distribución.....	56
Anexo 10. Lineamientos técnicos de la CNEL para diseño de redes de distribución.....	56
Anexo 11. Simbología y nomenclatura para elementos de redes de distribución.....	67
Anexo 12. Calculo para dimensionamiento de transformadores del presente proyecto. .	69
Anexo 13. Hojas de estacamiento, con formato de CNEL Sucumbíos.....	72
Anexo 14. Planos del diseño de la red de distribución.....	73
Anexo 15. Calculos de caidas de tension para el primario y secundario. ....	81
Anexo 16. Nomina de personas beneficiarias del suministro eléctrico.....	129

## **GLOSARIO DE TERMINOS**

Media Tensión	MT
Baja Tensión	BT
Centro de Transformación	CT
Demanda de Diseño	DD
Empresa Eléctrica Quito S.A.	EEQ S.A.
Ministerio de Electricidad y Energías Renovables	MEER
Corporación Nacional de Electricidad	CNEL
Gobierno Autónomo Descentralizado	GAD
Conductor de aluminio con acero reforzado	ASCR
Conductor de aluminio desnudo	ASC
Conductor de aleación de aluminio	AAC

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo el diseño de una red de distribución en media y baja tensión para las comunidades: Rumipamba, Atacapi, Lumucha, Canoa Yacu y 10 de agosto en la provincia de Orellana, dichas comunidades actualmente cuentan con un sistema de energización fotovoltaico, mismo que, en el mayor de los casos se encuentra obsoleto; por lo cual el gobierno autónomo descentralizado de Orellana, opta por realizar la expansión de la red de distribución. Para cumplir con el diseño de dicha red se toma en consideración ciertos lineamientos de diseño impuestos por la Empresa Eléctrica Quito y la Corporación Nacional de Electricidad.

Para realizar el presente diseño, se debe tener claro la topología geográfica del lugar y hacer uso del buen criterio de diseño, apegándose a los lineamientos emitidos por los entes reguladores, ya que al ser una región amazónica rural se puede llegar a presentar una serie de obstáculos o inconvenientes al momento de construir la red.

**Palabras clave:** Redes eléctricas, Redes aéreas, Norma EEQ Parte A-B-C, Lineamientos CNEL, Sistemas de distribución.

## ABSTRACT

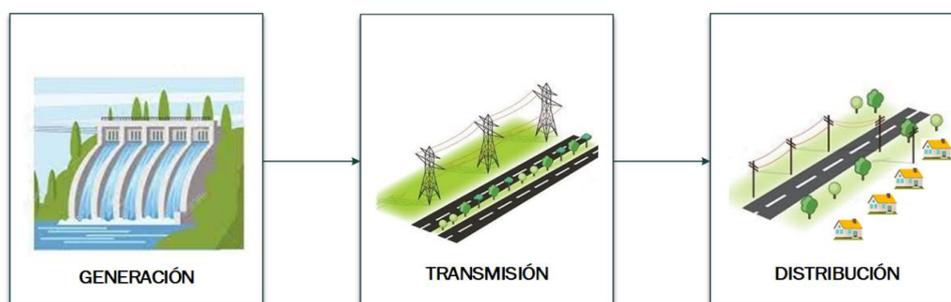
The objective of this degree project is to design a medium and low voltage distribution grid for the communities of Rumipamba, Atacapi, Lumucha, Canoa Yacu and 10 de agosto in the province of Orellana, these communities currently have a photovoltaic power system, which in most cases is obsolete. Therefore, the decentralized autonomous government of Orellana decided to expand the distribution grid. In order to comply with the design of this grid, certain design guidelines imposed by Empresa Eléctrica Quito and the Corporación Nacional de Electricidad are taken into consideration.

In order to carry out this design, the geographical topology of the place must be taken into account and good design criteria must be used, adhering to the guidelines issued by the regulatory bodies, since being a rural Amazon region may present a series of obstacles or inconveniences at the time of building the grid.

**Key words:** Electrical grids, Aerial grids, EEQ Standard Part A-B-C, CNEL lineament, Distribution systems.

## 1. INTRODUCCIÓN

La fuerte dependencia del suministro eléctrico en la sociedad moderna ha sido clave para su progreso y desarrollo, por eso es catastrófico lo que sucedería si en algún momento llegase a faltar por completo el suministro eléctrico. Una parte muy importante de este sistema es la etapa de distribución, ya que toda la potencia producida por el área de generación y transportada por las redes de alta tensión tiene que ser distribuida y comercializada a diferentes tipos de usuarios que se encuentran establecidos dentro de un amplio territorio, con niveles de carga muy variables de acuerdo a la necesidad de cada uno [1].



**Figura 1** Representación gráfica del sistema eléctrico de potencia.

**Fuente:** Autor.

La etapa de distribución ocupa más del 50% de todo el sistema eléctrico de potencia es por esto que el suministro eléctrico se debe entregar de forma segura y cumpliendo los niveles de calidad establecidos. Para lograr este cometido se requiere un análisis y trabajo cauteloso respecto al planteamiento, diseño y construcción del sistema de distribución ya que requiere manejar una amplia cantidad de información y tomar acciones decisivas lo cual es ejecutado por cada una de las empresas distribuidoras, las mismas que permanecen en continua actualización ya que los sistemas de distribución van progresando acorde a la tecnología, ya sea en metodología de diseño, materiales de construcción, equipos o herramientas y estrategias de trabajo [2].

En Ecuador al igual que en otros países el suministro eléctrico es catalogado como un servicio básico, al cual el cien por ciento de la población debería tener acceso, no obstante, la carencia de este servicio es notable en sectores sumamente rurales y urbano marginales del país, siendo un factor el apartamiento y largas distancias de las viviendas hacia las zonas ya interconectadas o energizadas.

En el año 1998 cuando el indicador de electrificación en el país era de un aproximado de 87,5% el gobierno de turno dio inicio al Fondo de Electrificación Rural y Urbano Marginal con el fin de promulgar proyectos de electrificación dentro de las áreas rurales y urbano marginales y así de cesar el problema energético que cursaba el país en ese tiempo [3].

En la actualidad para continuar con el proceso de electrificación dentro del país se encuentra vigente el Art. 314 de la constitución del Ecuador, el cual en conjunto de empresas públicas y privadas se está llevando a cabo proyectos que tienen como objetivo la expansión de la red de distribución y así abastecer de servicio eléctrico en zonas donde exista careza del mismo [4].

Según el plan maestro de electricidad al año 2018 la cobertura del suministro eléctrico en el país ascendió a un 97,05%, resultado de inversiones y ejecución de proyectos de expansión, mejorando de este modo la etapa de distribución que en Ecuador es competencia de las nueve empresas distribuidoras y por las once unidades de negocio de la Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP que juntas suministran el servicio eléctrico al país en un área aproximada de 256423  $km^2$  [5].

Se estima que para el año 2027 según el plan de expansión y mejora de distribución se pretende llegar a un 97,99% de cobertura eléctrica, teniendo en cuenta que serán 5832324 el total de usuarios residenciales que tendrán acceso al servicio eléctrico; para la ejecución de expansión dentro del sector rural y urbano marginal se tiene destinada la inversión de 173,9 millones de dólares.

El presente proyecto de titulación se enfoca en la región amazónica ecuatoriana, puntualmente en las comunidades: Rumipamba, Atacapi, Lumucha, Canoa Yacu y 10 de agosto pertenecientes a la provincia de Orellana en donde existen varias comunidades rurales las cuales no cuentan con el suministro de energía eléctrica siendo esto una de las diversas causas que detiene el desarrollo de dichas comunidades y sus habitantes, afectando en ámbitos de economía, educación, salud, tecnología y cultura.

## **1.1. Alcance**

El gobierno autónomo descentralizado de la provincia de Orellana tras el mutuo acuerdo y aceptación del intercambio cultural con varias comunidades nativas aisladas de la zona amazónica, requiere realizar la energización por líneas áreas a varias comunidades, proyecto con una extensión de aproximadamente 17 kilómetros.

La construcción de este proyecto es la energización de estas comunidades, lo que engloba como caso de trabajo en el área eléctrica a: rediseño del primario y secundario de la red, rediseño de alumbrado público, diseño de la implementación de transformadores monofásicos autoprotegidos, etc.

## **1.2. Objetivo Principal**

- Diseñar la red en medio y bajo voltaje para las comunidades Rumipamba, Atacapi, Lumucha, Canoa Yacu y 10 de agosto y así fomentar su desarrollo.

## **1.3. Objetivos específicos**

- Diseñar la red de distribución de media y baja tensión con el uso de las normativas avaladas por la CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD y el EX MINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍA RENOVABLE.
- Seleccionar los conductores adecuados para la red primaria y secundaria según las normas y parámetros establecidos.
- Realizar y detallar los planos correspondientes a la red de medio y bajo voltaje de las comunidades detalladas con anterioridad.
- Elaboración de la memoria técnica referente al proyecto “Red de distribución en media y baja tensión, para las comunidades: Rumipamba, Atacapi, Lumucha, Canoa Yacu y 10 de agosto en la provincia de Orellana”.

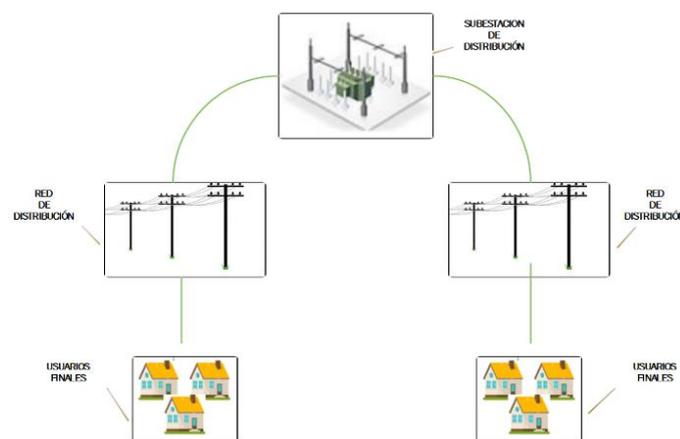
## 2. MARCO TEORICO

### 2.1. Topología de las redes de distribución

Al momento de diseñar una red de distribución eléctrica es necesario considerar tres tipos de topología los cuales son: radial, anillo y malla, con el propósito de reducir las interrupciones del suministro eléctrico a los usuarios, por una variedad de causas, bien sea por proteger al sistema ante la presencia de alguna falla o perturbación dentro del mismo, desperfecto de los equipos o daño a la infraestructura de la red particularmente cuando existe la presencia de entes destructivos tales como: corrosión, colisión, lluvia, etc [6].

#### 2.1.1. Topología radial

Se identifica a la topología radial por su única fuente de alimentación situada a un extremo, en la que se presenta la posibilidad de expandirse o no, sin embargo, no vuelven a encontrarse en un nodo común. El sistema radial presenta beneficios de construcción y diseño ya que el costo es mínimo y es de sencilla operación, a esto se puede añadir la facilidad para ser provistas con protecciones técnicamente coordinadas. Como inconveniente de este sistema se encuentra su baja confiabilidad ya que al presentarse una falla y no tener una red de respaldo, se interrumpiría el servicio eléctrico a los usuarios [7].

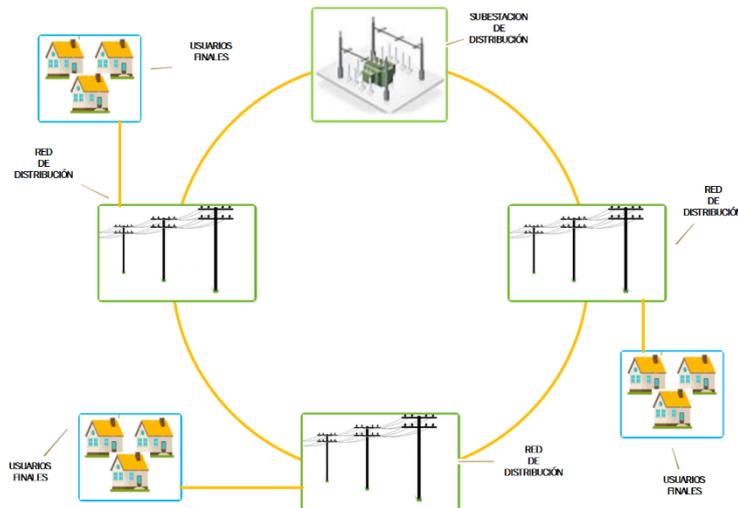


**Figura 2** Ilustración de un sistema con topología tipo radial.

**Fuente:** Autor

#### 2.1.2. Topologías anillo

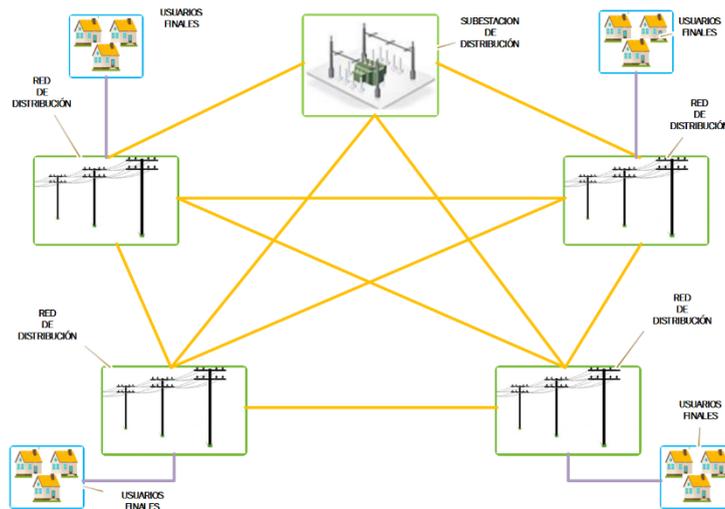
Esta topología se caracteriza por su alimentación y suministro de las redes mediante una o más ramificaciones eléctricas, también se destaca por tener energizados sus diversos extremos, es decir la energía eléctrica ingresa por un anillo y alimenta a todos los usuarios sin tener inconvenientes frente al desperfecto de una parte del anillo. La ventaja primordial de esta topología es su elevada confiabilidad y como desventaja se presenta su excesivo costo económico y dificultad de una perfecta coordinación de protecciones [7].



**Figura 3** Ilustración de un sistema con topología tipo anillo.  
**Fuente:** Autor

### 2.1.3. Topología Mallada

La topología mallada se diferencia por formar anillos en todos sus nodos y líneas por consecuencia de esto todas las partes de este sistema deben estar preparadas para recibir constantes sobrecargas y están equipadas en todas las direcciones por equipos de corte y conexión. Como ventaja de este sistema se tiene que su confiabilidad es de casi el cien por ciento debido a que si una o varias partes del sistema falla se puede conectar a otro nodo de la malla sin dejar sin suministro eléctrico a los usuarios. La mayor desventaja de este sistema es su elevado costo a diferencia de las otras dos topologías.



**Figura 4** Ilustración de un sistema con topología tipo malla.  
**Fuente:** Autor

## 2.2. Alimentadores de las redes de distribución eléctrica

Es necesario destacar que los alimentadores eléctricos son cables o conductores formados por aleaciones metálicas tales como aluminio y acero o por otro lado únicamente de cobre, este último es poco utilizado en redes de distribución puesto que el cobre es considerado mejor conductor que el aluminio, además que este es más costoso económicamente; cabe mencionar que estos conductores pueden ser desnudos o recubiertos.

### 2.2.1. Alimentador primario o media tensión (MT)

En la etapa de distribución, la energía eléctrica es transportada en su mayoría por medio de conductores de aluminio que se denominan alimentadores primarios los cuales van desde las subestaciones de las empresas distribuidoras llegando hasta el primario de los transformadores de distribución [8].

### 2.2.2. Alimentador secundario o baja tensión (BT)

Es la sección que se encarga de distribuir el suministro eléctrico hacia el usuario final, esta comprende desde el secundario del transformador de distribución aguas abajo hasta el inicio de la acometida.

### **2.2.3. Acometida en baja tensión**

Forma parte del tramo de baja tensión que comprende desde la red secundaria hacia el medidor del usuario final, la acometida pudiese ser monofásica, bifásica o trifásica y el conductor suele ser de aluminio o cobre.

### **2.3. Red eléctrica de distribución aérea**

Desde el principio de la electricidad y de las redes eléctricas, el suministro se ha ido comercializando hacia los usuarios finales mediante redes aéreas, siendo esta la forma de comercialización menos costosa durante todo este tiempo, pero esto conlleva a problemas como la confiabilidad del servicio y la seguridad, debido a la exposición al aire libre que presentan estos conductores [9].

### **2.4. Red eléctrica de distribución soterrada**

Por causa de las corrientes ambientalistas las cuales buscan generar conciencia sobre el impacto ambiental que se han venido dando en los últimos años, ha golpeado a la construcción de redes eléctricas, es por esta razón que se presenta una alternativa ante este aspecto al cual se denomina red soterrada, misma que ofrece una mejor seguridad y desempeño, sin embargo, esta es una opción económicamente costosa ya que varía según su nivel de tensión y cantidad de conductores [10].

### **2.5. Niveles de tensión primarios en redes de distribución**

Los niveles de tensión para alimentadores primarios pueden variar según su configuración, esto dependerá de cada empresa distribuidora. A continuación, se detallan los niveles de tensión con los que opera la Empresa Electrica Quito dentro de su área de concesión.

### **2.5.1. Nivel de tensión a 6,3 kV**

Este nivel de tensión presenta tres conductores, los cuales habitualmente son vinculados con circuitos trifásicos secundarios; es menester reconocer que el uso de este nivel de tensión en áreas rurales o periféricas con cargas incongruentes ocasiona que este nivel de tensión sea asociado a circuitos monofásicos secundarios derivando así ramales a 6,3 kV.

### **2.5.2. Nivel de tensión a 13,2 kV**

Por otro lado, para el nivel de tensión de 13,2 kV se encuentran vinculados los secundarios monofásicos con tres conductores y del mismo modo se presentan circuitos trifásicos. Además, los niveles de tensión primarios son conformados por uno, dos o tres conductores correspondientes a la fase concluyendo con el neutro, en el que se presenta un conductor firmemente aterrizado.

### **2.5.3. Nivel de tensión a 22,8 kV**

Este nivel de tensión al igual que el de 13,2 kV sus fases son conformadas por uno, dos o tres conductores y un neutro debidamente aterrizado. Los circuitos secundarios vinculados son monofásicos y trifásicos.

## **2.6. Elementos de una red eléctrica de distribución**

Una red de distribución eléctrica está compuesta por varios elementos que le permiten desarrollar de una forma óptima, confiable y sobre todo segura su función de distribuir el suministro eléctrico hacia los usuarios finales. En la presente sección se dan a conocer una serie de conceptos en modo global de los distintos elementos que se presentan a lo largo del diseño de una red correspondiente a la etapa de distribución.

### **2.6.1. Postes**

En aquellos casos en los que existe la presencia de alimentadores primarios habitualmente se emplean postes de once metros de hormigón armado, sin embargo, esto puede variar según sea la topología del lugar y el criterio de diseño, este hecho se da para lugares urbanos mientras que para aquellos lugares donde el acceso es limitado se utilizan postes de fibra de vidrio, este último reemplazó a los postes de madera tratada que antiguamente se usaban. Para redes en las que únicamente se encuentran alimentadores secundarios se utilizan postes de diez metros de hormigón armado y de igual manera si la topología es de difícil acceso se emplean los postes de fibra de vidrio [11].

## **2.6.2. Conductores**

Actualmente existen tres tipos de conductores que por sus propiedades conductivas son los más empleados en las redes de distribución eléctrica.

### **2.6.2.1 Conductor ASCR aleación aluminio – acero**

Este tipo de conductor concéntrico se caracteriza principalmente por poseer un alma de acero, mientras que la parte exterior que la recubre está conformada por alambres de aluminio; se pueden encontrar diferentes tamaños de conductores de este tipo como: 26/7 hilos, 4/0 AWG y 6/1 hilos como mínimo [12].

### **2.6.2.2 Conductor ASC aluminio trenzado**

Es un tipo de conductor concéntrico que está conformado únicamente por aluminio desnudo, este tipo de conductor es sumamente utilizado tanto para redes de transmisión como de distribución y se lo puede encontrar con construcción de 7 hilos, 4/0 AWG y con mayor cantidad de hilos [12].

### **2.6.2.3 Conductor de cobre**

Este conductor concéntrico es utilizado en bajantes a tierra debido a su propiedad de cobre electrolítico estirado a temperaturas bajo cero y de temple flexible.

### **2.6.3. Tensores**

Los tensores o retenidas se los aplican en ángulos pronunciados o al final de cada circuito, esto con el objetivo de contrarrestar la presión sobre los postes ya que es producto de la regulación de los conductores de la red de distribución. Los tensores están conformados por un bloque que hormigón que es traspasado por una varilla de anclaje y juntos son enterrados; desde el poste hacia la cabeza de la varilla de anclaje que sobresale del suelo se tensa un cable acerado y se sujeta por medio de un preformado o grampa tres pernos.

### **2.6.4 Estructuras**

Las estructuras eléctricas de distribución se encuentran sobre los postes, dichas estructuras tienen como propósito sostener a los conductores, además, de estar conformadas por herrajes y aisladores los cuales impiden el paso de la corriente hacia los herrajes, postes o tensores [13]. Los tipos de estructuras dependen de diversas circunstancias como: ubicación topológica, es decir si los postes se ubican de forma lineal o angular, distanciamiento de seguridad, si la red eléctrica está cerca de una vivienda o edificación, tipo de configuración, si es monofásica o trifásica.

### **2.6.5 Transformadores**

Se consideran transformadores de distribución a aquellos que cuentan con una capacidad menor o igual a 300 kVA, suelen ser montados sobre postes o instalados en el suelo dentro de cámaras, este lugar es conocido como centro de transformación o punto de transformación y es el encargado de reducir los niveles de tensión que entrega de la red primaria y distribuir el voltaje reducido a la red secundaria. En este caso se selecciona el tipo de transformador dependiendo de la red primaria, misma que puede ser monofásica o trifásica y de las especificaciones técnicas de las diferentes empresas distribuidoras [14].

#### **2.6.5.1 Transformador para red aérea de distribución monofásica**

En Ecuador se hace uso de estos transformadores para reducir a 240V y 120V los tres niveles de tensión monofásica que existen: 6,3kV, 13,2kV y 22,8kV. Este tipo de transformadores poseen la característica de ser cilíndricos además de ser montados sobre un único poste.

#### **2.6.5.2 Transformador para red aérea de distribución trifásica**

Estos transformadores al igual que los monofásicos se caracterizan por reducir el nivel de tensión primaria de 6,3kV, 13,2kV y 22,8kV, sin embargo, al ser de configuración trifásica su voltaje en el secundario será de 220V y 127V. Una de las principales características de dichos transformadores es que son conectados en delta por el lado del primario y en estrella por el secundario, esto para obtener el neutro del centro de la estrella [15]. Por lo habitual los transformadores trifásicos son cuadrados y están montados en medio de dos postes.

#### **2.6.6 Protecciones**

En una red eléctrica de distribución es primordial instalar protecciones que cumplan su función ante sobre corrientes o sobre voltajes que puedan perjudicar a los elementos que son parte de la misma y a su vez las cargas conectadas [16]. Por otro lado, dichas protecciones se colocan para hacer maniobras de corte y conexión de los circuitos que conforman la red; cabe destacar que la normativa ecuatoriana de construcción indica que las protecciones eléctricas deben estar construidas a través de la norma IEC 60898-1 [17].

##### **2.6.6.1 Seccionadores y fusibles para redes primarias**

Las empresas distribuidoras utilizan este tipo de fusible como su elemento de protección primordial para redes primarias, ya que estos poseen una buena reacción de interrupción ante corrientes de corto circuito además de ser económicos, confiables y sobre todo seguros por su rapidez de operación [18].

##### **2.6.6.2 Fusibles para redes secundarias**

Una correcta elección de las protecciones para bajo voltaje asegura una óptima protección ante alguna falla que se presente a lo largo del circuito en el cual están instalados, un ejemplo de estas protecciones son los fusibles NH, que por su elevada capacidad de ruptura los hace la protección ideal para redes secundarias, si lo que buscamos es eficacia y seguridad de forma económica [19].

### **2.6.6.3 Bajante a tierra en transformadores y fin de circuito**

Las redes eléctricas de distribución se caracterizan por ser multi aterrizadas ya que el neutro del circuito es aterrizado al final del mismo junto a todos los elementos de maniobra y protección por otro lado los transformadores de distribución sin importar si son monofásicos o trifásicos son aterrizados en el mismo lugar donde se encuentran instalados; cabe decir que en las bajantes a tierra no se colocan interruptores ni elementos de corte [20].

### **2.6.7 Acometidas**

Las acometidas es la parte final de la etapa de distribución estas son constituidas por conductores de cobre o aluminio que se conectan desde la red secundaria hacia el respectivo medidor de cada usuario, entregando un nivel de voltaje de 240/120 o 220/127 según sea la configuración del primario.

### **3. NORMATIVA VIGENTE RESPECTO A REDES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA**

#### **3.1. Lineamientos técnicos impuesto por la Empresa Eléctrica Quito para diseñar redes de distribución eléctrica**

Dentro de la EEQ S.A. existen una serie de normas técnicas referentes a sistemas de distribución en las cuales se encuentran recomendaciones y criterios correspondientes al diseño de redes de distribución bien sean urbanas o rurales, dichas normas deben ser acatadas por miembros de la empresa y profesionales externos a la institución que se desempeñan en el campo eléctrico de distribución [16]; las normas establecidas por la EEQ S.A se detallan a continuación en las siguientes secciones:

##### **3.1.1. Parte A. Guía para diseñar redes eléctricas de distribución**

Esta parte de la normativa fue actualizada en el año 2021 y sigue vigente hasta la fecha de redacción de este documento; dicha parte de la normativa busca estandarizar y regularizar el diseño y construcción de los sistemas de distribución tanto en ámbitos teóricos como técnicos [21].

Varias empresas distribuidoras del país al no contar con su normativa propia, al momento de diseñar o construir sistemas de distribución se basan técnicamente en los lineamientos de la EEQ S.A pese a que esta se encuentra fuera de su área de concesión.

Para la ejecución del proyecto planteado en este trabajo, es de suma importancia tener en consideración ciertas definiciones y aspectos técnicos referentes a diseño de redes de distribución que se dan a conocer a continuación:

##### **3.1.1.1 Clasificación de consumidores**

Todos aquellos estipulados que han sido manifestados por los gobiernos autónomos descentralizados plantean la distribución total del uso del suelo, además de las características

que deben existir al momento en que estas edificaciones sean construidas en las zonas planteadas anteriormente para uso netamente residencial [21], en el anexo 1 se presentan los tipos de uso de suelo según la EEQ S.A.

### **3.1.1.2 Estrato de consumo**

El estrato de consumo permite clasificar a los usuarios residenciales según sean sus consumos mensuales en kWh/mes esto con el fin de calcular la demanda máxima diversificada; para un proyecto nuevo se debe considerar el estrato de la zona, misma que puede ser urbana o rural como lo muestra el anexo 2.

### **3.1.1.3 Demanda Máxima Diversificada**

La demanda máxima diversificada (DMD) presenta un aumento considerable debido al cambio de la nueva matriz energética la cual señala el uso masivo de equipos eléctricos cotidianos, adicionando también cocinas de inducción y calentamiento eléctrico de agua en el anexo 3 se presenta la tabla de demanda máxima diversificada según el número de usuarios y correspondiente estrato [21].

### **3.1.1.4 Demanda de diseño para usuarios residenciales**

En este caso podemos obtener un resultado para la demanda de diseño (DD), mismo que puede variar dependiendo la cantidad de usuarios vinculados y su estrato, es decir que esta variable proporciona la opción de obtener el cálculo de caídas de tensión y dimensionar de modo adecuado y oportuno una variedad de elementos de la red [22]. A continuación, se proporcionará la fórmula adecuada para realizar el cálculo de la demanda de diseño correspondiente a usuarios residenciales:

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

Misma que será explicada en el anexo 4 fragmentando la definición de cada uno de sus términos.

### **3.1.1.5 Caídas de voltaje admisibles**

Se cuenta con la demanda de diseño que ha sido planteada y manifestada en porcentaje del valor con referencia al voltaje nominal el cual es conocido como fase-tierra del sistema acompañado por la caída máxima de voltaje y junto al punto que se encuentra más distanciado de la fuente de alimentación. Con lo antes explicado es necesario recalcar que los límites expuestos en el anexo 5 no deben ser superados [21].

Para las caídas de tensión en redes primarias o de media tensión es importante contemplar la totalidad de la red, desde su inicio en la subestación hasta su respectiva llegada a los distintos circuitos o ramales; mientras que, para las redes secundarias es necesario considerar la totalidad de circuito hasta su punto final, incluyendo su respectivo centro de transformación.

### **3.1.1.6 Capacidad nominal de transformadores**

En los proyectos de diseño de redes de distribución eléctrica es necesario tener en consideración la potencia nominal del transformador, los cuales son indicados en el anexo 6 con el objetivo de tener un correcto dimensionamiento.

### **3.1.1.7 Material y secciones de conductores**

Es habitual que en redes primarias se dé el uso de conductores desnudos, siendo estos en su mayoría de aluminio (AAC) o a su vez, estos tengan aleación con el acero (ACSR) [23].

En la tabla presentada como anexo 7 se indican los calibres mínimos y máximos de los conductores aéreos.

## **3.1.2 Parte B. Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción**

En el presente apartado existe una serie de normas, mismas que pueden contener elementos de montaje, dimensionamiento de estructuras, implantación, construcción e incluso una variedad de materiales que pueden ser utilizados en instalaciones de redes a nivel de 6,3 kV y 22,8 kV,

incluyendo las normas aplicadas en estructuras de soporte a 22,8 GRDY/13,2 kV en zonas rurales. Es importante destacar que dicha normativa conforma un conjunto de disposiciones, las cuales deben estar involucradas en la construcción de una serie de sistemas de distribución, tanto en áreas rurales como urbanas [24].

Ahora bien, con la explicación otorgada es importante destacar los componentes de dicha normativa indicados en el anexo 8.

### **3.1.2. Parte C. Especificaciones técnicas para materiales y equipos**

Existe una variedad de especificaciones técnicas tanto de equipos como de materiales, en este caso la normativa busca instituir dichas especificaciones de modo estándar, sobre todo las especificaciones técnicas de transformadores de distribución, herrajes, cruceta, bastidores y luminarias. Tomando en consideración que el esquema de un sistema de distribución en la EEQ busca el total cumplimiento de características técnicas en todos aquellos instrumentos y medios necesarios [25].

## **3.2. Lineamientos de gerencia técnica por parte de la Corporación Nacional de Electricidad para diseño de sistemas de distribución eléctrica**

Los presentes lineamientos fueron establecidos en el año 2019 por parte de la CNEL con el fin de homologar y mejorar la ejecución de proyectos eléctricos junto con los respectivos diseños; disponiendo por parte de la gerencia de distribución el cumplimiento de dichos lineamientos técnicos [26].

### **3.2.1. Lineamientos para diseño y construcción de alimentadores primarios**

La descripción de estos lineamientos es presentada en el anexo 9.

### **3.2.2. Lineamientos para diseño de redes de distribución**

Se logran evidenciar estos lineamientos en el anexo 10.

### **3.3. Unidades de propiedad y construcción aplicado a redes aéreas homologadas por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables**

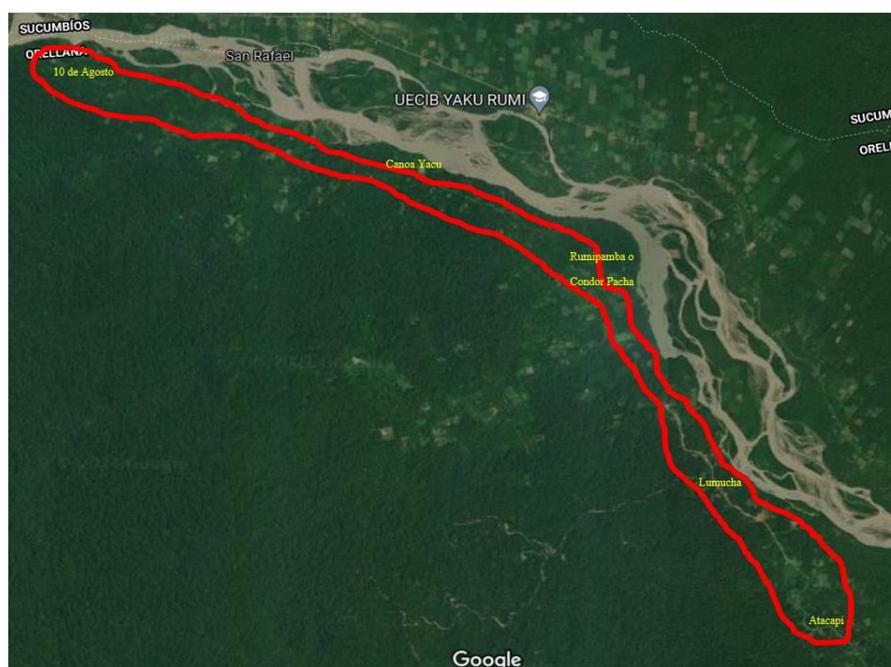
En el año 2009 el ex Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) en conjunto con las empresas distribuidoras del país se reúnen con el objetivo de implantar un sistema exclusivo para las unidades de propiedad (UP) las cuales forman parte de las redes de distribución. Adicional a esto, buscaban la homologación y estandarización técnica de equipos y materiales usados con mayor frecuencia en las unidades de construcción referente a sistemas eléctricos de distribución [27].

En esta normativa impuesta por el ex MEER no solo se encuentran las unidades de propiedad y construcción, también se puede hallar la simbología homologada anexo 11 para elementos que conforman las redes de distribución.

## 4. MEMORIA TÉCNICA

### 4.1. Descripción del proyecto

En la parroquia San José de Guayusa perteneciente al cantón Francisco de Orellana, provincia de Orellana se localiza el proyecto de expansión de la red de distribución el cual contempla a diversas comunidades de dicha parroquia a lo largo de aproximadamente 17 kilómetros, dentro de los requerimientos por parte del GAD de Orellana para la ejecución de este proyecto se encuentra previsto el abastecimiento del suministro eléctrico por lo que es necesario realizar un estudio y diseño para la red en medio y bajo voltaje, centros de transformación, acometidas y alumbrado público con el fin de satisfacer la demanda requerida por este sector; Esta institución al no tener documentación o normativa eléctrica propia, el diseño del presente proyecto se basa en la normativa de la Empresa Eléctrica Quito EEQ S.A, lineamientos técnicos emitidos por la Corporación Nacional de Electricidad CNEL y unidades de propiedad y construcción expuestos por el ex Ministerio de Electricidad y Energía Renovable MEER que aún se encuentran vigentes.



**Figura 5** Ubicación del proyecto, zona amazónica a electrificar.

**Fuente:** Autor

## **4.2. Diagnóstico de redes existentes**

Actualmente en un tramo de la comunidad Atacapi se localiza el último poste de la red existente, donde se encuentra al primario monofásico con un voltaje de 7,97 kV, dicho primario se energiza del alimentador 1 de la subestación Payamino - Pucuna.

Mientras que para la red secundaria se evidencia un nivel de voltaje de 120V, con una configuración de conductores de 1F2C (una fase, dos conductores).

## **4.3. Criterio de diseño de la red eléctrica de distribución**

Para el diseño de la red del presente proyecto se han considerado las normativas de distribución expuestas por la EEQ S.A. y los lineamientos técnicos emitidos por la CNEL ya que GAD de Orellana no cuenta con su propia normativa.

### **4.3.1. Estudio de demanda de diseño**

En este estudio se tomó en cuenta al usuario residencial con estrato de consumo tipo E, y el factor de potencia empleado en este diseño fue de 0,95 considerando que es una zona rural y que sus consumos van de 0-100 kWh/mes. Como demanda de diseño total se obtuvo el valor de 144,559 kVA.

### **4.3.2. Diseño de la red de media tensión**

En esta sección del trazado para la red de media tensión con nivel existente de 7,97 kV energizado por el alimentador 1 de la subestación Payamino- Pucuna se indica, que es necesario desmontar las líneas existentes entre los postes (P1-Pe1) para así, instalar un seccionador en el poste Pe1 registrado por la CNEL EP. Sucumbíos con número 20025013, mismo que permite realizar la derivación de la red en media tensión la totalidad del proyecto.

Cabe destacar que los postes proyectados para media tensión serán de 11 metros con resistencia de 500 kilogramos entre hormigón y fibra de vidrio en los cuales irán colocadas las estructuras

para media tensión monofásica, adicional a esto al ser una zona amazónica y de gran extensión, la distancia entre postes será mucho más extensa que lo habitual, aclarando que aplica cuando únicamente existan redes de media tensión, llegando a tener vanos hasta de 200 metros como máximo.

#### **4.3.3. Centros o puntos de transformación**

Con el propósito de proveer un servicio eléctrico de calidad a aproximadamente 56 usuarios de las comunidades antes mencionadas y cubrir su demanda estimada de 144,559 kVA es que se ha presagiado a lo largo de la red la instalación de treinta y siete transformadores monofásicos autoprotegidos con polaridad aditiva como lo indica los lineamientos de la CNEL EP.

En el anexo 12 se puede apreciar de mejor manera las características de cada uno de los treinta y siete transformadores.

#### **4.3.4. Diseño de la red de baja tensión**

Para el diseño de la red de baja tensión se toma en consideración la topología del lugar

particularmente en aquellos lugares donde únicamente se presenta la red de baja tensión en el cual se proyectan postes de 10 metros con 500 kilogramos de resistencia, por otro lado, existe la presencia de la red de media tensión las estructuras de baja tensión son montadas sobre estos.

Con respecto a las estructuras de baja tensión estas son colocadas una por conductor, a una distancia entre sí mucho mayor de lo que se coloca habitualmente, mismo que se da con el propósito de separar a los conductores y evitar de este modo que el crecimiento de la densa vegetación del lugar los llegue a unir y provoque un daño en la red secundaria.

Como criterio para la red secundaria se pueden encontrar dos tipos de circuitos: el primero es conformado por un conductor de fase y un conductor de neutro aterrizado, mismo que se le dará uso en ciertos ramales donde no se tiene previsto colocar luminarias y los usuarios serán su única carga, para el segundo tipo de circuito se presenta tres conductores en el que dos de ellos

son fases y uno es neutro aterrizado esto se da en ramales donde existe la presencia de luminarias ya que estas trabajan con dos fases y un neutro.

#### **4.3.5. Caídas de tensión**

Se debe tener en cuenta que en las caídas de tensión un punto importante a considerar es dimensionar los conductores de una manera adecuada para así obtener un suministro eléctrico satisfactorio desde el usuario más cercano hasta el usuario que se encuentra sumamente alejado; por esta razón para el presente diseño se cumplió lo establecido por los lineamientos de diseño de la EEQ S.A.

#### **4.3.6. Seccionamiento y protecciones**

Para dicha sección en la red de media tensión se proyecta instalar seccionadores rompe arco con tira fusibles en el poste existente Pe1 mismo de donde parte la derivación de la red, poste P22 en el que se presenta una derivación para suministrar un poblado alejado de la carretera y por último en el poste P49 donde la red primaria hace el ingreso para un usuario, pero a su vez queda como una futura derivación, tomando en consideración que por ese lugar está prevista la construcción de una carretera.

Cabe destacar que, en este caso por ser la red monofásica, se instalará un seccionamiento en cada poste donde se presenta un centro de transformación.

#### **4.3.7. Alumbrado público**

Al ser una zona con abundante vegetación y diversidad de fauna se evitó la instalación de alumbrado público o vial a lo largo de toda la red y de este modo evitar la intervención en el ecosistema de dichas especies. Es por esta razón que se consideró la instalación de alumbrado público únicamente en áreas comunitarias tales como: escuelas, canchas, casas comunitarias o de reuniones y en ciertos lugares de la vía como es el caso del nuevo puente de Lumucha.

En el diseño de alumbrado se optó por la instalación de luminarias led con una potencia de 90W, este tipo de luminaria requiere de dos fases y un neutro aterrizado, es por esto que este tipo de luminarias se acopla perfectamente al diseño de la red de baja tensión.

#### **4.3.8. Estructuras consideradas para el diseño**

Las estructuras para el diseño del presente proyecto tanto para la red de medio voltaje como para la de bajo voltaje fueron consideradas según lo indica la EEQ S.A, y Ex MEER, reconociendo a estas como estructuras pasantes, dobles, retenida o angulares, sin embargo, para hacer uso de estas últimas hay que tomar en consideración el ángulo que forman los conductores.

#### **4.3.9. Sistemas de puesta a tierra**

Cumpliendo con la normativa se contempla que, para cada centro de transformación y fin de circuito existente dentro de la red de distribución diseñada, su respectiva bajante a tierra, considerando la utilización de un conductor de cobre recubierto de calibre #2 AWG que va unida mediante suelda exotérmica hacia una varilla de alta camada de 1,80 metros que es de acero recubierta por cobre.

#### **4.3.10. Sistema de medición**

Al asignar a dichos usuarios un estrato de consumo tipo E la empresa distribuidora, en este caso CNEL Sucumbíos instalará medidores monofásicos sobre tubos metálicos y con una acometida no mayor a 50 metros, cumpliendo de este modo con sus lineamientos técnicos establecidos.

## 5. CONCLUSIONES

Habiendo finalizado el diseño para proveer de servicio eléctrico a los habitantes de las comunidades: Rumipamba, Atacapi, Lumucha, Canoa Yacu y 10 de Agosto, localizadas en la provincia de Orellana, se procederá a entregar al gobierno autónomo descentralizado de Orellana la documentación correspondiente para que dicha entidad proceda con la revisión del diseño realizado y posteriormente enviar los documentos requeridos a la Corporación Nacional de Electricidad para la pronta ejecución del proyecto diseñado.

Se concluye que el levantamiento del proyecto o visita técnica fue de suma importancia para la ejecución de este diseño, ya que al encontrarse en una región amazónica, el terreno o superficie es muy irregular, incluso la presencia de ríos o quebradas a lo largo del trayecto, por otro lado, se tomó en consideración la densidad de la vegetación en el lugar, estas y más observaciones obtenidas durante la visita técnica fueron primordiales para un criterio de diseño óptimo, que cumpla con los estándares y normativas vigentes.

Con el cambio del tipo de abastecimiento eléctrico, de paneles fotovoltaicos que muy pocos usuarios poseen, a una red aérea convencional que está al alcance de todos, se prevé el desarrollo económico, social y educativo de las comunidades y sus habitantes.

El diseño de las redes de media y baja tensión se basó en su gran mayoría en la guía para diseño de redes de distribución eléctrica versión 2021 presentada por la Empresa Eléctrica Quito, esto debido a que la empresa distribuidora que tiene como área de concesión a la provincia de Orellana no cuenta con sus propios lineamientos técnicos.

## **6. RECOMENDACIONES**

Para futuros diseños en la región amazónica tomar en consideración el ecosistema de la zona y ser muy minuciosos con los diseños, ya que puede haber impactos ambientales negativos, para prever esto se recomienda hacer mínimo una visita técnica al lugar en el cual se va a intervenir con la red eléctrica.

Para trabajos futuros se debería tener una mayor gama de información o datos técnicos respecto a la red que se tiene prevista diseñar, para esto se recomienda una mejor comunicación entre las empresas distribuidoras y el diseñador, permitiendo así un mejor acceso a la información y evitar falencias o inconsistencias dentro de los diseños.

Cuando se presente la oportunidad de realizar diseños para lugares rurales o urbano marginales, en la visita técnica se recomienda como primera instancia socializar o hablar con la persona representante de la comunidad o barrio, puesto que, generalmente los habitantes de estas zonas no están acostumbrados a tratar y mucho menos socializar con personas desconocidas, esto puede desencadenar ciertas situaciones de incomodidad e incluso peligro.

Al momento de diseñar la red secundaria en una zona de difícil acceso dentro de la región amazónica se recomienda colocar un bastidor por conductor, separados uno del otro por una distancia considerable, ya que el crecimiento de la vegetación en la zona puede ocasionar que los conductores se unan y provocar una falla en la red secundaria.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] J. D. Juárez Cervantes, *Sistemas de Distribución de Energía Eléctrica*, vol. 52, no. 1. 2002.
- [2] S. Ramírez, *Redes de distribución de energía*. 2009.
- [3] D. Banco de Bilbao. and Banco Bilbao Vizcaya., “Cómo electrificar el campo en Ecuador,” *El campo boletín Inf. Agrar. ISSN 0212-2146, N°.* 96, 1984 (*Ejemplar Dedic. a Agua*), págs. 70-76, no. 96, pp. 70–76, 1984, [Online]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=901658>.
- [4] W. Miranda, “Estudio De Factibilidad Para La Electrificación Desde Arajuno Hasta La Comunidad De Villano, Cantón Arajuno, Provincia De Pastaza, Año 2012,” 2011, [Online]. Available: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6349/1/UPS-KT00804.pdf>.
- [5] MERNNR, “Plan Maestro de Electricidad 2019-2027,” *MERNNR Minist. Energía y Recur. No Renov. Energía y Recur. No Renov.*, p. 390, 2019, [Online]. Available: <https://www.recursoyenergia.gob.ec/plan-maestro-de-electricidad/>.
- [6] J. S. Bernstein Llona, “Regulación en el sector distribución eléctrica,” p. 156, 1999, [Online]. Available: <http://hrudnick.sitios.ing.uc.cl/paperspdf/bernstein.pdf>.
- [7] L. D. Duchicela Garzón, “Diseño y Análisis Técnico Económico de la Red de Distribución Eléctrica Subterránea de la Av. Manuel Córdova Galarza para la Empresa Eléctrica Quito,” *Repos. Digit. Esc. Politécnica Nac.*, pp. 1–188, 2015, [Online]. Available: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/10483>.
- [8] W. Cao, J. Wu, N. Jenkins, C. Wang, and T. Green, “Operating principle of Soft Open Points for electrical distribution network operation,” *Appl. Energy*, vol. 164, pp. 245–257, 2016, doi: 10.1016/j.apenergy.2015.12.005.
- [9] A. H. Khawaja, Q. Huang, and Z. H. Khan, “Monitoring of Overhead

Transmission Lines: A Review from the Perspective of Contactless Technologies,” *Sens. Imaging*, vol. 18, no. 1, pp. 1–18, 2017, doi: 10.1007/s11220-017-0172-9.

[10] V. K. Metha, *Principles of Power System: Including Generation, Transmission, Distribution, Switchgear & Protection*, 4th ed. 2005.

[11] T. -. A. V. Muñoz, *Determinación de la localización y la selección*. COSTA RICA, 2010.

[12] CNEL, *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS*. 2002.

[13] C. Q. E. JAVIER, “IINCIDENCIA DEL VIENTO EN LA TEMPERATURA DEL CONDUCTOR Y EN LOS ESFUERZOS MECÁNICOS DE LAS ESTRUCTURAS,” ESCUELA POLITECNICA NACIONAL, 2010.

[14] E. Schneider, “Centros de transformación MT/BT,” 2015, [Online]. Available: <http://umh2223.edu.umh.es/wp-content/uploads/sites/188/2013/02/04-II-Master-Cuaderno-Tecnico-PT-004-Centros-de-Transformacion-MT-BT.pdf>.

[15] J. A. R. G.J. Preciado, “Diseño para la construcción de los transformadores de distribución monofásicos tipo tanque,” *Tesis grado ups*, vol. 151, no. 1, pp. 10–17, 2015.

[16] Schneider Electric, *Guía de diseño de instalaciones eléctricas 2010*. 2010.

[17] A. D. S. Unamuno, “Norma Ecuatoriana de la Construcción,” *Opt.Med S.a.*, p. 25, 2018, [Online]. Available: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/03/NEC-SB-IE-Final.pdf>.

[18] F. Breu, S. Guggenbichler, and J. Wollmann, “La protección,” *Vasa*, 2008, [Online]. Available: <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>.

[19] S. Europeo, D. E. F. D. E. Baja, and T. D. E. Cuchillas, “Nh fusibles de baja tensión,” pp. 1–54.

- [20] estamos ahí Epm, “PUESTA A TIERRA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA,” pp. 1–14, 2011.
- [21] Empresa Eléctrica Quito S.A, *GUÍA PARA DISEÑO DE REDES PARA DISTRIBUCIÓN*. 2021.
- [22] E. E. Q. S.A, “GUÍA PARA DISEÑO DE REDES PARA DISTRIBUCIÓN,” 2016.
- [23] E.E.Q.S.A, “Guía para diseño de redes para distribución (Parte A),” 2014.
- [24] Empresa Eléctrica Quito S.A, *PARTE B UNIDADES DE PROPIEDAD Y DE CONSTRUCCIÓN*, vol. 10, no. 1. 2015.
- [25] Empresa Eléctrica Quito S.A., “PARTE C Normas Para Sistemas De Distribución,” vol. PARTE C, pp. 1–99, 2014.
- [26] CNEL EP, “Lineamientos Gerencia Técnica 2016,” pp. 1–24, 2019.
- [27] MEER, “CATALOGO DIGITA - REDES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA,” 2009. .

## ANEXOS

**Anexo 1** Clasificación de consumidores establecida por la EEQ.

<b>Tipos de uso del suelo</b>					
Uso	Tipología	Símbolo	Actividades / Establecimientos	Ocupación del suelo	Área del lote (m <sup>2</sup> ) Coeficiente de ocupación del suelo [COS] (%)
<b>Residencial</b>	Residencial urbano 1	RU1	Viviendas con usos de nivel barrial y sectorial	Baja densidad	600 < Lotes < 1 000 m <sup>2</sup> . COS < 50%
	Residencial urbano unifamiliar, bifamiliar o multifamiliar	RU1A	Edificación de una o hasta ocho viviendas por lote, con usos de nivel barrial	Baja densidad	COS<30%
	Residencial urbano 2	RU2	Viviendas con usos de nivel barrial, sectorial, zonal y/o industrias de bajo impacto	Mediana densidad	400 < Lotes < 600 m <sup>2</sup> . 50<COS<70%
	Residencial urbano 3	RU3	Viviendas con usos de nivel barrial, sectorial, zonal, metropolitano y/o industrias de bajo impacto	Alta densidad	Lotes < 400 m <sup>2</sup> . COS≥70%
	Residencial rural 1	RR1	Viviendas con usos de nivel barrial, sectorial, zonal, industrias de bajo impacto, actividades agrícolas (de bajo impacto) y pecuarias	Baja densidad	200 < Lote regular < 2500 m <sup>2</sup> COS≤50%

	Residencial rural 2	RR2	Viviendas con usos de nivel barrial, sectorial, zonal, industrias de bajo impacto, actividades agrícolas o pecuarias		200 < lote irregular < 2500 m <sup>2</sup> COS ≤ 50%
<b>Agrícola residencial</b>	Agrícola residencial	AR	Viviendas con usos de nivel barrial, sectorial, actividades agrícolas y pecuarias, industrias de bajo y medio impacto		COS ≤ 100%
<b>Múltiple</b>	Múltiple	M1	Usos diversos de carácter zonal y de ciudad compatibles	-	-
<b>Patrimonial</b>	Patrimonial	H	Dependerá de Ordenanza de Áreas y Bienes Patrimoniales	-	-
<b>Uso</b>	Tipología	Símbolo	Actividades / Establecimientos	Ocupación del suelo	Área del lote (m <sup>2</sup> ) Coeficiente de ocupación del suelo [COS] (%)
<b>Industrial</b>	Industrial	I	Industrias de bajo, medio y alto impacto, de alto riesgo	-	-

**Fuente:** Empresa Eléctrica Quito “Guía para diseño de redes de distribución”

**Anexo 2** Estratos de consumo establecida por la EEQ.

**Estratos de Consumo**

<b>Categoría de Estrato de Consumo (Nota 1)</b>	<b>Escalas (kWh/mes/cliente)</b>
<b>E</b>	0 – 100
<b>D</b>	101 – 150
<b>C</b>	151 – 250
<b>B</b>	251 – 350
<b>A</b>	351 – 500
<b>A1</b>	501 – 900

**En los estratos A, B, C, D y E, los rangos están definidos considerando el valor de consumo que registran los equipos eléctricos para uso general y calentamiento de agua; mientras que para el estrato A1 el rango está definido considerando el valor de consumo que registran los equipos eléctricos para uso general, cocción y calentamiento de agua.**

Fuente: Empresa Eléctrica Quito “Guía para diseño de redes de distribución”

**Anexo 3** Demanda Máxima Diversificada considerando la utilización de equipos eléctricos para uso general, cocción y calentamiento de agua. (kW).

**Demanda Máxima Diversificada (DMD) considerando la utilización de equipos eléctricos para uso general, cocción y calentamiento de agua. (kW)**

<b># usuarios</b>	<b>Estrato A1</b>	<b>Estrato A</b>	<b>Estrato B</b>	<b>Estrato C</b>	<b>Estrato D</b>	<b>Estrato E</b>
<b>1</b>	6,86	5,49	4,08	2,97	2,21	1,81
<b>2</b>	10,97	8,78	6,52	4,76	3,53	2,90
<b>3</b>	15,08	12,07	8,96	6,54	4,85	3,98
<b>4</b>	19,20	15,37	11,41	8,32	6,18	5,07
<b>5</b>	23,15	18,53	13,76	10,03	7,45	6,11
<b>6</b>	26,34	21,09	15,66	11,42	8,48	6,96
<b>7</b>	29,51	23,63	17,54	12,79	9,50	7,80
<b>8</b>	32,93	26,36	19,57	14,27	10,60	8,70
<b>9</b>	36,10	28,90	21,46	15,65	11,62	9,54
<b>10</b>	39,27	31,44	23,34	17,02	12,64	10,37
<b>11</b>	42,44	33,97	25,22	18,40	13,66	11,21
<b>12</b>	45,61	36,51	27,11	19,77	14,68	12,05
<b>13</b>	49,02	39,25	29,14	21,25	15,78	12,95
<b>14</b>	52,19	41,78	31,02	22,63	16,80	13,79

<b>15</b>	55,36	44,32	32,91	24,00	17,82	14,63
<b>16</b>	58,53	46,86	34,79	25,37	18,84	15,46
<b>17</b>	61,70	49,40	36,68	26,75	19,86	16,30
<b>18</b>	64,87	51,94	38,56	28,12	20,88	17,14
<b>19</b>	67,80	54,28	40,30	29,39	21,82	17,91
<b>20</b>	71,22	57,01	42,33	30,87	22,92	18,81
<b>21</b>	74,14	59,36	44,07	32,14	23,86	19,59
<b>22</b>	77,31	61,90	45,96	33,52	24,88	20,42
<b>23</b>	80,00	64,04	47,55	34,68	25,75	21,13
<b>24</b>	82,68	66,19	49,14	35,84	26,61	21,84
<b>25</b>	85,12	68,14	50,59	36,90	27,40	22,49
<b>26</b>	87,80	70,29	52,19	38,06	28,26	23,20
<b>27</b>	90,73	72,63	53,93	39,33	29,20	23,97
<b>28</b>	94,87	75,95	56,39	41,13	30,54	25,06
<b>29</b>	96,34	77,13	57,26	41,76	31,01	25,45
<b>30</b>	99,26	79,47	59,00	43,03	31,95	26,22
<b>31</b>	102,19	81,81	60,74	44,30	32,89	27,00
<b>32</b>	105,12	84,15	62,48	45,57	33,83	27,77
<b>33</b>	108,04	86,50	64,22	46,84	34,78	28,54
<b>34</b>	110,73	88,65	65,82	48,00	35,64	29,25
<b>35</b>	113,65	90,99	67,56	49,27	36,58	30,03
<b>36</b>	116,34	93,14	69,15	50,43	37,44	30,73
<b>37</b>	119,26	95,48	70,89	51,70	38,39	31,51
<b>38</b>	121,94	97,63	72,48	52,86	39,25	32,22
<b>39</b>	124,99	100,07	74,30	54,19	40,23	33,02
<b>40</b>	127,55	102,12	75,82	55,30	41,06	33,70
<b>41</b>	130,24	104,27	77,41	56,46	41,92	34,41
<b>42</b>	132,92	106,41	79,01	57,62	42,78	35,12
<b>43</b>	135,11	108,17	80,31	58,57	43,49	35,70
<b>44</b>	138,29	110,71	82,20	59,95	44,51	36,53
<b>45</b>	141,21	113,05	83,94	61,22	45,45	37,31
<b>46</b>	143,89	115,20	85,53	62,38	46,31	38,01
<b>47</b>	146,82	117,54	87,27	63,65	47,26	38,79

<b>48</b>	149,75	119,89	89,01	64,92	48,20	39,56
<b>49</b>	152,19	121,84	90,46	65,97	48,98	40,21
<b>50</b>	154,87	123,99	92,06	67,14	49,85	40,91
<b>51</b>	157,80	126,33	93,80	68,41	50,79	41,69
<b>52</b>	160,24	128,28	95,24	69,46	51,57	42,33
<b>53</b>	162,67	130,23	96,69	70,52	52,36	42,98
<b>54</b>	165,84	132,77	98,58	71,89	53,38	43,81
<b>55</b>	168,28	134,73	100,03	72,95	54,16	44,46
<b>56</b>	171,21	137,07	101,77	74,22	55,11	45,23
<b>57</b>	173,65	139,02	103,22	75,28	55,89	45,88
<b>58</b>	176,33	141,17	104,81	76,44	56,75	46,58
<b>59</b>	179,50	143,71	106,70	77,82	57,78	47,42
<b>60</b>	181,70	145,46	108,00	78,77	58,48	48,00
<b>61</b>	184,38	147,61	109,60	79,93	59,35	48,71
<b>62</b>	187,06	149,76	111,19	81,09	60,21	49,42
<b>63</b>	189,75	151,91	112,79	82,26	61,07	50,13
<b>64</b>	192,43	154,06	114,38	83,42	61,94	50,84
<b>65</b>	195,11	156,20	115,98	84,58	62,80	51,55
<b>66</b>	197,79	158,35	117,57	85,75	63,66	52,25
<b>67</b>	200,36	160,40	119,09	86,86	64,49	52,93
<b>68</b>	202,92	162,45	120,61	87,97	65,31	53,61
<b>69</b>	205,60	164,60	122,21	89,13	66,17	54,32
<b>70</b>	208,28	166,75	123,80	90,29	67,04	55,02
<b>71</b>	210,96	168,89	125,40	91,45	67,90	55,73
<b>72</b>	213,65	171,04	126,99	92,62	68,77	56,44
<b>73</b>	216,21	173,09	128,52	93,73	69,59	57,12
<b>74</b>	218,77	175,14	130,04	94,84	70,41	57,80
<b>75</b>	221,33	177,19	131,56	95,95	71,24	58,47
<b>76</b>	223,89	179,24	133,08	97,06	72,06	59,15
<b>77</b>	226,45	181,29	134,60	98,17	72,89	59,82
<b>78</b>	229,01	183,34	136,13	99,28	73,71	60,50
<b>79</b>	231,57	185,39	137,65	100,39	74,53	61,18

<b>80</b>	234,13	187,44	139,17	101,50	75,36	61,85
<b>81</b>	236,94	189,69	140,84	102,71	76,26	62,60
<b>82</b>	239,74	191,93	142,51	103,93	77,16	63,34
<b>83</b>	241,82	193,59	143,74	104,83	77,83	63,88
<b>84</b>	243,89	195,25	144,97	105,73	78,50	64,43
<b>85</b>	246,33	197,21	146,42	106,78	79,28	65,08
<b>86</b>	248,77	199,16	147,87	107,84	80,07	65,72
<b>87</b>	251,21	201,11	149,32	108,90	80,85	66,36
<b>88</b>	253,65	203,06	150,77	109,96	81,64	67,01
<b>89</b>	257,30	205,99	152,94	111,54	82,82	67,98
<b>90</b>	260,96	208,92	155,12	113,13	83,99	68,94
<b>91</b>	263,40	210,87	156,57	114,19	84,78	69,59
<b>92</b>	265,84	212,83	158,02	115,24	85,56	70,23
<b>93</b>	268,28	214,78	159,47	116,30	86,35	70,87
<b>94</b>	270,72	216,73	160,92	117,36	87,13	71,52
<b>95</b>	273,16	218,68	162,37	118,41	87,92	72,16
<b>96</b>	275,60	220,64	163,82	119,47	88,70	72,81
<b>97</b>	278,03	222,59	165,27	120,53	89,49	73,45
<b>98</b>	280,47	224,54	166,71	121,59	90,27	74,10
<b>99</b>	282,91	226,49	168,16	122,64	91,06	74,74
<b>100</b>	285,35	228,45	169,61	123,70	91,84	75,39
<b>150</b>	409,73	328,03	243,55	177,62	131,88	108,25
<b>200</b>	531,68	425,65	316,03	230,49	171,13	140,46
<b>250</b>	651,18	521,33	387,07	282,29	209,59	172,03
<b>300</b>	768,25	615,05	456,65	333,04	247,27	202,96
<b>350</b>	887,76	710,72	527,69	384,85	285,74	234,53
<b>400</b>	1004,82	804,45	597,27	435,60	323,42	265,46
<b>450</b>	1126,77	902,07	669,76	488,46	362,67	297,67
<b>500</b>	1248,71	999,70	742,24	541,33	401,92	329,89

**Fuente:** Empresa Eléctrica Quito “Guía para diseño de redes de distribución”

**Determinación de la Demanda de Diseño para Clientes Residenciales:**

Para el dimensionamiento de los elementos de la red y para el cómputo de la caída de voltaje, debe considerarse que a partir de cada uno de los puntos de los circuitos de alimentación, incide un número variable de consumidores, el mismo que depende de la ubicación del punto considerado en relación a la fuente y a las cargas distribuidas; puesto que, las demandas máximas unitarias no son coincidentes en el tiempo, la potencia transferida hacia la carga es, en general, menor que la sumatoria de las demandas máximas individuales.

En consecuencia, la demanda a considerar para el dimensionamiento de la red en un punto dado debe ser calculada mediante la siguiente expresión:

**Para clientes residenciales.**

$$DD = \frac{DMD + DAP + DPT}{FP}$$

**Donde:**

**DD:** Demanda de Diseño en los bornes secundarios del transformador (kVA)

**DMD:** Demanda Máxima Diversificada considerando la utilización de equipos eléctricos para uso general, cocción y calentamiento de agua.

**DAP:** Demanda de Alumbrado Público (kW)

**DPT:** Demanda de Pérdidas Técnicas resistivas (en la red secundaria, en acometidas, en contadores de energía) (kW)

**FP:** Factor de Potencia (0,95)

**La demanda de pérdidas técnicas resistivas se calcula multiplicando la demanda máxima diversificada por el porcentaje de pérdidas técnicas del 3,6 %.**

Fuente: Empresa Eléctrica Quito "Guía para diseño de redes de distribución"

**Caída de Voltaje Admisible:**

**Caída Máxima de Voltaje en la Red Primaria (S/E sin cambiador de taps bajo carga)**

Componentes del Sistema de Distribución	Alimentador	
	Urbano	Rural
	Caída de Voltaje	Caída de Voltaje
<b>Primario</b>	3,0%	3,5%

**Caída Máxima de Voltaje en la Red Primaria (S/E con cambiador de taps bajo carga)**

Alimentador	
Urbano	Rural

<b>Componentes del Sistema de Distribución</b>	Caída de Voltaje	Caída de Voltaje
<b>Primario</b>	3,5%	4,0%

**Caída Máxima de Voltaje en la Red Secundaria (S/E sin cambiador de taps bajo carga)**

<b>Componentes del Sistema de Distribución</b>	Alimentador	
	Urbano	Rural
	Caída de Voltaje	Caída de Voltaje
<b>Secundario</b>	2,5%	3,0%

**Caída Máxima de Voltaje en la Red Secundaria (S/E con cambiador de taps bajo carga)**

<b>Componentes del Sistema de Distribución</b>	Alimentador	
	Urbano	Rural
	Caída de Voltaje	Caída de Voltaje
<b>Secundario</b>	3,0%	3,5%

**Fuente:** Empresa Eléctrica Quito “Guía para diseño de redes de distribución”

Anexo 6 Capacidad nominal y comercial de los transformadores.

**Transformadores de Distribución: Capacidades Normales:**

**Potencia nominal de los transformadores tipo convencional y frente muerto**

**Transformadores monofásicos**

VOLTAJE NOMINAL		N° DE FASES	POTENCIA NOMINAL (kVA)
MV (kV)	BV (V)		
6,3	120/240	2	10; 15; 25; 37,5; 50; 75
13,2 GrdY/7,62	120/240	1	10; 15; 25; 37,5; 50; 75
22,86 GrdY / 13,2	120/240	1	10; 15; 25; 37,5; 50; 75

**Transformadores trifásicos**

6,3	220 / 127	3	30; 50; 75; 100; 112,5; 125; 150; 200; 250; 300
13,2	220 / 127	3	30; 50; 75; 100; 112,5; 125; 150; 200; 250; 300

22,8	220 / 127	3	30; 50; 75; 100; 112,5; 125; 150; 200; 250; 300
------	-----------	---	---

**Potencia nominal de los transformadores tipo pedestal**

VOLTAJE NOMINAL		Nº DE FASES	POTENCIA NOMINAL (kVA)
MV (kV)	BV (V)		
<b>Transformadores monofásicos</b>			
6,3	120/240	2	10; 15; 25; 37,5; 50; 75
13,2	120/240	1	10; 15; 25; 37,5; 50; 75
22,86	120/240	1	10; 15; 25; 37,5; 50; 75
<b>Transformadores trifásicos</b>			
6,3	220 / 127	3	30; 50; 75; 100; 112,5; 125; 150;
13.2			200;
22.86			250; 300

Fuente: Empresa Eléctrica Quito “Guía para diseño de redes de distribución”

**Anexo 7** Calibre máximos y mínimos para conductores soterrados.

**Máximos y mínimos calibres de conductores de Cu y Al para instalación subterránea**

Tipo de red	Condición	Cobre	Aluminio
		AWG o MCM	AWG o MCM
<b>Red Primaria Troncal a 6,3 kV (5)</b>	Mínimos	1000 (1)	No se debe Usar
		750 (2)	Usar
		500 (3)	No se debe Usar
<b>Red Primaria Troncal a 22,8 kV (5)</b>	Mínimo	4/0	750 350

<b>Derivación de red troncal primaria(anillo abierto o huso) (5)a</b> 6,3 kV 22,86 kV	Mínimos	2/0 1/0	4/0 3/0
	<b>Red secundaria</b>	Máximo Mínimo (4)	350 (6) 1/0 3/0
<b>Alumbrado Público</b>	Máximo	2	1/0
	Mínimo	6	4
<b>Acometida</b>	Mínimo	6	4

**Fuente:** Empresa Eléctrica Quito “Guía para diseño de redes de distribución”

**Anexo 8 Calibre máximos y mínimos para conductores aéreos.**

<b>Máximos y mínimos calibres de conductores de AAC o ACSR para instalación aérea</b>						
		<b>AAC</b>		<b>ACSR</b>		<b>Multiconductor</b>
		<b>mm<sup>2</sup></b>	<b>AWG o MCM</b>	<b>mm<sup>2</sup></b>	<b>AWG o MCM</b>	<b>AWG</b>
<b>22,8 y 13,2 kV</b>	Máximo	177,3	350	170,5	336,4	-
	Mínimo	33,6	1/0	33,6	1/0	-
<b>Semiaislado 22,8 kV</b>	Máximo	135,2	266,8	135,2	266,8	-
	Mínimo	53,5	1/0	53,5	1/0	-
<b>6,3 kV</b>	Máximo	117,35	350	170,5	336,4	-
	Mínimo	33,6	1/0	33,6	1/0	-
<b>Red Secundaria</b>	Máximo	107,2	4/0	-	-	-
	Mínimo	53,5	1/0	-	-	-
<b>Alumbrado Publico</b>		21,1	4	-	-	-
<b>Acometida</b>	Mínimo	-	-	-	-	6

**Fuente:** Empresa Eléctrica Quito “Guía para diseño de redes de distribución”

# LINEAMIENTOS PARA DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ALIMENTADORES PRIMARIOS

## I. Lineamientos para Redes de Distribución

### 3.1. Lineamientos para diseño y construcción de Alimentadores Primarios

- Se deberán usar las plantillas, formatos o programas que para el efecto sean implementados por Corporación. Se podrán usar procedimientos o sistemas específicos hasta la homologación a nivel Corporativo.
- Se deberán usar las plantillas, formatos o programas que para el efecto sean implementados por Corporación. Se podrán usar procedimientos o sistemas específicos hasta la homologación a nivel Corporativo.
- Los alimentadores primarios conformarán el sistema de distribución en media tensión y se definirá como troncal principal desde la salida de una subestación.
- Las derivaciones desde un alimentador primario se definirán como ramales primarios, y a su vez sus derivaciones como subramales. Los ramales y subramales podrán ser monofásicos, bifásicos o trifásicos.
- El nivel de voltaje homologado para alimentadores primarios en media tensión es 13.8 kV; exclusivamente para la Zona Norte de Manabí se considerará 34.5 kV.
- Todas las troncales principales se diseñarán y construirán con conductor de calibre 300 MCM ACAR; los ramales mínimo # 1/0 y para subramales mínimo # 2. Podrán hacerse excepciones según sea el caso, para demandas que requieran un calibre de mayor capacidad, siempre que la subestación tenga la capacidad suficiente.
- Para el diseño y construcción de alimentadores primarios se propenderá a dar continuidad al calibre del conductor desde el punto de enlace.
- Cada alimentador deberá dimensionarse para una carga definida considerando una reserva del 40% para transferencias de carga y manteniendo en uso como máximo el 60% de la capacidad de corriente del conductor.
- Los alimentadores primarios dispondrán de un equipo reconector con bypass en su salida o como mínimo un interruptor o disyuntor aislado en SF6 y medio de interrupción vacío.
- Los alimentadores primarios en lo posible deberán contar entre 1 y 3 puntos de transferencia con reconectores, siempre que no afecte en la coordinación de protecciones y confiabilidad del sistema.
- Se propenderá a la automatización de la operación mediante configuración y comunicación entre los equipos para lo cual se considerarán las especificaciones y directrices dadas por el MERNNR y Oficina Central.
- En los arranques de ramales y subramales desde una troncal principal independiente de la distancia, deberá instalarse un equipo de protección y seccionamiento de capacidad adecuada, basado en el estudio de coordinación de protecciones de sobrecorriente respectivo.
- No debe existir seccionadores fusibles en la troncal principal, debe estar limpia, en caso de coordinación se debe instalar reconectores, o para seccionamiento se debe instalar seccionador cuchilla con comunicación al SCADA para el caso de aislar fallas.
- Las salidas de alimentadores primarios en una subestación deberán diseñarse y construirse subterráneas y se ubicará el punto de salida hasta 300 metros.
- Para el diseño y construcción de alimentadores primarios se considerarán longitudes adecuadas tales que las transferencias de carga no perjudiquen el cumplimiento de los índices de calidad de servicio.
- Para el diseño y construcción de alimentadores primarios se deberá incluir la actividad de desbroce en alimentadores; la actividad periódica de desbroce posterior deberá considerarse como gasto por mantenimiento.
- Para diseño y construcción de alimentadores se usarán amortiguadores tipo espiral; simple para vanos mayores a 200 metros, y doble para vanos mayores a 500 metros.
- El uso de postes de fibra de vidrio para diseño y construcción estará limitado para zonas y terrenos de difícil acceso.
- El diseño y construcción de proyectos deberá cumplir con la homologación de unidades constructivas y especificaciones técnicas dadas por el MERNNR y las disposiciones de la Oficina Central.
- Toda carpeta de diseño de proyectos eléctricos de distribución para ser considerado el financiamiento deberá contener lo siguiente:
  - Memoria técnica del proyecto
  - Memoria en formato SENPLADES

- Resumen de características técnicas del proyecto
  - Listado de usuarios existentes y nuevos
  - Presupuesto actualizado del proyecto
  - Desglose de rubros de mano de obra calificada, no calificada y transporte
  - Desglose de estructuras y materiales existentes para redes
  - Desglose de estructuras y materiales proyectados (nuevos)
  - Desglose de materiales de acometidas y medidores existentes
  - Desglose de materiales de acometidas y medidores proyectados (nuevo y mejoras)
  - Estudio de caídas en medio y bajo voltaje, incluido esquemas
  - Cronograma valorado de ejecución en Project que comprenderá la planificación de las siguientes etapas:
    - Precontractual
      - ✓ Inclusión presupuestaria
      - ✓ Inclusión plan anual de contrataciones
      - ✓ Elaboración de Términos de Referencia
      - ✓ Elaboración de Pliegos
      - ✓ Resolución de Inicio
      - ✓ Publicación
      - ✓ Adjudicación
    - Contractual:
      - ✓ Entrega de Garantías
      - ✓ Suscripción de Contrato
      - ✓ Pago de Anticipo
    - Ejecución:
      - ✓ Revisión en campo (replanteo y estacamiento)
      - ✓ Autorización de inicio de construcción
      - ✓ Adquisición de materiales y equipos
      - ✓ Ejecución de trabajos por etapas:
        - Excavaciones
        - Izado de postes
        - Montaje de estructuras
        - Tendido y calibración de conductores
        - Instalación de transformadores
        - Instalación de luminarias
        - Instalación de acometidas y medidores
      - ✓ Liquidación Técnica y económica
      - ✓ Validación de Activos
      - ✓ Actualización y verificación del SIG
      - ✓ Registro Contable.
    - Cierre del proyecto
- 
- Planos digitales utilizando la simbología y estructuras homologadas por el MEER, estos planos contendrán las redes existentes y proyectadas; además habrá lo siguiente: Código de cada transformador y poste, nombres de vías, esquema de ubicación y acceso al proyecto, así como el responsable de revisión y aprobación.
- Toda la información del proyecto digitalizado en una Geodatabase SIG bajo el modelo nacional existente y con el resultado final de la obra, siguiendo los lineamientos de la “Metodología para el ingreso de la información de las redes de distribución eléctrica de CNEL EP en la Plataforma SIG”, y agregar fotos vinculadas. Para constancia de la entrega a satisfacción de la información, se firmará la

correspondiente Acta con el responsable del área SIG, la misma que constituye un requisito previo a la liquidación del respectivo contrato.

- Todo proyecto nuevo o ampliación deberá contar con diseños eléctricos que incluyan la demanda de las cocinas de inducción y electrolinerías en las zonas que corresponda.
- En el costeo de todo proyecto se deberá considerar lo establecido en el Modelo de Gestión de Programas de Inversión de CNEL EP vigente (ej.: administración, fiscalización, socialización, etc.)
- Respecto al tipo de aisladores para diseño y construcción se regirán a las disposiciones de la Gerencia Técnica de CNEL EP contenidas en el Anexo 1.
- En el caso de herrajes para las estructuras se deberá cumplir con la homologación de especificaciones técnicas emitidas por el MERNNR, las características técnicas en este caso se considerarán como mínimas pudiendo incrementarse en función del posible mayor grado de contaminación en cada zona.
- Se prohíbe el uso de postes usados como tensores (tornapunta o de apoyo) o estructuras tipo A, ya sean de hormigón o metálicos, en su lugar se deberán usar variantes de puentes aéreos, puentes flojos y postes auto-soportantes.
- Para la instalación de tensores en media tensión el cable será de acero galvanizado 7 hilos diámetro 3/8" y se instalará con aislador de retenida, guardacabo y retención preformada para cable de acero, se deberá realizar la terminación adecuada al final del tensor para mantener el cableado
- Para la etapa de tendido y calibración de conductores desnudos se deberán usar retenciones preformadas de rango adecuado al calibre del conductor de acuerdo con las especificaciones homologadas. Durante la construcción deberá evitarse doblar, arrastrar o presentar más de un empalme por tramo, durante la actividad de tendido.
- En zonas pobladas los postes y estructuras se propenderán a ubicarse entre solares, hacia los cerramientos, y construcciones existentes considerando las distancias de seguridad establecidas en la Regulación No. ARCONEL 018/18.
- Las excavaciones para postes y tensores no deberán afectar viviendas, accesos a viviendas o pasos peatonales; en caso de ser inevitable la afectación, se deberá gestionar la autorización de los propietarios a fin de que la excavación e instalación tenga la mínima afectación.
- En la fase de pruebas de la obra construida y la recepción, la fiscalización coordinará la participación del personal de Operación y Mantenimiento, en especial para la recepción de los planos as-built, verificación de la coordinación de protecciones y observaciones constructivas.

### **3.2. Lineamientos para diseño de Redes de Distribución**

- Se deberán usar las plantillas, formatos o programas que para el efecto sean implementados por la Corporación. Se podrán usar procedimientos o sistemas específicos hasta la homologación a nivel Corporativo.
  - Todo proyecto eléctrico deberá diseñarse y costearse de manera integral, incluyendo el alumbrado público general.
  - El diseño de proyectos deberá cumplir con la homologación de unidades de propiedad, constructivas y especificaciones técnicas dadas por el MERNNR y las disposiciones dadas por Oficina Central.
  - Los proyectos deberán contemplar un estudio de coordinación de protecciones a implementarse durante la construcción. Se analizarán las caídas de voltajes en el alimentador para determinar la necesidad de instalar banco de capacitores.
  - Toda carpeta de diseño de proyectos eléctricos de distribución para ser considerado el financiamiento deberá contener lo siguiente:
-

- Memoria técnica del proyecto
- Memoria en formato SENPLADES
- Resumen de características técnicas del proyecto
- Listado de usuarios existentes y nuevos
- Presupuesto actualizado del proyecto
- Desglose de rubros de mano de obra calificada, no calificada y transporte
- Desglose de estructuras y materiales existentes para redes
- Desglose de estructuras y materiales proyectados (nuevos)
- Desglose de materiales de acometidas y medidores existentes
- Desglose de materiales de acometidas y medidores proyectados (nuevo y mejoras)
- Estudio de caídas en medio y bajo voltaje, incluido esquemas
- Cronograma de ejecución en Project que comprenderá la planificación de las siguientes etapas:
  - Precontractual
    - ✓ Inclusión presupuestaria
    - ✓ Inclusión plan anual de contrataciones
    - ✓ Elaboración de Términos de Referencia
    - ✓ Elaboración de Pliegos
    - ✓ Resolución de Inicio
    - ✓ Publicación
    - ✓ Adjudicación
  - Contractual:
    - ✓ Entrega de Garantías
    - ✓ Suscripción de Contrato
    - ✓ Pago de Anticipo
  - Ejecución:
    - ✓ Revisión en campo (replanteo y estacamiento)
    - ✓ Autorización de inicio de construcción
    - ✓ Adquisición de materiales y equipos
    - ✓ Ejecución de trabajos por etapas:
      - Excavaciones
      - Izado de postes
      - Montaje de estructuras
      - Tendido y calibración de conductores
      - Instalación de transformadores
      - Instalación de luminarias
      - Instalación de acometidas y medidores
    - ✓ Liquidación Técnica y económica
    - ✓ Validación de Activos
    - ✓ Actualización y verificación del SIG
- Cierre del proyecto
- Planos digitales utilizando la simbología y estructuras homologadas por el MEER, estos planos contendrán las redes existentes y proyectadas; además habrá lo siguiente: Código de cada transformador y poste, nombres de vías, esquema de ubicación y acceso al proyecto, así como el responsable de revisión y aprobación.
- Toda la información del proyecto digitalizado en una Geodatabase SIG bajo el modelo nacional existente y con el resultado final de la obra, siguiendo los

lineamientos de la “Metodología para el ingreso de la información de las redes de distribución eléctrica de CNEL EP en la Plataforma SIG”, y agregar fotos vinculadas. Para constancia de la entrega a satisfacción de la información, se firmará la correspondiente Acta con el responsable del área SIG, la misma que constituye un requisito previo a la liquidación del respectivo contrato.

- Todo proyecto nuevo o ampliación deberá contar con diseños eléctricos que incluyan la demanda de las cocinas de inducción y electrolíneas en las zonas que corresponda.
- En el costeo de todo proyecto se deberá considerar lo establecido en el Modelo de Gestión de Programas de Inversión de CNEL EP vigente.
- Las redes secundarias podrán ser trifásicas, bifásicas o monofásicas a 3 hilos, y tendrá un solo calibre para las fases y neutro: mínimo 1/0 AWG (o 50 mm<sup>2</sup> para red preensambladas).
- Se prohíbe el uso de postes usados como tensores (tornapunta o de apoyo) o estructuras tipo A, ya sean de hormigón o metálicos, en su lugar se deberán usar variantes de puentes aéreos, puentes flojos y postes auto-soportantes.
- Los tensores tipo farol deberán usarse en casos estrictamente necesarios. La ubicación de tensores deberá considerarse en función de la afectación mínima a edificios o viviendas pudiendo usar variantes de puentes aéreos, puentes flojos y postes auto-soportantes.
- Los postes existentes usados como tensores (o tornapunta) o estructuras tipo A existentes, deben ser reemplazados progresivamente durante la programación de cambios o mejoras de redes de distribución eléctricas.
- Para la instalación de tensores el cable será de acero galvanizado 7 hilos diámetro 3/8” y se instalará con guardacabo y retención preformada para cable de acero, se deberá realizar la terminación adecuada al final del tensor para mantener el cableado.
- Respecto al tipo de aisladores para diseño y construcción se regirán a las disposiciones de la Gerencia de Distribución de CNEL EP contenidas en el Anexo 1. Para redes preensambladas, las estructuras pasantes tangentes, angulares, retención y doble retención serán construidas con el uso de abrazaderas de acero galvanizado homologadas y se cumplirá lo siguiente:
  - La estructura pasante tangente (Estructura 1EP) será construida con los siguientes materiales principales: Abrazadera simple, Aislador rollo de porcelana, Bastidor de acero galvanizado de una vía, el amarre se realizará con precintos plásticos.
  - La estructura angular será construida con los siguientes materiales principales: abrazadera simple, bastidor de una vía y aislador rollo de porcelana, el amarre se realizará con precintos plásticos.
  - La estructura de retención será construida con los siguientes materiales principales: abrazadera simple, tuerca ojo, tensor mecánico y grapa tipo pistola para retención, el amarre se realizará con precintos plásticos.
- En el caso de herrajes para las estructuras se deberá cumplir con la homologación de especificaciones técnicas emitidas por el MERNNR, las características técnicas en este caso se considerarán como mínimas pudiendo incrementarse en función del posible mayor grado de contaminación en cada zona.
- Todo sistema de puesta a tierra para redes de distribución (transformadores y pararrayos) deberá realizarse con cable de acero recubierto de cobre # 2 y la conexión con la varilla de acero recubierta de cobre alta camada para puesta a tierra de 1,80 metros y la unión se realizará con suelda exotérmica.

- Todo transformador de distribución monofásico para redes eléctrica será tipo autoprotegido 9767-240/120V polaridad aditiva +1 a -3 x 2.5% y deberá instalarse a la red de media tensión a través de un seccionador fusible de capacidad adecuada, conector de línea energizada y estribo de derivación.
- Todo sistema trifásico debe usar transformadores convencionales trifásicos 13800-220/127V polaridad aditiva +1 a -3 x 2.5% y los elementos de protección y seccionamiento respectivos. En casos excepcionales se usarán bancos conformados por transformadores monofásicos.
- El transformador trifásico se instalará en poste hasta una capacidad de 50 kVA usando una base soporte.
- Todo proyecto que implique un sistema de transformación particular monofásico o trifásico autoprotegido, convencional o Padmounted debe contar con acometida subterránea con protección de seccionadores, pararrayos y puntas terminales.
- Todo sistema de transformación particular de capacidad mayor a 125 kVA debe contar con cámara de transformación al interior del inmueble, la acometida será subterránea con protección de seccionadores, pararrayos y puntas terminales.
- Las distancias de acometidas para medidores no serán mayores a 50 metros poste-medidor, y se deberá usar un tubo – poste para la sujeción de la acometida en caso de que la vivienda no disponga.
- Todo proyecto nuevo o de mejora, debe considerar la instalación del sistema de medición con el uso de un tubo poste y puesta a tierra respectiva, en los casos que amerite su uso.
- Todo nuevo medidor bifásico, deberá cumplir con las características técnicas, que se encuentran en el catálogo de unidades de propiedad homologados por el MERNNR y las disposiciones dadas por la Gerencia Comercial Corporativa.
- El diseño de redes de distribución será siguiendo las calles, vías, caminos vecinales o pasos legalmente establecidos por la autoridad competente, considerando la menor afectación ambiental y viviendas construidas, y respetando las distancias mínimas de seguridad.
- Para el alumbrado público de proyectos eléctricos se usarán luminarias de sodio alta presión de potencia mayor o igual a 150W, de simple o doble nivel de potencia, con balastro electrónico. Se considerará el uso de luminarias de 100W únicamente para vías angostas que permita un nivel de iluminación adecuado.
- El vano de la acometida en baja tensión será máximo de 40 metros en zonas pobladas con viviendas concentradas. Sólo en casos excepcionales donde las viviendas se encuentren dispersas las longitudes de los vanos no podrán ser mayores a 70 metros.
- El uso de postes de fibra de vidrio para diseño y construcción estará limitado para zonas de difícil acceso.
- Los diseños de redes de distribución serán contratados con ingenieros eléctricos en libre ejercicio; salvo disposiciones corporativas de efectuar con personal propio los cuales deberán contar con la revisión y aprobación de la Dirección de Distribución.
- Para la aprobación de un diseño se deberá contar con los documentos habilitantes que permitan validar la propiedad de los terrenos donde se instalen los servicios.
- Las carpetas de diseños deberán contar con las firmas de responsabilidad del diseñador y responsable de la aprobación.

### **3.3. Lineamientos para construcción de Redes de Distribución**

- Se deberán usar las plantillas, formatos o programas que para el efecto sean implementados por Corporación. Se podrán usar procedimientos o sistemas específicos hasta la homologación a nivel Corporativo.

**Anexo 9-10** Lineamientos técnicos de la CNEL para diseño de redes de distribución.

## SIMBOLOGIA PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN HOMOLOGADO POR EL EX MEER

- **Etiqueta:**

Está definida por el número de fases, disposición y función (sección 01: Marco teórico para la homologación y estandarización de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica).

Numero de fases	Disposición	Función
$\eta$	C	P
	S	A
	V	R
	L	D
	H	
	T	
	N	
	B	
	P	
	E	
O		

Donde:

Para el número de fases:

$\eta$  : Número entero que identifica el número de fases

Para la disposición:

C : Centrada  
S : Semicentrada  
V : En volado  
L : Line post  
H : H en dos postes  
T : Tres postes  
N : Neutro alineado en cruceta centrada  
B : Bandera  
P : Preensamblado

- E : Vertical
- O : Vertical en volado

Para la función:

- P : Pasante o tangente
- A : Angular
- R : Retención o terminal
- D : Doble retención o doble terminal

Ejemplos de la simbología de estructuras en redes aéreas de distribución se encuentran en el apéndice 04-01.

## 4.2 Transformadores en redes de distribución

- **Figura:**

Está representada por un triángulo añadido diferentes detalles, para establecer la ubicación y el número de fases. Las figuras definidas son:

Transformador monofásico instalado en poste



Transformador trifásico instalado en poste



Transformador monofásico instalado en cabina o cámara



Transformador trifásico instalado en cabina o cámara.



Transformador monofásico tipo Pedestal o Padmounted instalado exteriormente



Transformador trifásico tipo Pedestal o Padmounted instalado en cabina o cámara



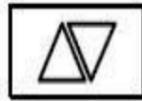
Banco de 2 transformadores instalado en poste



Banco de 3 transformadores instalado en poste



Banco de 2 transformadores instalado en cabina o cámara



Banco de 3 transformadores instalado en cabina o cámara



• **Etiqueta:**

Está definida por el tipo y potencia del transformador (sección 01: Marco teórico para la homologación y estandarización de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica).

Tipo	Potencia
C	$\eta$
A	

Donde:

C : Convencional

A : Autoprotegido

$\eta$  : Número que identifica la capacidad o potencia nominal del transformador

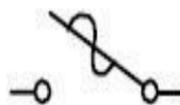
La simbología de transformadores en redes de distribución se encuentra en el apéndice 04-02.

**4.3 Seccionamiento y Protección en redes aéreas de distribución**

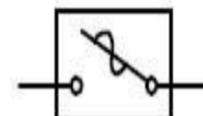
• **Figura:**

Existen varias figuras definidas de acuerdo al tipo de seccionamiento y protección:

Seccionador fusible unipolar abierto



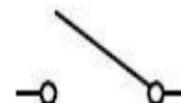
Seccionador fusible unipolar cerrado



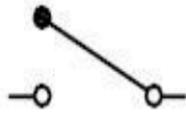
Seccionador fusible unipolar abierto con dispositivo rompe arco



Seccionador de cuchilla o barra unipolar



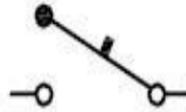
Seccionador de cuchilla o barra unipolar con dispositivo rompe arco



Seccionador de cuchilla o barra tripolar



Seccionador de cuchilla o barra tripolar con dispositivo rompe arco



Seccionamiento por medio de interruptor termo magnético



Seccionalizador



Interruptor



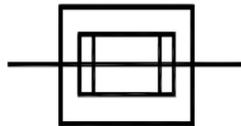
Reconectador



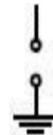
Seccionamiento por medio de fusible NH (OJO)



Seccionador con fusible NH



Descargador



Notas: El seccionador abierto es aquel que su dispositivo de seccionamiento y/o protección no está dentro de un compartimiento cerrado.

El seccionador cerrado es aquel en que su dispositivo de seccionamiento y/o protección está ubicado dentro de un compartimiento cerrado, generalmente hecho de porcelana.

Los términos abierto y cerrado no se refieren a la posición de operación del seccionador.

- Etiqueta:**

Está definida por el número de fases y la capacidad:

Fases	Capacidad
1F	$\eta$
2F	
3F	

Donde:  $\eta$ : Capacidad del equipo

1F: Una Fase

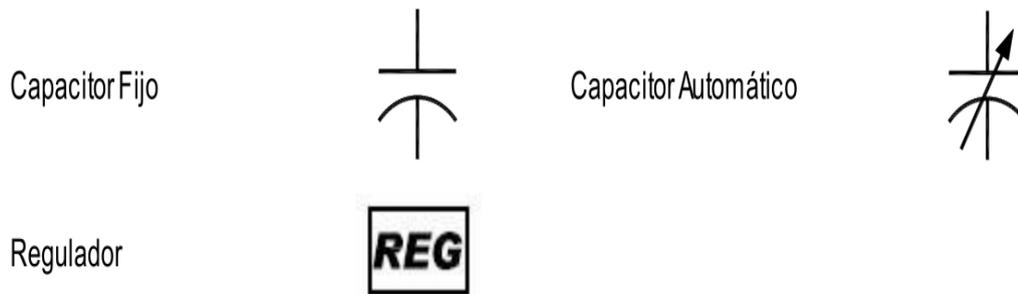
2F: Dos Fases

3F: Tres Fases

#### 4.4 Equipos de Compensación en redes de distribución

- **Figura:**

Está definida en base al tipo de equipo:



- **Etiqueta:**

Está definida por la capacidad del equipo:

Capacidad
$\eta$

Donde:

$\eta$  : Número entero que identifica la capacidad del equipo

La simbología de equipos de compensación en redes de distribución se encuentra en el apéndice 04-04.

#### 4.5 Postes en redes de distribución

- **Figura:**

Está representada por una circunferencia añadida con diferentes detalles de acuerdo al tipo de material.

Poste de hormigón armado



Poste de madera



Poste de plástico reforzado con fibra de vidrio



Poste metálico



- **Etiqueta:**

Está definida por la forma y altura del poste:

Forma	Altura
C	$\eta$
R	
H	
O	
T	

Donde:

C : Circular

R : Rectangular

H : Forma H

O : Ornamental

T : Torre

$\eta$  : Número entero que identifica la longitud del poste

La simbología de postes en redes de distribución se encuentra en el apéndice 04-05.

#### 4.6 Conductores y Acometidas en redes de distribución

- **Figura:**

Está representada por diferentes tipos de líneas, de acuerdo al nivel del voltaje del sistema de distribución y al sitio de instalación:

Red aérea de medio voltaje	Línea tipo continuous (full) 	Red subterránea de medio voltaje	Línea tipo DASHED2 (Short Dash) 
Red aérea de bajo voltaje	Línea tipo ACADISO10W100 (ISO dash dot) 	Red subterránea de bajo voltaje	Línea tipo Border 
Acometida	Línea tipo continuous (full) 		

Nota: Para el caso de diseño, la diferenciación entre red existente y proyectada está en el grosor de la línea, así para redes proyectadas el grosor de la línea es mayor que para redes existentes.

- **Etiqueta:**

Está definida por el tipo de conductor y la configuración:

Tipo	Configuración
A	Número de conductores de las fases x calibre del conductor de la fase (calibre del neutro)
B	
C	
.	
Z	

Donde:

- A : ASC o AAC
- B : ACSR
- C : AAA 5005
- X : Concéntrico aluminio
- .
- .
- .
- Z : Conductor aislado de medio voltaje aluminio clase 15 kV

## 4.7 Medidores en redes de distribución

- **Figura:**

Está representada por un rectángulo añadido en su interior mediante diferentes letras, de acuerdo a su tipo:

Medidor Totalizador		Medidor Electromecánico	
Medidor Electrónico sin puerto para gestión de medición remota		Medidor Electrónico con puerto para gestión de medición remota	
Varios tipos de medidores			

- **Etiqueta:**

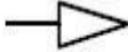
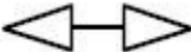
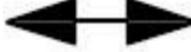
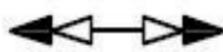
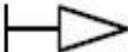
Está definida por  $\eta$

Donde:

## 4.8 Tensores y anclajes en redes de distribución

- **Figura:**

Está representada por una flecha añadido diferentes detalles, de acuerdo al tipo de tensor, nivel de voltaje del sistema y conformación.

Tensor a tierra simple en bajo voltaje		Tensor a tierra simple en medio voltaje	
Tensor farol simple en bajo voltaje		Tensor farol simple en medio voltaje	
Tensor poste a poste simple en bajo voltaje		Tensor poste a poste simple en medio voltaje	
Tensor a tierra doble		Tensor farol doble	
Tensor poste a poste doble		Tensor de empuje simple en medio voltaje	
Tensor de empuje simple en bajo voltaje			

- **Etiqueta:**

No es necesario definir etiqueta.

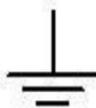
Simbología de tensores y anclajes en redes de distribución se encuentran en el apéndice 04-07.

#### 4.9 Puesta a tierra en redes de distribución

- **Figura:**

Esta definida por la siguiente figura:

Puesta a tierra



- **Etiqueta:**

No es necesario definir etiqueta.

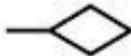
Simbología de puestas a tierra en redes de distribución se encuentra en el apéndice 04-04.

#### 4.10 Alumbrado público vial en redes de distribución

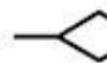
- **Figura:**

Existen varias figuras definidos de acuerdo al tipo de equipo, fuente de luz y forma de construcción:

Luminaria de mercurio  
cerrada



Luminaria de mercurio  
abierta



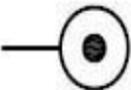
Luminaria de sodio  
cerrada



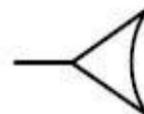
Luminaria de sodio  
abierta



Luminaria LED



Proyector de sodio



- **Etiqueta:**

Está definida por su potencia, forma de control y nivel de potencia:

Potencia	Forma de control	Nivel de potencia
$\eta$	A	C
	P	D

Donde:

- $\eta$  : Potencia nominal del equipo.
- A : Autocontrolada
- P : Sistema con hilo Piloto
- C : Nivel de potencia Constante
- D : Doble nivel de potencia

Simbología de alumbrado público vial en redes de distribución se encuentran en el apéndice 04-08.

#### 4.11 Alumbrado Público Ornamental

- **Símbolo:**

Existe un símbolo que está representado por un rombo con dos círculos sombreados ubicados en los extremos del mismo:

**Anexo 11** Simbología y nomenclatura para elementos de redes de distribución.

NOMBRE DEL PROYECTO	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA		
ELABORADO	ERICK MOROCHO		
PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA
PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA		
FECHA	ABRIL 2022		
ESTRATO DE CONSUMO	E	$DD = \frac{DMD + D_{AP} + D_{PT}}{FP}$	
PÉRDIDAS TÉCNICAS	3.60%		
FACTOR DE POTENCIA	0,95		

**Donde:**

**DD** : Demanda de diseño en los bornes secundarios del transformador (kVA)

**DMD** : Demanda máxima diversificada considerando la utilización de equipos eléctricos para uso general, cocción y calentamiento de agua

**DAP** : Demanda de alumbrado público (kW)

**DPT** : Demanda de pérdidas técnicas resistivas (en la red secundaria, en acometidas, en contadores de energía) (kW)

**FP** : Factor de potencia (0,95)

**DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DEL CENTRO DE TRANSFORMACION**

N° CIRCUITO	ESTRATO DE CONSUMO	N° USUARIOS	DEMANDA MÁXIMA DIVERSIFICADA (DMD en kW)	DEMANDA PÉRDIDAS TÉCNICAS (DPT en kW)	DEMANDA ALUMBRADO PÚBLICO (DAP en kW)	D.D. (kVA)	CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR (kVA)
CT-1	E	3	3,98	0,14328	0	4,340	5
CT-2	E	1	1,81	0,06516	0	1,974	3
CT-3	E	3	3,98	0,14328	0,36	4,719	5
CT-4	E	2	2,90	0,1044	0	3,163	5
CT-5	E	7	7,80	0,2808	0,36	8,885	10
CT-6	E	6	6,96	0,25056	0	7,590	10
CT-7	E	1	1,81	0,06516	0	1,974	3
CT-8	E	2	2,90	0,1044	0	3,163	5
CT-9	E	2	2,90	0,1044	0	3,163	5
CT-10	E	3	3,98	0,14328	0,63	5,003	10
CT-11	E	1	1,81	0,06516	0	1,974	3
CT-12	E	1	1,81	0,06516	0	1,974	3
CT-13	E	9	9,54	0,34344	0,72	11,162	15
CT-14	E	1	1,81	0,06516	0	1,974	3
CT-15	E	1	1,81	0,06516	0	1,974	3
CT-16	E	1	1,81	0,06516	0	1,974	3
CT-17	E	2	2,90	0,1044	0	3,163	5
CT-18	E	4	5,07	0,18252	0	5,529	10
CT-19	E	1	1,81	0,06516	0	1,974	3
CT-20	E	2	2,90	0,1044	0	3,163	5
CT-21	E	1	1,81	0,06516	0	1,974	3
CT-22	E	1	1,81	0,06516	0	1,974	3
CT-23	E	2	2,90	0,1044	0	3,163	5
CT-24	E	2	2,90	0,1044	0	3,163	5
CT-25	E	6	6,96	0,25056	0,63	8,253	10
CT-26	E	3	3,98	0,14328	0	4,340	5
CT-27	E	2	2,90	0,1044	0	3,163	5
CT-28	E	1	1,81	0,06516	0	1,974	3
CT-29	E	4	5,07	0,18252	0,54	6,097	10
CT-30	E	1	1,81	0,06516	0	1,974	3
CT-31	E	1	1,81	0,06516	0	1,974	3
CT-32	E	1	1,81	0,06516	0	1,974	3
CT-33	E	2	2,90	0,1044	0	3,163	5
CT-34	E	2	2,90	0,1044	0	3,163	5

CT-35	E	2	2,90	0,1044	0	3,163	5
CT-36	E	3	3,98	0,14328	0	4,340	5
CT-37	E	10	10,37	0,37332	0,45	11,782	15
<b>TOTAL</b>		<b>97</b>	<b>128,91</b>	<b>4,64076</b>	<b>3,69</b>	<b>144,464</b>	<b>207</b>

**Anexo 12** Calculo para dimensionamiento de transformadores del presente proyecto.

DEPARTAMENTO		SECTOR:		DISEÑO:		REVISÓ:		ORDEN DE		TRABAJO		NUM. ACOM.		P.A.		COORDENADAS		OBSERVACIONES			
O: TÉCNICO DISTRIBUCIÓN		ORELLANA		ERICK MOROCHO		REVISÓ:		TRABAJO		NUM. ACOM.		P.A.		COORDENADAS		OBSERVACIONES					
PROYECTO: EXPANSIÓN DE LAS LÍNEAS DE M RUMIPAMBA, ATACAPI, LUMUCHA CANOA YACU, 10 DE AGOSTO		PARROQUI: SAN JOSE DE		DISEÑO:		REVISÓ:		ORDEN DE		TRABAJO		NUM. ACOM.		P.A.		COORDENADAS		OBSERVACIONES			
CANTÓN: FRANCO DE		RED PRIMARIA AÉREA/SUBTERRÁNEA		MONTAJES		RED		A. P.		PUESTA A TIERRA		TENSORES		NUM. ACOM.		P.A.		COORDENADAS		OBSERVACIONES	
NUM.	CODIGO	POSTES	VANO	SECC.	PROTECCION	NUM.	TRAFO	TIPO ESTRUCT.	NUM-CALIB FASE	NUM-CALIB FASE	NUM-CALIB NUMERO	VANO	POT / TIPO	PUESTA A TIERRA	TENSORES	USUA.	ACOM.	PUENT.	X	Y	OBSERVACIONES
1	Pe1	POO-0HC12_350	0					ESE-1EP	ESE-1EP	ESE-1EP									2.666.616.478	99.803.676.649	PUNTO DE
2	P1	POO-0HC12_350	158	EST-1CD				ESE-1EP	ESE-1EP	ESE-1EP									266775.2751	9980477.9083	
3	P2	POO-0HC12_350	135	EST-1CD															266907.9467	9980455.9298	
4	P3	POO-0HC12_350	117	EST-1CA				ESE-1EP	ESE-1EP	ESE-1EP									267001.5498	9980526.0138	
5	P4	POO-0HC12_350	123	EST-1CP				ESE-1EP	ESE-1EP	ESE-1EP									267120.1806	9980556.9256	
6	P5	POO-0HC12_350	50	EST-1CD				ESE-1EP	ESE-1EP	ESE-1EP									267169.3577	9980566.9760	
7	P6	POO-0HC12_350	110	EST-1CP				ESE-1EP	ESE-1EP	ESE-1EP									267251.9161	9980494.2826	
8	P7	POO-0HC10_350	23					ESE-1EP	ESE-1EP	ESE-1EP									267231.4300	9980486.1887	
9	P8	POO-0HC12_350	91	EST-1CA															267321.6795	9980436.1229	
10	P9	POO-0HC12_350	75	EST-1CD															267395.6265	9980420.0461	
11	P10	POO-0HC12_350	72	EST-1CP				ESE-1EP	ESE-1EP	ESE-1EP									267446.8062	9980471.0708	
12	P11	POO-0HC10_350	27					ESE-1EP	ESE-1EP	ESE-1EP									267427.4978	9980491.3771	
13	P12	POO-0HC12_350	97	EST-1CP															267515.4414	9980539.4981	
14	P13	POO-0HC12_350	240	EST-1CP				ESE-1EP	ESE-1EP	ESE-1EP									267675.9912	9980715.7178	
15	P14	POO-0HC10_350	38					ESE-1EP	ESE-1EP	ESE-1EP									267657.8874	9980749.7986	
16	P15	POO-0HC10_350	27					ESE-1EP	ESE-1EP	ESE-1EP									267632.6342	9980740.3041	
17	P16	POO-0HC10_350	40					ESE-1EP	ESE-1EP	ESE-1EP									267596.1949	9980726.6040	
18	P17	POO-0HC12_350	75	EST-1CD															267726.8809	9980772.3183	
19	P18	POO-0HC12_350	120	EST-1CP															267830.5106	9980834.3313	
20	P19	POO-0HC12_350	140	EST-1CP				ESE-1EP	ESE-1EP	ESE-1EP									267951.1634	9980903.7780	
21	P20	POO-0HC10_350	45					ESE-1EP	ESE-1EP	ESE-1EP									267970.9870	9980864.8230	
22	P21	POO-0HC12_350	50	EST-1CP				ESE-1EP	ESE-1EP	ESE-1EP									267994.9841	9980929.0007	
23	P22	POO-0HC12_350	90	EST-1CP	EST-1CR														268071.5843	9980973.8205	
24	P23	POO-0HC12_350	32	EST-1CP															268083.1330	9980944.5152	
25	P24	POO-0HC12_350	32	EST-1CA															268094.6818	9980915.2099	
26	P25	POO-0HC12_350	37	EST-1CA															268090.2135	9980878.7545	
27	P26	POO-0HC12_350	63	EST-1CP															268108.6506	9980819.3102	
28	P27	POO-0HC12_350	72	EST-1CA															268122.3286	9980748.6998	
29	P28	POO-0HC12_350	60	EST-1CP															268155.8061	9980699.9274	
30	P29	POO-0HC12_350	39	EST-1CP															268177.6808	9980668.0587	
31	P30	POO-0HC12_350	32	EST-1CR															268197.3880	9980641.3825	
32	P31	POO-0HC10_350	35																268172.9074	9980617.1687	
33	P32	POO-0HC10_350	28																268170.1739	9980589.3719	
34	P33	POO-0HC10_350	32																268222.0578	9980662.0012	
35	P34	POO-0HC10_350	34																268247.9996	9980683.6830	
36	P35	POO-0HC10_350	35																268283.1445	9980686.0008	
37	P36	POO-0HC10_350	37																268319.3735	9980686.5058	
38	P37	POO-0HC12_350	112	EST-1CA															268164.0677	9981036.1661	
39	P38	POO-0HC12_350	130	EST-1CD															268256.8575	9981126.3038	
40	P39	POO-0HC12_350	100	EST-1CP															268294.3329	9981219.6631	
41	P40	POO-0HC12_350	167	EST-1CP															268357.1615	9981373.9102	
42	P41	POO-0HC12_350	130	EST-1CP															268420.5800	9981487.1856	
43	P42	POO-0HC12_350	163	EST-1CD															268501.1095	9981628.8521	
44	P43	POO-0HC10_350	33																268474.8298	9981649.9690	
45	P44	POO-0HC12_350	85	EST-1CP															268572.2509	9981676.8054	
46	P45	POO-0HC12_350	81	EST-1CP															268639.0001	9981721.7982	
47	P46	POO-0HC10_350	34																268628.0243	9981754.8243	
48	P47	POO-0HC12_350	90	EST-1CP															268713.2698	9981771.8602	
49	P48	POO-0HC10_350	40																268734.2403	9981739.4721	
50	P49	POO-0HC12_350	106	EST-1CP	EST-1CR														268800.9618	9981830.9695	
51	P50	POO-0HC12_350	100	EST-1CP															268810.6050	9981930.0496	
52	P51	POO-0HC12_350	100	EST-1CR															268820.2483	9982029.1296	
53	P52	POO-0HC10_350	48																268801.8676	9982074.0550	
54	P53	POO-0HC12_350	80	EST-1CA															268868.6233	9981872.8980	
55	P54	POO-0HC12_350	128	EST-1CD															268995.4440	9981883.1311	
56	P55	POO-0HC10_350	37																269023.7082	9981861.3212	
57	P56	POO-0HC10_350	45																269059.1885	9981833.9355	
58	P57	POO-0HC12_350	141	EST-1CP															269105.3950	9981971.5629	
59	P58	POO-0HC10_350	63																269150.9887	9981929.9136	
60	P59	POO-0HC10_350	60																269196.8221	9981891.9586	
61	P60	POO-0HC12_350	122	EST-1CD															269199.9646	9982047.6236	
62	P61	POO-0HC12_350	115	EST-1CP															269226.2470	9982159.8275	
63	P62	POO-0HC12_350	125	EST-1CD															269261.8495	9982307.5153	
64	P63	POO-0HC12_350	117	EST-1CP															269375.5356	9982337.6681	
65	P64	POO-0HC12_350	190	EST-1CP															269558.6275	9982386.2294	
66	P65	POO-0HC12_350	177	EST-1CA															269729.8369	9982431.6391	
67	P66	POO-0HC12_350	110	EST-1CP															269810.5777	9982506.9082	
68	P67	POO-0HC10_350	35																269822.7422	9982475.6770	
69	P68	POO-0HC12_350	30	EST-1CP															269834.1303	9982525.6060	
70	P69	POO-0HC12_350	58	EST-1CP															269882.1102	9982559.5945	
71	P70	POO-0HC10_350	20																269895.8208	9982545.3578	
72	P71	POO-0HC10_350	20																269910.5139	9982530.3599	
73	P72	POO-0HC10_350	24																269932.5728	9982539.1366	
74	P73	POO-0HC12_350	44	EST-1CP															269917.7489	9982585.4537	
75	P74	POO-0HC12_350	27	EST-1CA															269940.3027	9982600.8175	
76	P75	POO-0HC12_350	64	EST-1CP															270002.6843	9982614.7468	
77	P76	POO-0HC12_350	110	EST-1CP															270109.9774	9982638.7043	
78	P77	POO-0HC12_350	190	EST-1CP															270296.4617	9982654.1041	
79	P78	POO-0HC10_350	48																270302.4162	9982607.5567	
80	P79	POO-0HC10_350	64																		

DEPARTAMENTO		SECTOR		DISEÑO		REVISÓ																
O: TÉCNICO DISTRIBUCIÓN		ORELLANA		ERICK MOROCHO		REVISÓ																
PROYECTO		PARROQUIA		ORDEN DE TRABAJO																		
EXPANSIÓN DE LAS LÍNEAS DE M RUMIPAMBA, ATACAPI, LUMUCHA CANOA YACU, 10 DE AGOSTO		SAN JOSE DE																				
		FRANCI CO DE																				
NUM.	CODIGO	POSTES	VANO	RED PRIMARIA AÉREA/SUBTERRÁNEA	MONTAJES	RED			A. P.	PUESTA A TIERRA	TENSORES	NUM. ACOM.		P.A.	COORDENADAS		OBSERVACIONES					
						TIPO ESTRUCT.	NUM. CALIB FASE	NUM. CALIB FASE				NUM. CALIB FASE	USUA.		ACOM.	X		Y				
		TIPO Y LONG.	ATRÁS	TIPO ESTRUCT.	NUM. CALIB	VANO	SECC.	PROTECCION	NUM.	TRAFO	TIPO ESTRUCT.	NUM. CALIB FASE	NUM. CALIB FASE	NUM. CALIB FASE	VANO	POT / TIPO						
93	P92	PO0-0HC10_350	26								ESE-1EP	ESE-1EP									270751.2019	9983204.1290
94	P93	PO0-0HC10_350	35								ESE-1EP	ESE-1EP									270769.7548	9983174.0851
95	P94	PO0-0HC10_350	46								ESE-1EP	ESE-1EP									270794.0358	9983134.9224
96	P95	PO0-0HC12_350	90	EST-1CA							ESE-1EP	ESE-1EP				PT0-0DC2_1	TAD-OTS				270805.7713	9983284.9990
97	P96	PO0-0HC12_350	48	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									270851.0192	9983303.2540
98	P97	PO0-0HC10_350	48								ESE-1EP	ESE-1EP									270867.3815	9983258.7550
99	P98	PO0-0HC10_350	48								ESE-1EP	ESE-1EP									270884.1473	9983212.7798
100	P99	PO0-0HC10_350	48								ESE-1EP	ESE-1EP									270901.1557	9983166.9025
101	P100	PO0-0HC10_350	42								ESE-1EP	ESE-1EP									270940.7147	9983181.4397
102	P101	PO0-0HC10_350	43								ESE-1EP	ESE-1EP									270907.2586	9983274.6167
103	P102	PO0-0HC10_350	43								ESE-1EP	ESE-1EP									270947.3779	9983290.5775
104	P103	PO0-0HC10_350	42								ESE-1EP	ESE-1EP									270962.7331	9983251.9771
105	P104	PO0-0HC10_350	42								ESE-1EP	ESE-1EP									270978.0879	9983213.3778
106	P105	PO0-0HC12_350	87	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									270931.9907	9983335.9216
107	P106	PO0-0HC12_350	133	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									271059.0470	9983377.5689
108	P107	PO0-0HC12_350	196	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									271247.1948	9983433.6807
109	P108	PO0-0HC12_350	57								ESE-1EP	ESE-1EP									271226.2947	9983486.7983
110	P109	PO0-0HC12_350	57								ESE-1EP	ESE-1EP									271205.3945	9983539.9158
111	P110	PO0-0HC12_350	180	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									271421.2688	9983478.8739
112	P111	PO0-0HC12_350	100	EST-1CD							ESE-1EP	ESE-1EP									271518.0065	9983503.9890
113	P112	PO0-0HC10_350	26								ESE-1EP	ESE-1EP									271527.0295	9983480.2500
114	P113	PO0-0HC10_350	72								ESE-1EP	ESE-1EP									271553.3547	9983412.7957
115	P114	PO0-0HC12_350	118	EST-1CA							ESE-1EP	ESE-1EP									271606.2319	9983581.0883
116	P115	PO0-0HC12_350	130	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									271684.7883	9983684.3769
117	P116	PO0-0HC12_350	112	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									271753.0877	9983774.1590
118	P117	PO0-0HC10_350	65								ESE-1EP	ESE-1EP									271698.1553	9983810.3997
119	P118	PO0-0HC10_350	65								ESE-1EP	ESE-1EP									271643.2229	9983846.6403
120	P119	PO0-0HC12_350	95	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									271810.6879	9983849.9141
121	P120	PO0-0HC10_350	35								ESE-1EP	ESE-1EP									271827.2747	9983819.8439
122	P121	PO0-0HC12_350	94	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									271867.3566	9983924.4239
123	P122	PO0-0HC10_350	68								ESE-1EP	ESE-1EP									271875.6951	9983890.3285
124	P123	PO0-0HC10_350	68								ESE-1EP	ESE-1EP									271825.4195	9983935.9315
125	P124	PO0-0HC12_350	94	EST-1CA							ESE-1EP	ESE-1EP									271924.0252	9983998.9338
126	P125	PO0-0HC12_350	45	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									271984.9657	9984041.7278
127	P126	PO0-0HC12_350	80	EST-1CA							ESE-1EP	ESE-1EP									272050.0374	9984087.4229
128	P127	PO0-0HC12_350	170	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									272174.2076	9984203.8215
129	P128	PO0-0HC12_350	170	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									272300.0819	9984318.2926
130	P129	PO0-0HC10_350	32								ESE-1EP	ESE-1EP									272319.4639	9984293.8148
131	P130	PO0-0HC10_350	25								ESE-1EP	ESE-1EP									272335.1055	9984274.0609
132	P131	PO0-0HC12_350	81	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									272361.2753	9984371.9029
133	P132	PO0-0HC12_350	81	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									272422.4686	9984425.5131
134	P133	PO0-0HC10_350	42								ESE-1EP	ESE-1EP									272454.6328	9984397.2903
135	P134	PO0-0HC10_350	42								ESE-1EP	ESE-1EP									272486.7969	9984369.0675
136	P135	PO0-0HC10_350	67								ESE-1EP	ESE-1EP									272372.2604	9984469.5688
137	P136	PO0-0HC12_350	35	EST-1CD							ESE-1EP	ESE-1EP									272449.6967	9984448.5672
138	P137	PO0-0HC12_350	144	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									272483.7049	9984587.9791
139	P138	PO0-0HC12_350	144	EST-1CD							ESE-1EP	ESE-1EP									272517.7131	9984727.3909
140	P139	PO0-0HC12_350	124	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									272608.2176	9984811.1880
141	P140	PO0-0HC10_350	20								ESE-1EP	ESE-1EP									272592.0495	9984823.9690
142	P141	PO0-0HC10_350	81								ESE-1EP	ESE-1EP									272528.1997	9984874.4431
143	P142	PO0-0HC12_350	90	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									272669.3932	9984876.8247
144	P143	PO0-0HC12_350	100	EST-1CD							ESE-1EP	ESE-1EP									272733.8613	9984951.5411
145	P144	PO0-0HC12_350	115	EST-1CA							ESE-1EP	ESE-1EP									272736.4180	9985066.0824
146	P145	PO0-0HC12_350	200	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									272813.7076	9985252.9879
147	P146	PO0-0HC10_350	22								ESE-1EP	ESE-1EP									272797.0211	9985268.3205
148	P147	PO0-0HC10_350	68								ESE-1EP	ESE-1EP									272746.8016	9985313.6949
149	P148	PO0-0HC12_350	195	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									272860.9940	9985438.2310
150	P149	PO0-0HC12_350	137	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									272915.7749	9985563.4319
151	P150	PO0-0HC10_350	64								ESE-1EP	ESE-1EP									272862.1863	9985598.7585
152	P151	PO0-0HC10_350	64								ESE-1EP	ESE-1EP									272809.5958	9985633.6890
153	P152	PO0-0HC10_350	102								ESE-1EP	ESE-1EP									272774.3058	9985728.8521
154	P153	PO0-0HC10_350	112								ESE-1EP	ESE-1EP									272735.0851	9985834.6147
155	P154	PO0-0HC10_350	100								ESE-1EP	ESE-1EP									272700.9158	9985926.7558
156	P155	PO0-0HC12_350	170	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									272978.7395	9985722.0785
157	P156	PO0-0HC10_350	52								ESE-1EP	ESE-1EP									272950.7094	9985766.1910
158	P157	PO0-0HC10_350	70								ESE-1EP	ESE-1EP									272913.9251	9985825.3744
159	P158	PO0-0HC10_350	96								ESE-1EP	ESE-1EP									272897.9509	9985891.9800
160	P159	PO0-0HC10_350	86								ESE-1EP	ESE-1EP									272877.8555	9985975.7695
161	P160	PO0-0HC10_350	75								ESE-1EP	ESE-1EP									272860.4449	9986048.3648
162	P161	PO0-0HC12_350	160	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									273036.5608	9985871.0105
163	P162	PO0-0HC12_350	154	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									273096.5090	9986012.8150
164	P163	PO0-0HC12_350	177	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									273170.9229	9986174.1295
165	P164	PO0-0HC12_350	89	EST-1CP							ESE-1EP	ESE-1EP									273201.5751	9986255.2537
166	P165	PO0-0HC12_350	69	EST-1CP							ESE-1EP											

DEPARTAMENTO		SECTOR		DISEÑO		REVISÓ																							
TECNICO DISTRIBUCION		ORELLANA		ERICK MOROCHO		REVISÓ																							
EXPANSION DE LAS LINEAS DE M RUMIPAMBA, ATACAPI, LUMUCHA CANOA YACU, 10 DE AGOSTO		SAN JOSE DE																											
CANTÓN: FRANCISCO DE		ORDEN DE TRAZADO:																											
NUM.	CODIGO	POSTES	VANO	REDA	RED PRIMARIA AEREA/SUBTERRANEA	MONTAJES	TIPO ESTRUCT	NUM-CALIB	VANO	SECC.	PROTECCION	NUM.	TRAFO	RED			A.P.	PUESTA A TIERRA	TENSORES	NUM. ACOM.		P.A.	COORDENADAS		OBSERVACIONES				
														NUM-CALIB FASE	NUM-CALIB FASE	NUM-CALIB NEUTRO				USUA.	ACOM.		X	Y					
184	P183	PO0-0PC10_400	82				ESE-1ED							CO0-0B2		CO0-0B4	82							273307.6283	9986894.1082				
185	P184	PO0-0PC10_400	70				ESE-1EP							CO0-0B2		CO0-0B4	70			TAD-OTS		1US	AC0-0J3X6		27342.3783	9986831.6459			
186	P185	PO0-0PC10_400	70				ESE-1EP							CO0-0B2		CO0-0B4	70							273374.4515	9986770.2440				
187	P186	PO0-0PC10_400	70				ESE-1EP							CO0-0B2		CO0-0B4	70							273407.0623	9986709.0281				
188	P187	PO0-0PC10_400	70				ESE-1ER							CO0-0B2		CO0-0B4	70		PT0-0DC2_1	TAD-OTS		1US	AC0-0J3X6		273435.1868	9986654.2065			
189	P188	PO0-0PC12_400	122	EST-1CP				CO0-0B2	122															273163.3253	9987084.6451				
190	P189	PO0-0PC12_400	83	EST-1CA				CO0-0B2	83											TAT-OTS				273146.6590	9987164.8907				
191	P190	PO0-0PC12_400	70	EST-1CP				CO0-0B2	70															273101.9952	9987219.0659				
192	P191	PO0-0PC12_400	160	EST-1CD				CO0-0B2	160											TAT-OTS	TAT-OTS			273004.0711	9987344.1948				
193	P192	PO0-0PC12_400	137	EST-1CA				CO0-0B2	137											TAT-OTS	TAT-OTS			272959.8126	9987472.9742				
194	P193	PO0-0PC12_400	125	EST-1CD				CO0-0B2	125											TAT-OTS	TAT-OTS			272886.4723	9987578.0863				
195	P194	PO0-0PC12_400	125	EST-1CP				CO0-0B2	125	SPT-1S100		TRT-1A5	ESE-1EP	ESE-1EP		CO0-0B2	CO0-0B4		PT0-0DC2_2				272867.9822	9987694.4196					
196	P195	PO0-0PC10_400	125					ESE-1ER						CO0-0B2		CO0-0B4	125		PT0-0DC2_1	TAD-OTS		1US	AC0-0J3X6		272740.5988	9987682.5120			
197	P196	PO0-0PC10_400	45					ESE-1ER						CO0-0B2		CO0-0B4	45		PT0-0DC2_1	TAD-OTS		1US	AC0-0J3X6		272912.2081	9987701.2154			
198	P197	PO0-0PC12_400	125	EST-1CP				CO0-0B2	125															272855.6095	9987821.2196				
199	P198	PO0-0PC12_400	175	EST-1CP				CO0-0B2	175															272834.7799	9987994.5562				
200	P199	PO0-0PC12_400	200	EST-1CP				CO0-0B2	200	SPT-1S100		TRT-1A5	ESE-1ER	ESE-1ER		CO0-0B2	CO0-0B4		PT0-0DC2_2	TAD-OTS			272811.0876	9988194.5803					
201	P200	PO0-0PC10_400	63					ESE-1ER						CO0-0B2		CO0-0B4	63		PT0-0DC2_1	TAD-OTS		1US	AC0-0J3X6		272871.4432	9988194.2355			
202	P201	PO0-0PC12_400	155	EST-1CP				CO0-0B2	155															272804.5818	9988347.9658				
203	P202	PO0-0PC12_400	90	EST-1CP				CO0-0B2	90															272808.1337	9988439.8804				
204	P203	PO0-0PC12_400	80	EST-1CD				CO0-0B2	80											TAT-OTS	TAT-OTS			272817.6589	9988521.0371				
205	P204	PO0-0PC12_400	110	EST-1CD				CO0-0B2	110											TAT-OTS	TAT-OTS			272913.2849	9988573.2152				
206	P205	PO0-0PC12_400	100	EST-1CP				CO0-0B2	100															272969.3334	9988655.5630				
207	P206	PO0-0PC12_400	177	EST-1CP				CO0-0B2	177															273067.3551	9988800.0586				
208	P207	PO0-0PC12_400	193	EST-1CP				CO0-0B2	193															273176.5265	9988959.8081				
209	P208	PO0-0PC12_400	160	EST-1CP				CO0-0B2	160															273265.1232	9989090.5004				
210	P209	PO0-0PC12_400	112	EST-1CP				CO0-0B2	112					ESE-1ED	ESE-1ED	ESE-1ED	CO0-0B2	CO0-0B2	CO0-0B4	APD-0PLCL90AC				273328.7938	9989181.8439				
211	P210	PO0-0PC10_400	62					ESE-1EP						CO0-0B2		CO0-0B4	62							273377.0874	9989145.8551				
212	P211	PO0-0PC10_400	62					ESE-1ER						CO0-0B2		CO0-0B4	62		PT0-0DC2_1	TAD-OTS		1US	AC0-0J3X6		273426.2587	9989108.0615			
213	P212	PO0-0PC12_400	55	EST-1CP				CO0-0B2	55					ESE-1EP	ESE-1EP	ESE-1EP	CO0-0B2	CO0-0B2	CO0-0B4	55	APD-0PLCL90AC			273348.5163	9989235.2745				
214	P213	PO0-0PC12_400	55	EST-1CD				CO0-0B2	55	SPT-1S100		TRT-1A10	ESE-1ED	ESE-1ED	ESE-1ED	CO0-0B2	CO0-0B2	CO0-0B4	55	APD-0PLCL90AC	PT0-0DC2_2	TAD-OTS	TAT-OTD	TAT-OTD	1US	AC0-0J3X6	273364.5841	9989287.1304	
215	P214	PO0-0PC10_400	34					ESE-1EP						CO0-0B2	CO0-0B2	CO0-0B4	34		APD-0PLCL90AC					273335.8149	9989296.4716				
216	P215	PO0-0PC10_400	34					ESE-1ED						CO0-0B2	CO0-0B2	CO0-0B4	34		APD-0PLCL90AC			1US	AC0-0J3X6		273308.1787	9989310.0732			
217	P216	PO0-0PC10_400	37					ESE-1ER						CO0-0B2	CO0-0B2	CO0-0B4	37		APD-0PLCL90AC	PT0-0DC2_1	TAD-OTS			273281.3381	9989286.0777				
218	P217	PO0-0PC12_400	60	EST-1CP				ESE-1EP						CO0-0B2	CO0-0B2	CO0-0B4	60							273414.8256	9989319.5464				
219	P218	PO0-0PC12_400	57	EST-1CP				ESE-1ED						CO0-0B2		CO0-0B4	57							273459.2786	9989352.4186				
220	P219	PO0-0PC10_400	75					ESE-1EP						CO0-0B2		CO0-0B4	75							273405.6583	9989409.2765				
221	P220	PO0-0PC10_400	75					ESE-1ER						CO0-0B2		CO0-0B4	75		PT0-0DC2_1	TAD-OTS		1US	AC0-0J3X6		273359.2339	9989463.0949			
222	P221	PO0-0PC12_400	67	EST-1CP				CO0-0B2	67															273514.8702	9989392.6967				
223	P222	PO0-0PC12_400	73	EST-1CP				CO0-0B2	73															273572.3255	9989434.2419				
224	P223	PO0-0PC12_400	125	EST-1CA				CO0-0B2	125	SPT-1S100		TRT-1A5	ESE-1ER	ESE-1ER		CO0-0B2	CO0-0B4		PT0-0DC2_2	TAD-OTS	TAT-OTD			273661.7984	9989525.8271				
225	P224	PO0-0PC10_400	63					ESE-1EP						CO0-0B2		CO0-0B4	63							273692.1884	9989466.0328				
226	P225	PO0-0PC10_400	63					ESE-1ER						CO0-0B2		CO0-0B4	63		PT0-0DC2_1	TAD-OTS		1US	AC0-0J3X6		273722.6407	9989413.4653			
227	P226	PO0-0PC12_400	115	EST-1CP				CO0-0B2	115															273722.9627	9989621.0695				
228	P227	PO0-0PC12_400	78	EST-1CD				CO0-0B2	78	SPT-1S100		TRT-1A5	ESE-1ER	ESE-1ER		CO0-0B2	CO0-0B4		PT0-0DC2_2	TAT-OTS	TAT-OTS	TAD-OTS		273760.8082	9989691.1663				
229	P228	PO0-0PC10_400	35					ESE-1EP						CO0-0B2		CO0-0B4	35							273731.9370	9989707.3810				
230	P229	PO0-0PC10_400	35					ESE-1ER						CO0-0B2		CO0-0B4	35		PT0-0DC2_1	TAD-OTS		1US	AC0-0J3X6		273701.8976	9989726.8502			
231	P230	PO0-0PC12_400	108	EST-1CP				CO0-0B2	108															273864.4820	9989722.4518				
232	P231	PO0-0PC12_400	82	EST-1CP				CO0-0B2	82															273942.3347	9989748.2050				
233	P232	PO0-0PC12_400	92	EST-1CD				CO0-0B2	92											TAD-OTS	TAD-OTS			274027.8219	9989776.2893				
234	P233	PO0-0PC12_400	75	EST-1CA				CO0-0B2	75	SPT-1S100		TRT-1A5	ESE-1ER	ESE-1ER		CO0-0B2	CO0-0B4		PT0-0DC2_2	TAT-OTD			274084.0830	9989829.4335					
235	P234	PO0-0PC10_400	34					ESE-1ER						CO0-0B2		CO0-0B4	34		PT0-0DC2_1	TAD-OTS		1US	AC0-0J3X6		274055.5697	9989848.4699			
236	P235	PO0-0PC12_400	65	EST-1CD				CO0-0B2	65											TAT-OTS	TAT-OTS			274118.0194	9989882.3227				
237	P236	PO0-0PC12_400	102	EST-1CP				CO0-0B2	102															274215.2082	9989908.1115				
238	P237	PO0-0PC12_400	137	EST-1CD				CO0-0B2	137											TAT-OTS	TAT-OTS			274347.4013	9989943.6564				
239	P238	PO0-0PC12_400	130	EST-1CD				CO0-0B2	130															274434.0142	9990040.9806				
240	P239	PO0-0PC12_400	190	EST-1CP				CO0-0B2	190															274399.5654	9990228.9206				
241	P240	PO0-0PC12_400	115	EST-1CP				CO0-0B2	115															274380.7102	9990342.8468				
242	P241	PO0-0PC10_400	70					ESE-1ED						CO0-0B2		CO0-0B4	70		PT0-0DC2_1	TAD-OTS		1US	AC0-0J3X6		274310.5990	9990313.3797			
243	P242	PO0-0PC12_400	80	EST-1CP				CO0-0B2	80	SPT-1S100		TRT-1A5	ESE-1EP	ESE-1EP		CO0-0B2	CO0-0B4		PT0-0DC2_2					274362.0013	99904				

**ANEXO 14**

**PLANOS DEL DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION**

Río Sardinas

Comunidad de  
Canoayacu

Comunidad de  
Lumucha

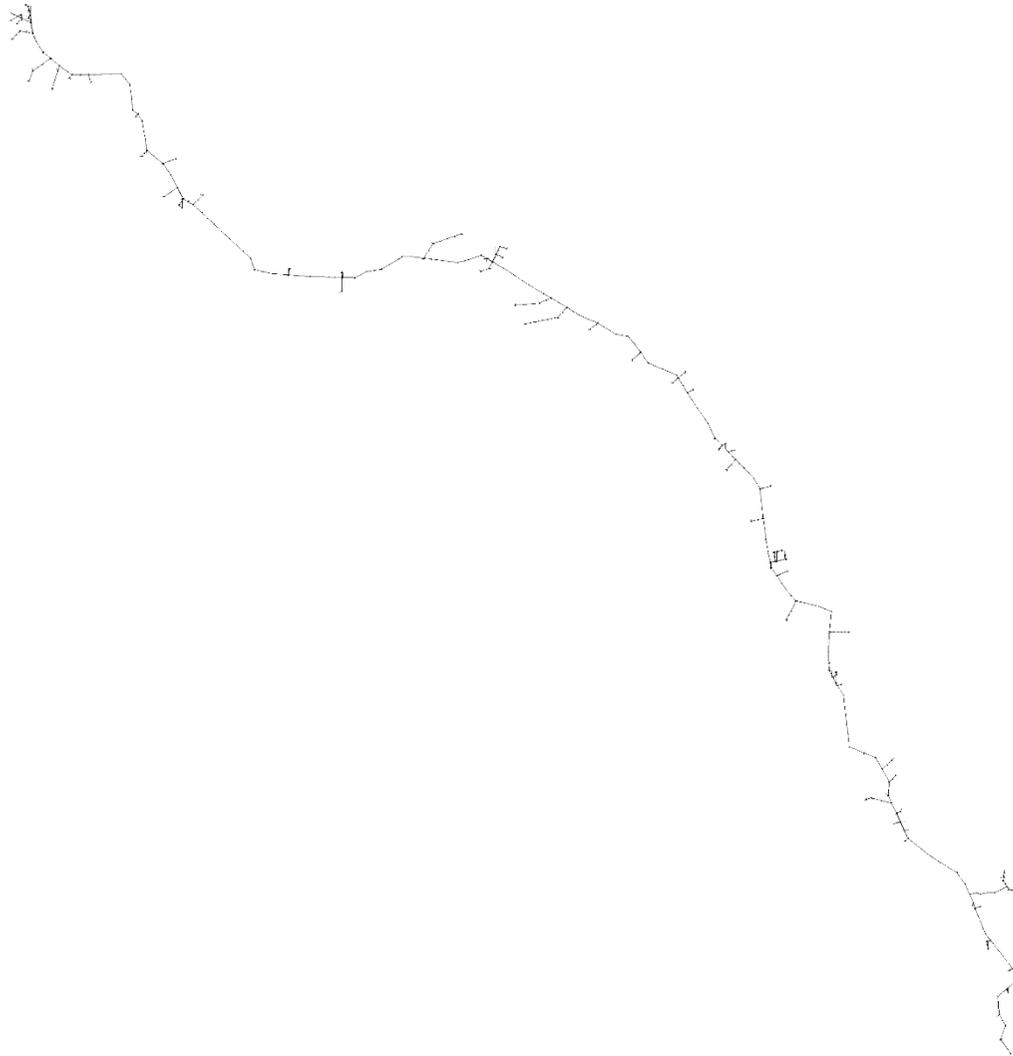
Río Lumucha

Esterio Lumucha

Río Sardinas

N  
A  
C  
E  
D

MINISTERIO DE TRANSPORTE, OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES			
SUBSECRETARÍA DE LA INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE			
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DEL TRANSPORTE			
PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL E INGENIERÍA DE SERVICIOS CARRETERA XENAR - LUMUCHA, PROVINCIA DE ORELLANA			CONTRATO: F DE: 19
CLASE	LONGITUD	ESTUDIO	PROVINCIA
18+940.04KM		DEFINITIVO	DE ORELLANA
ESCALA: H=1:1000 V=1:1000			FECHA: DICIEMBRE 2011
			DELUJO: R/R
ING. DE CAMPO	ING. DISEÑO VAL	III	REPRESENTANTE LEGAL
	ING. ROBERTO ROMERO A.		ING. ROBERTO ROMERO A.
			ING. OSWALDO SANGUINO G.
SUPERVISIÓN DEL M. T. O. P.			
1° REVISADO	2° REVISADO		COMPROBADO
ING. SUPERVISOR DE CAMPO	ING. COORDINADOR DISEÑO VAL	ING. SUPERVISOR DE ESTUDIOS DEL TRANSPORTE	ING. DIRECTOR DE ESTUDIOS DEL TRANSPORTE

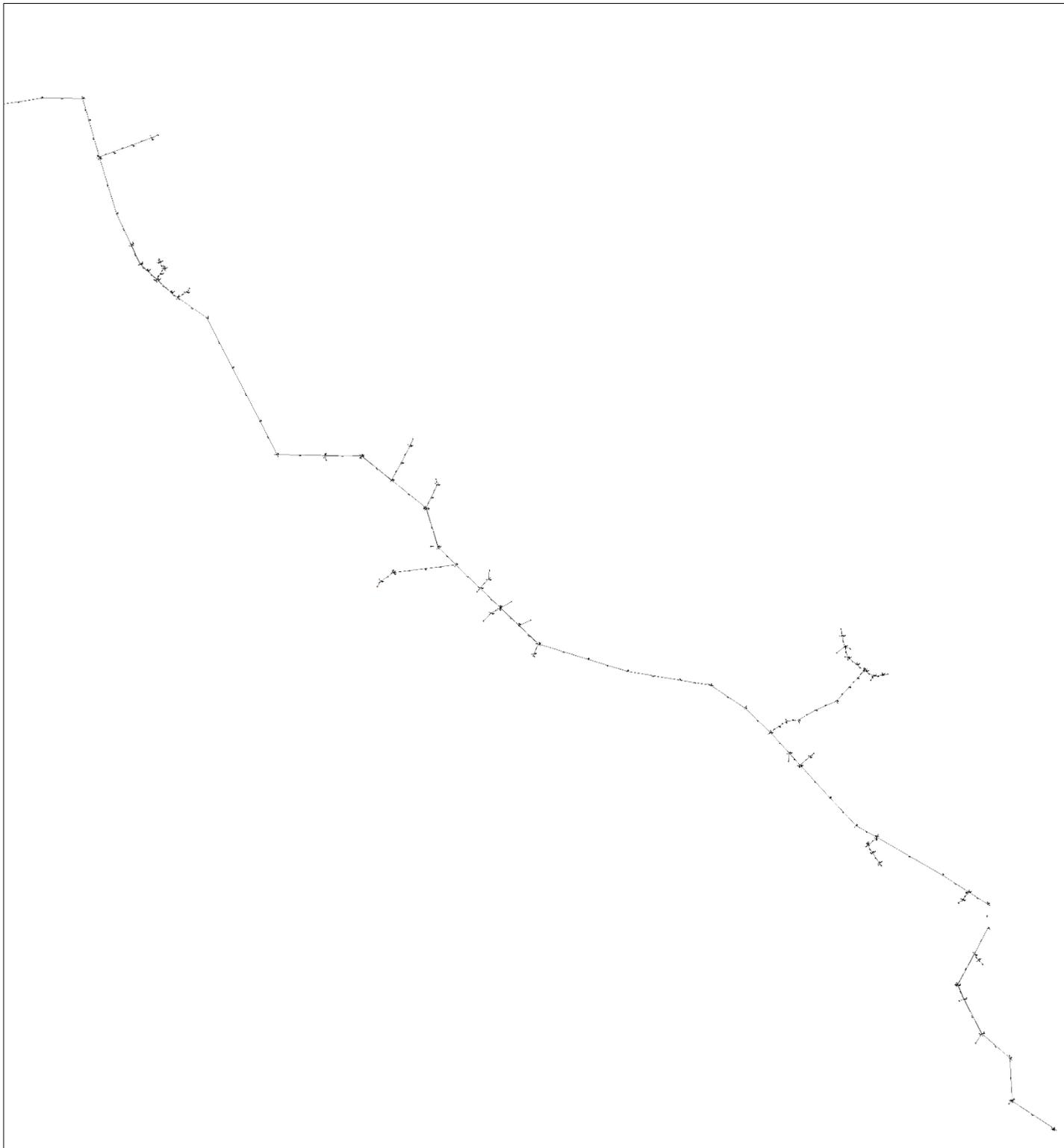


## SIMBOLOGÍA

-  POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO
-  POSTE CIRCULAR DE FIBRA DE VIDRIO
-  TRANSFORMADOR MONOFASICO INSTALADO EN POSTE
-  SECCIONADOR TIPO CANILLA
-  TENSOR A TIERRA SIMPLE EN BAJO VOLTAJE
-  TENSOR A TIERRA SIMPLE EN MEDIO VOLTAJE
-  TENSOR A TIERRA DOBLE
-  LUMINARIA LED DE 90W
-  BAJANTE O PUESTA A TIERRA
-  MEDIDOR MONOFASICO DE BAJO VOLTAJE
-  RED PROYECTADA DE MEDIA TENSION
-  RED PROYECTADA DE BAJA TENSION
-  ACOMETIDA MONOFASICA PROYECTADA



CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD					
ORELLANA - ECUADOR					
PROYECTO: ING. FERNANDO ARTEAGA	DISEÑO DE EXPANSIÓN EN MEDIA Y BAJA TENSION, PARA LAS COMUNIDADES: RUMIPAMBA, ATACAPI, LUMUCHA, CANA YACU Y 10 DE AGOSTO				
DIBUJO: ERICK MORICH					
REVISOR: ING. IVAN MONTALVO					
RECOMENDADO:					
APROBADO:	TIPO DE INSTALACIÓN: AEREA	NIVELES DE VOLTAJE: 132 / 797 KV			
FECHA: ENERO DE 2022	ESCALA: 1:-----2000	CORRDNADAS EN X:	CORRDNADAS EN Y:	HUJIA: 1	DE: 6
CODIGO DEL PROYECTO:	OFICINA: REMODELACION DE REDES	FACTIBILIDAD No.	PROYECTO No.		
	SUBESTACION:	PRIMARIA: PAYAMIN	ALIMENTADOR 1	TRAMITE No:	

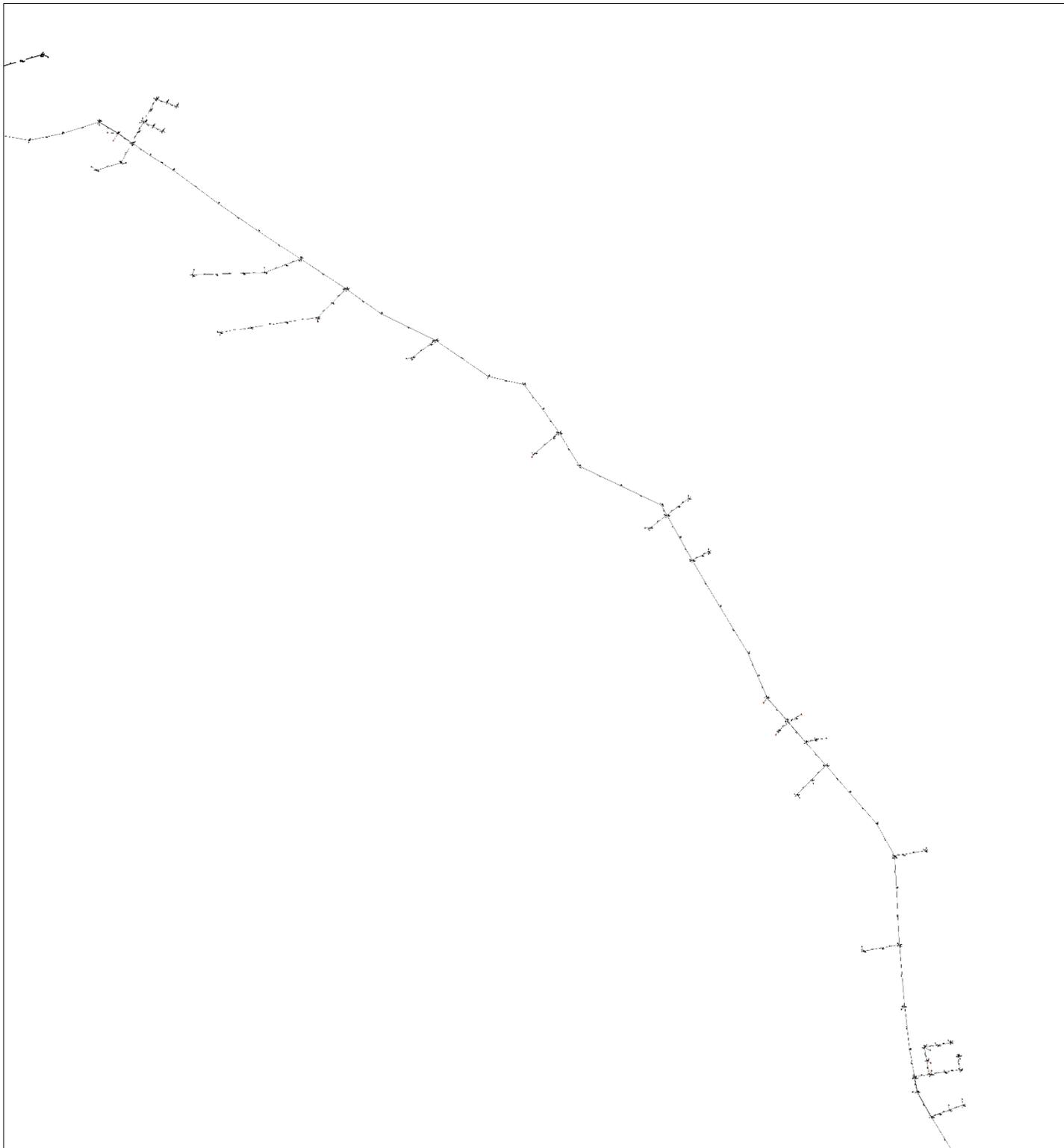


### SIMBOLOGÍA

	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO
	POSTE CIRCULAR DE FIBRA DE VIDRIO
	TRANSFORMADOR MONOFASICO INSTALADO EN POSTE
	SECCIONADOR TIPO CANILLA
	TENSOR A TIERRA SIMPLE EN BAJO VOLTAJE
	TENSOR A TIERRA SIMPLE EN MEDIO VOLTAJE
	TENSOR A TIERRA DOBLE
	LUMINARIA LED DE 90W
	BAJANTE O PUESTA A TIERRA
	MEDIDOR MONOFASICO DE BAJO VOLTAJE
	RED PROYECTADA DE MEDIA TENSION
	RED PROYECTADA DE BAJA TENSION
	ACOMETIDA MONOFASICA PROYECTADA



<b>CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD</b>			
<b>ORIENTAL - ECUADOR</b>			
<b>PROYECTO:</b> ING. FERNANDO ARTEAGA  <b>DIBUJO:</b> ERICK MURCH  <b>REVISOR:</b> ING. IVAN MONTALVO  <b>RECOMENDADO:</b>	<b>DISEÑO DE EXPANSIÓN EN MEDIA Y BAJA TENSION, PARA LAS COMUNIDADES: RUMIPAMBA, ATACAPI, LUMUCHA, CANA YACU Y 10 DE AGOSTO</b>		
<b>APROBADO:</b>	TIP# DE INSTALACION AEREA		NIVELES DE VOLTAJE: 132 / 797 KV
	ESCALA: 1:-----2000	COORDENADAS EN X:	COORDENADAS EN Y: H#JA: 1 DE: 6
FECHA: ENERO DE 2022	OFICINA: REMEDIACION DE REDES	FACTIBILIDAD No.	PROYECTO No.
CODIGO DEL PROYECTO:	SUBESTACION: PAYAMIN	PRIMARIA: ALIMENTADOR 1	TRAMITE No:

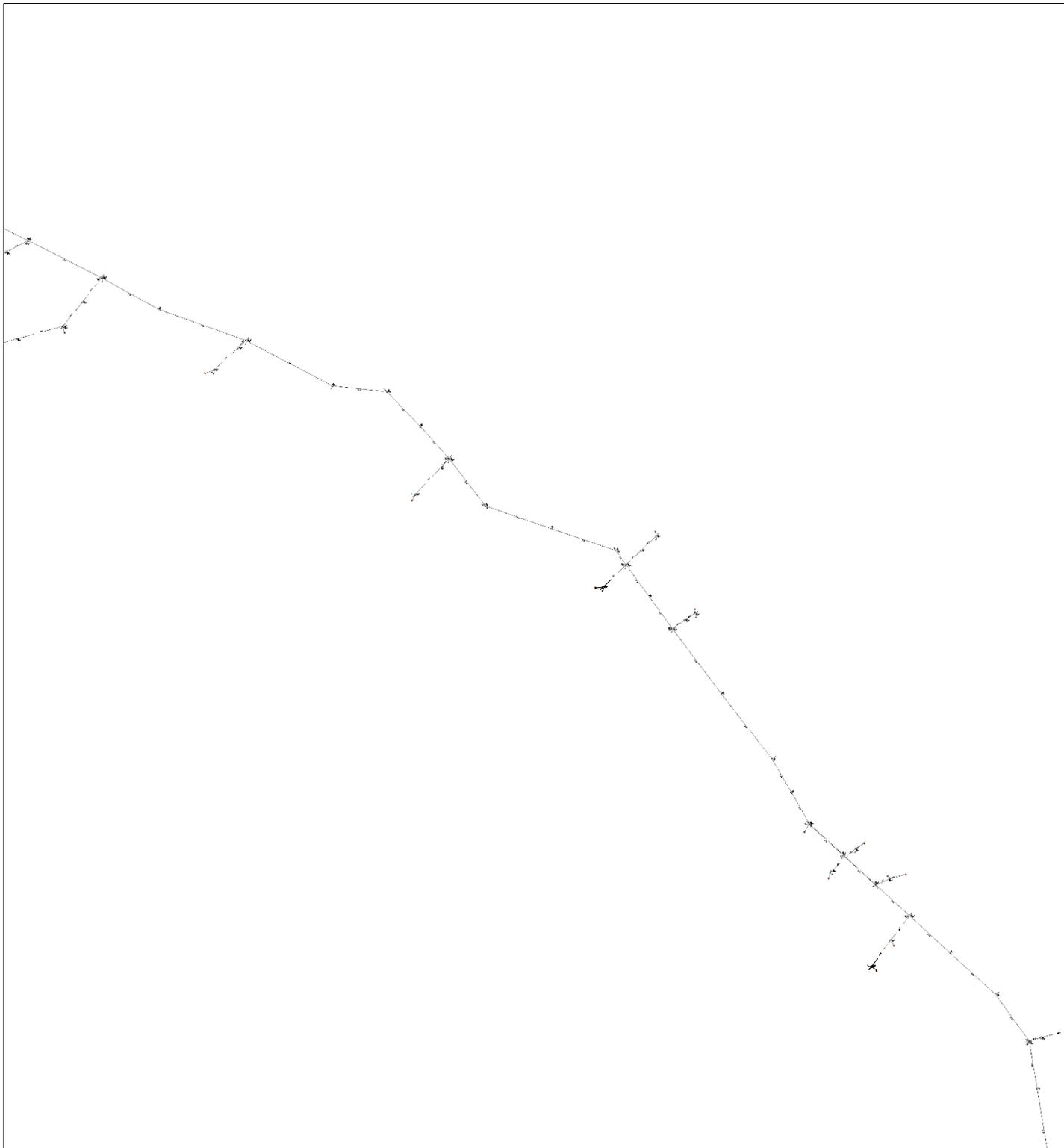


### SIMBOLOGÍA

- POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO
- ◐ POSTE CIRCULAR DE FIBRA DE VIDRIO
- △ TRANSFORMADOR MONOFASICO INSTALADO EN POSTE
- ⚡ SECCIONADOR TIPO CANILLA
- ⇨ TENSOR A TIERRA SIMPLE EN BAJO VOLTAJE
- ➔ TENSOR A TIERRA SIMPLE EN MEDIO VOLTAJE
- ⇨ TENSOR A TIERRA DOBLE
- LUMINARIA LED DE 90W
- ⚡ BAJANTE O PUESTA A TIERRA
- Ⓛ MEDIDOR MONOFASICO DE BAJO VOLTAJE
- RED PROYECTADA DE MEDIA TENSION
- - - RED PROYECTADA DE BAJA TENSION
- ACOMETIDA MONOFASICA PROYECTADA



<b>CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD</b> ORRELLANA - ECUADOR				
<b>PROYECTO:</b> ING. FERNANDO ARTEAGA	DISEÑO DE EXPANSIÓN EN MEDIA Y BAJA TENSION, PARA LAS COMUNIDADES: RUMIPAMBA, ATACAPI, LUMUCHA, CANA YACU Y 10 DE AGOSTO			
<b>DIBUJO:</b> ERICK MORCH				
<b>REVISO:</b> ING. IVAN MONTALVO				
<b>RECOMENDO:</b>				
<b>APROBADO:</b>	TIPO DE INSTALACION AEREA	NIVELES DE VOLTAJE: 132 / 797 KV		
	ESCALA: 1:-----2000	COORDENADAS EN X:	COORDENADAS EN Y:	HUJIA: 1 DE: 6
<b>FECHA:</b> ENERO DE 2022	OFICINA: REMEDIACION DE REDES	FACTIBILIDAD No.	PROYECTO No.	
<b>CODIGO DEL PROYECTO:</b>	SUBESTACION:	PRIMARIA:	TRAMITE No:	
	PAYAMIN	ALIMENTADOR 1		

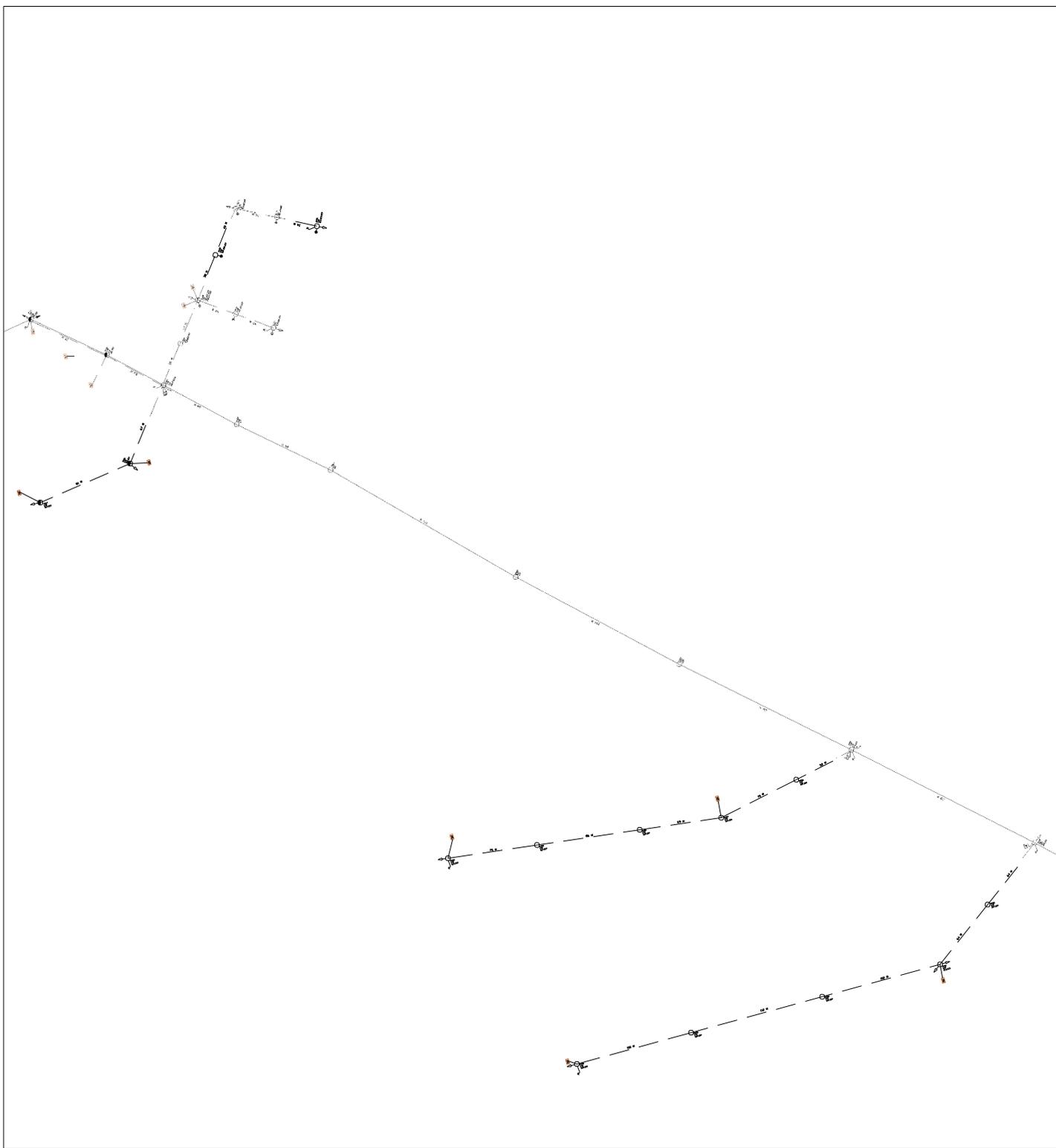


### SIMBOLOGÍA

- POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO
- ◐ POSTE CIRCULAR DE FIBRA DE VIDRIO
- △ TRANSFORMADOR MONOFASICO INSTALADO EN POSTE
- ⚡ SECCIONADOR TIPO CANILLA
- ⇨ TENSOR A TIERRA SIMPLE EN BAJO VOLTAJE
- ➔ TENSOR A TIERRA SIMPLE EN MEDIO VOLTAJE
- ⇨ TENSOR A TIERRA DOBLE
- LUMINARIA LED DE 90W
- ⚡ BAJANTE O PUESTA A TIERRA
- Ⓛ MEDIDOR MONOFASICO DE BAJO VOLTAJE
- RED PROYECTADA DE MEDIA TENSION
- - - RED PROYECTADA DE BAJA TENSION
- ACOMETIDA MONOFASICA PROYECTADA



<b>CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD</b>				
<b>ORELLANA - ECUADOR</b>				
<b>PROYECTO:</b> ING. FERNANDO ARTEAGA	<b>DISEÑO DE EXPANSIÓN EN MEDIA Y BAJA TENSION, PARA LAS COMUNIDADES: RUMIPAMBA, ATACAPI, LUMUCHA, CANA YACU Y 10 DE AGOSTO</b>			
<b>DIBUJO:</b> ERICK MURCH				
<b>REVISÓ:</b> ING. IVAN MONTALVO				
<b>RECOMENDÓ:</b>				
<b>APROBÓ:</b>	<small>TIPO DE INSTALACIÓN AEREA</small>	<small>NIVELES DE VOLTAJE: 132 / 797 KV</small>		
	<small>ESCALA:</small> 1:-----2000	<small>COORDENADAS EN X:</small>	<small>COORDENADAS EN Y:</small>	<small>HUICHA:</small> 1 DE: 6
<b>FECHA:</b> ENERO DE 2022	<small>OFICINA:</small> REMODELACION DE REDES	<small>FACTIBILIDAD No.</small>	<small>PROYECTO No.</small>	
<b>CODIGO DEL PROYECTO:</b>	<small>SUBESTACION:</small> PAYAMIN	<small>PRIMARIA:</small> ALIMENTADOR 1	<small>TRAMITE No:</small>	



### SIMBOLOGÍA

	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO
	POSTE CIRCULAR DE FIBRA DE VIDRIO
	TRANSFORMADOR MONOFASICO INSTALADO EN POSTE
	SECCIONADOR TIPO CANILLA
	TENSOR A TIERRA SIMPLE EN BAJO VOLTAJE
	TENSOR A TIERRA SIMPLE EN MEDIO VOLTAJE
	TENSOR A TIERRA DOBLE
	LUMINARIA LED DE 90W
	BAJANTE O PUESTA A TIERRA
	MEDIDOR MONOFASICO DE BAJO VOLTAJE
	RED PROYECTADA DE MEDIA TENSION
	RED PROYECTADA DE BAJA TENSION
	ACOMETIDA MONOFASICA PROYECTADA

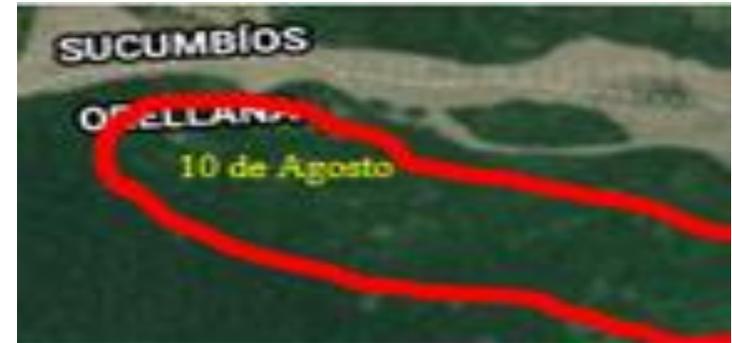


<b>CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD</b> ORRELLANA - ECUADOR			
<b>PROYECTO:</b> ING. FERNANDO ARTEAGA <b>DIBUJO:</b> ERICK MURCH <b>REVISOR:</b> ING. IVAN MONTALVO <b>RECOMENDADO:</b>	<b>DISEÑO DE EXPANSIÓN EN MEDIA Y BAJA TENSION, PARA LAS COMUNIDADES: RUMIPAMBA, ATACAPI, LUMUCHA, CANOA YACU Y 10 DE AGOSTO</b>		
<b>APROBADO:</b>	TIPO DE INSTALACIÓN AEREA	NIVELES DE VOLTAJE: 132 / 797 KV	
<b>FECHA:</b> ENERO DE 2022	ESCALA: 1:-----2000	CORRDNADAS EN X:	CORRDNADAS EN Y:
<b>CODIGO DEL PROYECTO:</b>	OFICINA: REMEDIACIÓN DE REDES	FACTIBILIDAD No.:	HUJIA: 1 DE: 6
	SUBSTACIÓN:	PRIMARIA: ALIMENTADOR 1	PROYECTO No.:
			TRAMITE No.:



## SIMBOLOGÍA

- POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO
- ◐ POSTE CIRCULAR DE FIBRA DE VIDRIO
- △ TRANSFORMADOR MONOFASICO INSTALADO EN POSTE
- ⚡ SECCIONADOR TIPO CANILLA
- ▷ TENSOR A TIERRA SIMPLE EN BAJO VOLTAJE
- ▶ TENSOR A TIERRA SIMPLE EN MEDIO VOLTAJE
- ◄ TENSOR A TIERRA DOBLE
- LUMINARIA LED DE 90W
- ⚡ BAJANTE O PUESTA A TIERRA
- Ⓛ MEDIDOR MONOFASICO DE BAJO VOLTAJE
- RED PROYECTADA DE MEDIA TENSION
- - - RED PROYECTADA DE BAJA TENSION
- ACOMETIDA MONOFASICA PROYECTADA

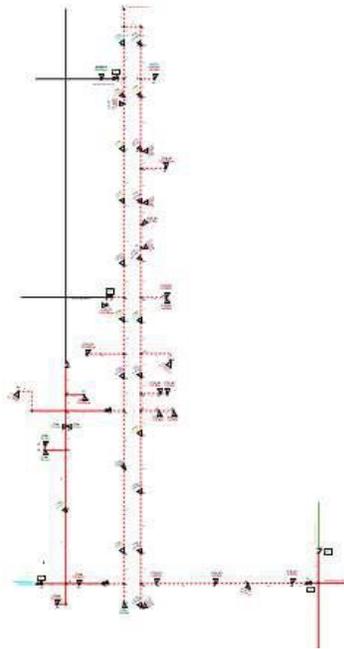


CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD					
ORRELLANA - ECUADOR					
PROYECTO: ING. FERNANDO ARTEAGA	DISEÑO DE EXPANSIÓN EN MEDIA Y BAJA TENSION, PARA LAS COMUNIDADES: RUMIPAMBA, ATACAPI, LUMUCHA, CANA YACU Y 10 DE AGOSTO				
DIBUJO: ERICK MURCH					
REVISOR: ING. IVAN MONTALVO					
RECOMENDADO:					
APROBADO:	TIPO DE INSTALACION AEREA	NIVELES DE VOLTAJE: 132 / 797 KV			
FECHA: ENERO DE 2022	ESCALA: 1:-----2000	CORDENADAS EN X:	CORDENADAS EN Y:	HUJIA: 1	DE: 6
CODIGO DEL PROYECTO:	OFICINA: REMEDIACION DE REDES	FACTIBILIDAD No.:	PROYECTO No.:		
	SUBESTACION:	PRIMARIA:	TRAMITE No.:		
	PAYAMIN	ALIMENTADOR 1			

**ANEXO 15**  
**CALCULO DE CAIDAS DE TENSION PARA EL PRIMARIO Y SECUNDARIO**

COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE					ANEXO		
ALIMENTADOR							
UBICACIÓN					HOJA		
REALIZADO POR:	PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1		
ERICK MOROCHO	PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA		
					ABRIL 2022		
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA						
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL		ALIMENTADOR:	PAYAMINO - PUCUNA			
CATEGORIA:	E		REFERENCIA:	ALIMENTADOR 1			
NUMERO TOTAL DE TRANSFORMADORES:	37	%	TENSIÓN:	7,97	(kVA)	FASES:	1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,5	%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR			

ESQUEMA: (ANEXO PRIMARIO AUCA)



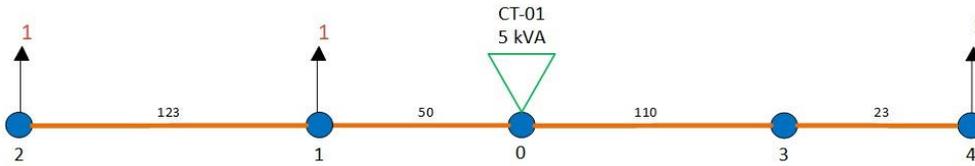
ESQUEMA				LÍNEA				CÓMPUTO		
TRAMO		CENTRO DE TRANSFORMACIÓN		CARGA TOTAL (kVA)	# FASES	CONDUCTOR		kVA-km	V %	
DESIGNACIÓN	LONG. (km)	No.	kVA			CALIBRE (AWG)	kVA-km		PARCIAL	TOTAL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	0,158			207	1	2	768	32,71	0,0426	0,0426
1-2	0,135			207	1	2	768	27,95	0,0364	0,0790
2-3	0,117			207	1	2	768	24,22	0,0315	0,1105
3-4	0,123			207	1	2	768	25,46	0,0332	0,1437
4-5	0,050	CT-01	5	207	1	2	768	10,35	0,0135	0,1571
5-6	0,110			202	1	2	768	22,22	0,0289	0,1861
6-8	0,091			202	1	2	768	18,38	0,0239	0,2100
8-9	0,075			202	1	2	768	15,15	0,0197	0,2297
9-10	0,072	CT-02	3	202	1	2	768	14,54	0,0189	0,2487
10-12	0,097			199	1	2	768	19,30	0,0251	0,2738
12-13	0,240	CT-03	5	199	1	2	768	47,76	0,0622	0,3360
13-17	0,075			194	1	2	768	14,55	0,0189	0,3549
17-18	0,120			194	1	2	768	23,28	0,0303	0,3852
18-19	0,140	CT-04	5	194	1	2	768	27,16	0,0354	0,4206
19-21	0,050			189	1	2	768	9,45	0,0123	0,4329
21-22	0,090			189	1	2	768	17,01	0,0221	0,4551
22-23	0,032			189	1	2	768	6,05	0,0079	0,4629
23-24	0,032			189	1	2	768	6,05	0,0079	0,4708
24-25	0,037			189	1	2	768	6,99	0,0091	0,4799
25-26	0,063			189	1	2	768	11,91	0,0155	0,4954

26-27	0,072			189	1	2	768	13,61	0,0177	0,5131
27-28	0,060			189	1	2	768	11,34	0,0148	0,5279
28-29	0,039			189	1	2	768	7,37	0,0096	0,5375
29-30	0,032	CT-05	10	189	1	2	768	6,05	0,0079	0,5454
22-37	0,112			179	1	2	768	20,05	0,0261	0,5715
37-38	0,130			179	1	2	768	23,27	0,0303	0,6018
38-39	0,100			179	1	2	768	17,90	0,0233	0,6251
39-40	0,167			179	1	2	768	29,89	0,0389	0,6640
40-41	0,130			179	1	2	768	23,27	0,0303	0,6943
41-42	0,163			179	1	2	768	29,18	0,0380	0,7323
42-44	0,085			179	1	2	768	15,22	0,0198	0,7521
44-45	0,081	CT-06	10	179	1	2	768	14,50	0,0189	0,7710
45-47	0,090			169	1	2	768	15,21	0,0198	0,7908
47-49	0,106			169	1	2	768	17,91	0,0233	0,8141
49-50	0,100			169	1	2	768	16,90	0,0220	0,8361
50-51	0,100	CT-07	3	169	1	2	768	16,90	0,0220	0,8581
49-53	0,080			166	1	2	768	13,28	0,0173	0,8754
53-54	0,128	CT-08	5	166	1	2	768	21,25	0,0277	0,9031
54-57	0,141			161	1	2	768	22,70	0,0296	0,9327
57-60	0,122	CT-09	5	161	1	2	768	19,64	0,0256	0,9582
60-61	0,115			156	1	2	768	17,94	0,0234	0,9816
61-62	0,125			156	1	2	768	19,50	0,0254	1,0070
62-63	0,117			156	1	2	768	18,25	0,0238	1,0307
63-64	0,190			156	1	2	768	29,64	0,0386	1,0693
64-65	0,117			156	1	2	768	18,25	0,0238	1,0931
65-66	0,110			156	1	2	768	17,16	0,0223	1,1154
66-68	0,030			156	1	2	768	4,68	0,0061	1,1215
68-69	0,058	CT-10	10	156	1	2	768	9,05	0,0118	1,1333
69-73	0,044			146	1	2	768	6,42	0,0084	1,1417
73-74	0,027			146	1	2	768	3,94	0,0051	1,1468
74-75	0,064			146	1	2	768	9,34	0,0122	1,1590
75-76	0,11			146	1	2	768	16,06	0,0209	1,1799
76-77	0,19	CT-11	3	146	1	2	768	27,74	0,0361	1,2160
77-81	0,12			143	1	2	768	17,16	0,0223	1,2384
81-82	0,071			143	1	2	768	10,15	0,0132	1,2516
82-83	0,13			143	1	2	768	18,59	0,0242	1,2758
83-84	0,14			143	1	2	768	20,02	0,0261	1,3019
84-85	0,075	CT-12	3	143	1	2	768	10,73	0,0140	1,3158
85-90	0,13			140	1	2	768	18,20	0,0237	1,3395
92-91	0,168			140	1	2	768	23,52	0,0306	1,3701
91-95	0,09			140	1	2	768	12,60	0,0164	1,3865
95-96	0,048	CT-13	15	140	1	2	768	6,72	0,0088	1,3953
96-105	0,087			125	1	2	768	10,88	0,0142	1,4095
105-106	0,133	CT-14	3	125	1	2	768	16,63	0,0216	1,4311
106-107	0,196	CT-15	3	122	1	2	768	23,91	0,0311	1,4622
107-110	0,18			119	1	2	768	21,42	0,0279	1,4901
110-111	0,1	CT-16	3	119	1	2	768	11,90	0,0155	1,5056
111-114	0,118			116	1	2	768	13,69	0,0178	1,5235
114-115	0,13			116	1	2	768	15,08	0,0196	1,5431
115-116	0,112	CT-17	5	116	1	2	768	12,99	0,0169	1,5600
116-119	0,095			111	1	2	768	10,55	0,0137	1,5737
119-121	0,094	CT-18	10	111	1	2	768	10,43	0,0136	1,5873
121-124	0,094			101	1	2	768	9,49	0,0124	1,5997
124-125	0,045			101	1	2	768	4,55	0,0059	1,6056
125-126	0,08			101	1	2	768	8,08	0,0105	1,6161
126-127	0,17			101	1	2	768	17,17	0,0224	1,6385
127-128	0,17	CT-19	3	101	1	2	768	17,17	0,0224	1,6608
128-131	0,081			98	1	2	768	7,94	0,0103	1,6712
131-132	0,081	CT-20	5	98	1	2	768	7,94	0,0103	1,6815
132-136	0,035			93	1	2	768	3,26	0,0042	1,6857
136-137	0,144			93	1	2	768	13,39	0,0174	1,7032
137-138	0,144			93	1	2	768	13,39	0,0174	1,7206
138-139	0,124	CT-21	3	93	1	2	768	11,53	0,0150	1,7356
139-142	0,09			90	1	2	768	8,10	0,0105	1,7462

142-143	0,1			90	1	2	768	9,00	0,0117	1,7579
143-144	0,115			90	1	2	768	10,35	0,0135	1,7714
144-145	0,2	CT-22	3	90	1	2	768	18,00	0,0234	1,7948
145-148	0,195			87	1	2	768	16,97	0,0221	1,8169
148-149	0,137	CT-23	5	87	1	2	768	11,92	0,0155	1,8324
149-155	0,17	CT-24	5	82	1	2	768	13,94	0,0182	1,8506
155-161	0,16			77	1	2	768	12,32	0,0160	1,8666
161-162	0,154			77	1	2	768	11,86	0,0154	1,8821
162-163	0,177			77	1	2	768	13,63	0,0177	1,8998
163-164	0,089			77	1	2	768	6,85	0,0089	1,9087
164-165	0,069	CT-25	10	77	1	2	768	5,31	0,0069	1,9156
165-176	0,053			67	1	2	768	3,55	0,0046	1,9203
176-177	0,07			67	1	2	768	4,69	0,0061	1,9264
177-178	0,013			67	1	2	768	0,87	0,0011	1,9275
178-179	0,108			67	1	2	768	7,24	0,0094	1,9369
179-180	0,163			67	1	2	768	10,92	0,0142	1,9511
180-181	0,163	CT-26	5	67	1	2	768	10,92	0,0142	1,9654
181-188	0,125			62	1	2	768	7,75	0,0101	1,9755
188-189	0,083			62	1	2	768	5,15	0,0067	1,9822
189-190	0,07			62	1	2	768	4,34	0,0057	1,9878
190-191	0,16			62	1	2	768	9,92	0,0129	2,0007
191-192	0,137			62	1	2	768	8,49	0,0111	2,0118
192-193	0,125			62	1	2	768	7,75	0,0101	2,0219
193-194	0,125	CT-27	5	62	1	2	768	7,75	0,0101	2,0320
194-197	0,125			57	1	2	768	7,13	0,0093	2,0412
197-198	0,175			57	1	2	768	9,98	0,0130	2,0542
198-199	0,2	CT-28	3	57	1	2	768	11,40	0,0148	2,0691
199-201	0,155			54	1	2	768	8,37	0,0109	2,0800
201-202	0,09			54	1	2	768	4,86	0,0063	2,0863
202-203	0,08			54	1	2	768	4,32	0,0056	2,0919
203-204	0,11			54	1	2	768	5,94	0,0077	2,0997
204-205	0,1			54	1	2	768	5,40	0,0070	2,1067
205-206	0,177			54	1	2	768	9,56	0,0124	2,1191
206-207	0,193			54	1	2	768	10,42	0,0136	2,1327
207-208	0,16			54	1	2	768	8,64	0,0113	2,1440
208-209	0,112			54	1	2	768	6,05	0,0079	2,1518
209-212	0,055			54	1	2	768	2,97	0,0039	2,1557
212-213	0,055	CT-29	10	54	1	2	768	2,97	0,0039	2,1596
213-217	0,06			44	1	2	768	2,64	0,0034	2,1630
217-218	0,057			44	1	2	768	2,51	0,0033	2,1663
218-221	0,067			44	1	2	768	2,95	0,0038	2,1701
221-222	0,073			44	1	2	768	3,21	0,0042	2,1743
222-223	0,125	CT-30	3	44	1	2	768	5,50	0,0072	2,1815
223-226	0,115			41	1	2	768	4,72	0,0061	2,1876
226-227	0,078	CT-31	3	41	1	2	768	3,20	0,0042	2,1918
227-230	0,108			38	1	2	768	4,10	0,0053	2,1971
230-231	0,082			38	1	2	768	3,12	0,0041	2,2012
231-232	0,092			38	1	2	768	3,50	0,0046	2,2057
232-233	0,075	CT-32	3	38	1	2	768	2,85	0,0037	2,2094
233-235	0,065			35	1	2	768	2,28	0,0030	2,2124
235-236	0,102			35	1	2	768	3,57	0,0046	2,2170
236-237	0,137			35	1	2	768	4,80	0,0062	2,2233
237-238	0,13			35	1	2	768	4,55	0,0059	2,2292
238-239	0,19			35	1	2	768	6,65	0,0087	2,2379
239-240	0,115			35	1	2	768	4,03	0,0052	2,2431
240-242	0,08	CT-33	5	35	1	2	768	2,80	0,0036	2,2468
242-243	0,08			30	1	2	768	2,40	0,0031	2,2499
243-245	0,145	CT-34	5	30	1	2	768	4,35	0,0057	2,2555
245-249	0,108	CT-35	5	25	1	2	768	2,70	0,0035	2,2591
249-253	0,092			20	1	2	768	1,84	0,0024	2,2615
253-254	0,12			20	1	2	768	2,40	0,0031	2,2646
254-255	0,085	CT-36	5	20	1	2	768	1,70	0,0022	2,2668
255-260	0,05			15	1	2	768	0,75	0,0010	2,2678
260-261	0,05	CT-37	15	15	1	2	768	0,75	0,0010	2,2687

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO				ANEXO
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA
						ABRIL 2022
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA		TRANSFORMADOR:	CT-1		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL		REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E		DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	3		POTENCIA NOMINAL:	5 (KVA)		FASES: 1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3.0 %		MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

ESQUEMA:



DATOS			DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO			
TRAMO		CONSUMI	KVA	N° DE CONDUCTORES	TAMAÑO	FCV	KVA-m	AV %		
REFERENCIA	LONGITUD	DORES			(AWG)	KVA-m		PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	50	2	3,82	1F2C	2	768	191,00	0,25	0,25	0,25
1-2	123	1	1,91	1F2C	2	768	234,93	0,31	0,31	0,55
0-3	110	1	1,91	1F2C	2	768	210,10	0,27	0,27	0,27
3-4	23	1	1,91	1F2C	2	768	43,93	0,06	0,06	0,33

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARI					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA	TRANSFORMADOR:	CT-2				
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL	REFERENCIA:	CIRCUITO 01				
ESTRATO DE CONSUMO:	E	DMUp:	1,91 (KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	1	POTENCIA NOMINAL:	3 (KVA)		FASES:	1	
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%			MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR	

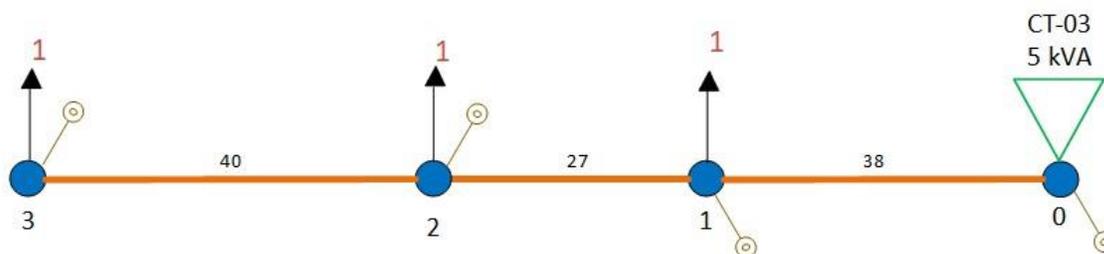
ESQUEMA:



DATOS			DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI	DORES	KVA	N° DE	TAMAÑO	FCV	KVA-m	AV %		
REFERENCIA	LONGITUD			ONDUCTORE	(AWG)	KVA-m		PARCIAL	CUMULADO	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	27	1	1,91	1F2C	2	768	51,57	0,07	0,07	0,07

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO				ANEXO	
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA	TRANSFORMADOR:	CT-3				
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL	REFERENCIA:	CIRCUITO 01				
ESTRATO DE CONSUMO:	E	DMUp:	1,91 (KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	3	POTENCIA NOMINAL:	5 (KVA)	FASES:	1		
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:		ACSR		

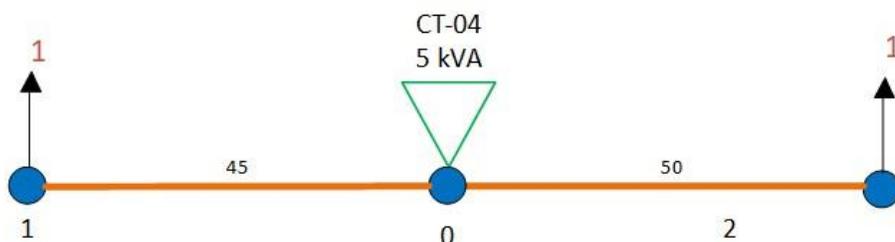
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORE	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	KVA			TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	AV %		
REFERENCIA	LONGITUD					PARCIAL		CUMULADC	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	38	2	4,09	1F2C	2	768	155,42	0,20	0,20	0,20
1-2	27	1	2,09	1F2C	2	768	56,43	0,07	0,07	0,28
2-3	40	1	2,00	1F2C	2	768	80,00	0,10	0,10	0,38

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA	TRANSFORMADOR:	CT-4				
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL	REFERENCIA:	CIRCUITO 01				
ESTRATO DE CONSUMO:	E	DMUp:	1,91 (KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	2	POTENCIA NOMINAL:	5 (KVA)	FASES:	1		
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:		ACSR		

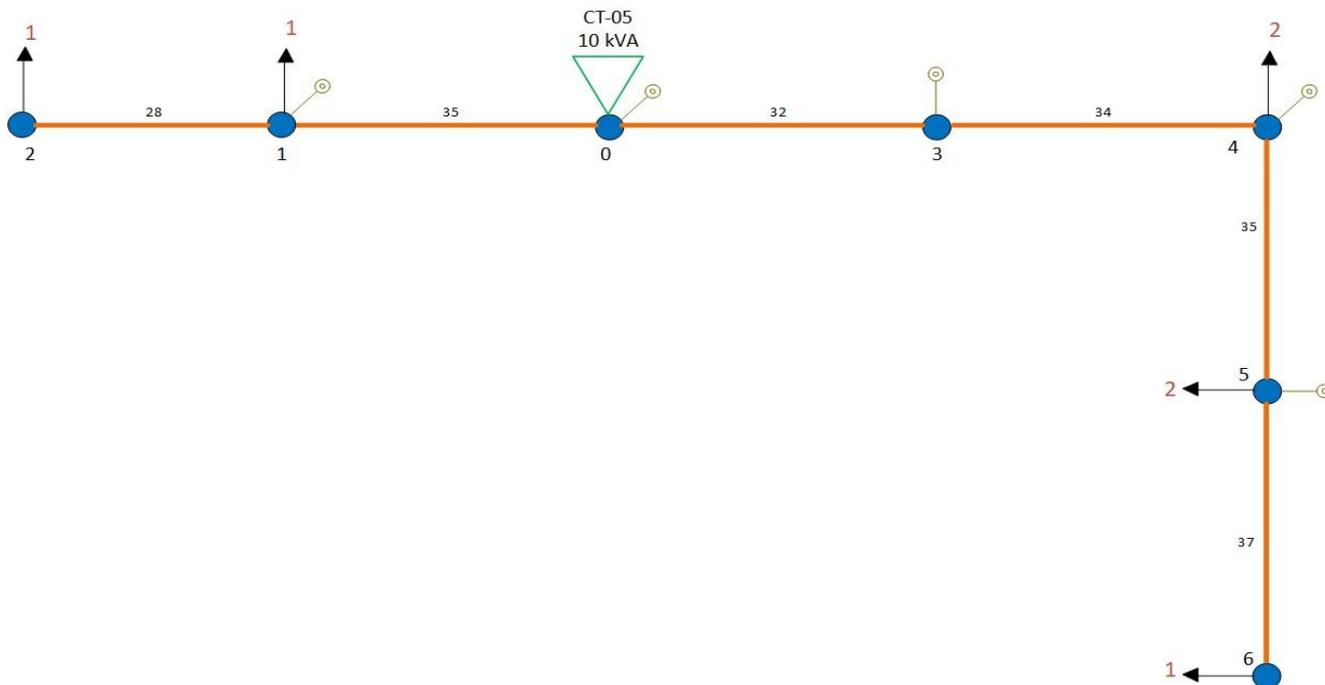
ESQUEMA:



DATOS			DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO		CONSUMI	KVA	N° DE ONDUCTORE	TAMAÑO	FCV	KVA-m	AV %		
REFERENCIA	LONGITUD	DORES			(AWG)	KVA-m		PARCIAL	CUMULADC	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	45	2	3,82	1F2C	2	768	171,90	0,22	0,22	0,22
0-2	50	1	1,91	1F2C	2	768	95,50	0,12	0,12	0,12

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO				ANEXO	
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA	TRANSFORMADOR:	CT-5				
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL	REFERENCIA:	CIRCUITO 01				
ESTRATO DE CONSUMO:	E	DMUp:	1,91 (KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	7	POTENCIA NOMINAL:	10 (KVA)		FASES:	2	
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%				MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR

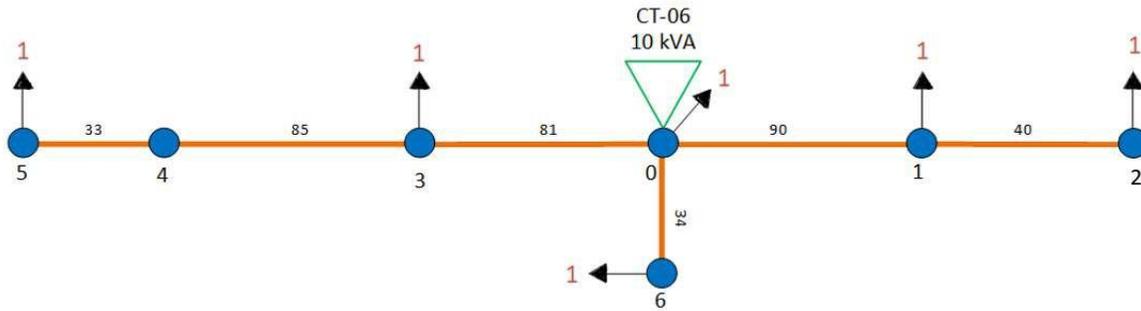
ESQUEMA:



DATOS			DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO		CONSUMI	KVA	N° DE ONDUCTORE	TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	AV %		
REFERENCIA	LONGITUD	DORES						PARCIAL	CUMULADC	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	35	2	3,91	1F2C	2	768	136,85	0,18	0,18	0,18
1-2	28	1	1,91	1F2C	2	768	53,48	0,07	0,07	0,25
0-3	32	5	9,82	1F2C	2	768	314,24	0,41	0,41	0,41
3-4	34	5	9,73	1F2C	2	768	330,82	0,43	0,43	0,84
4-5	35	3	5,82	1F2C	2	768	203,70	0,27	0,27	1,11
5-6	37	1	1,91	1F2C	2	768	70,67	0,09	0,09	1,20

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-6		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	6			POTENCIA NOMINAL:	10 (KVA)	FASES:	1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%		MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						KVA-m	PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	90	3	5,73	1F2C	2	768	515,70	0,67	0,67	0,67
1-2	40	2	3,82	1F2C	2	768	152,80	0,20	0,20	0,87
0-3	81	2	3,82	1F2C	2	768	309,42	0,40	0,40	0,40
3-4	85	1	1,91	1F2C	2	768	162,35	0,21	0,21	0,61
4-5	33	1	1,91	1F2C	2	768	63,03	0,08	0,08	0,70
0-6	34	1	1,91	1F2C	2	768	64,94	0,08	0,08	0,08

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-7		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	1			POTENCIA NOMINAL:	3 (KVA)		FASES:
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0		%				1
				MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

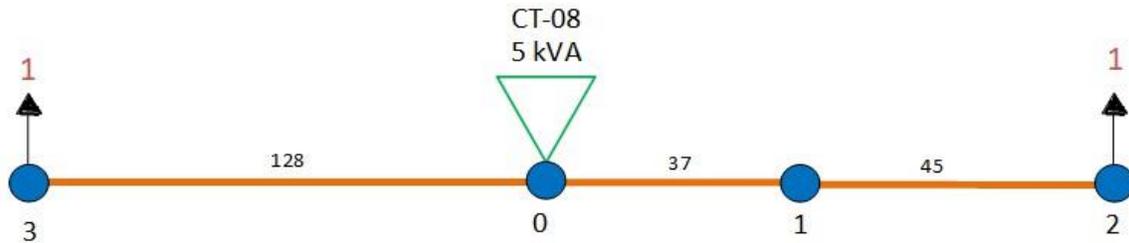
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						KVA-m	PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	48	1	1,91	1F2C	2	768	91,68	0,12	0,12	0,12

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-8		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	2			POTENCIA NOMINAL:	5 (KVA)		FASES: 1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0 %			MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

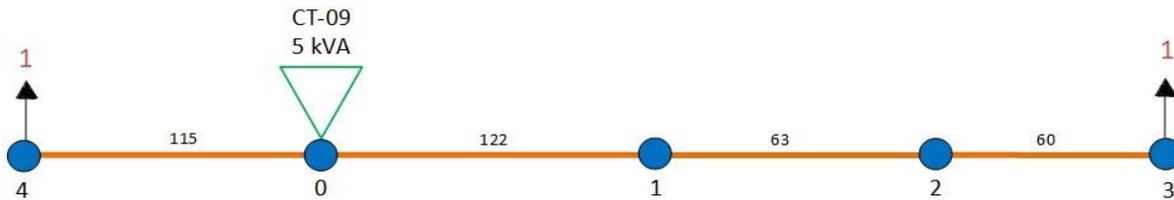
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						KVA-m	PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	37	1	1,91	1F2C	2	768	70,67	0,09	0,09	0,09
1-2	45	1	1,91	1F2C	2	768	85,95	0,11	0,11	0,20
0-3	128	1	1,91	1F2C	2	768	244,48	0,32	0,32	0,32

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-9		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	3,0		2	POTENCIA NOMINAL:	5 (KVA)	FASES:	1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0 %			MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

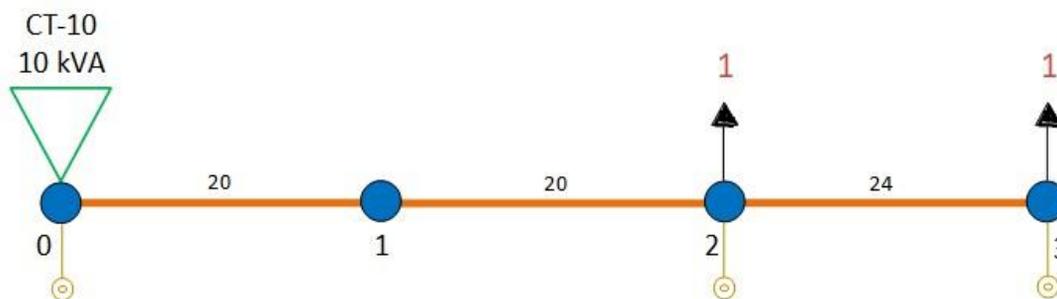
ESQUEMA:



DATOS			DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO			
TRAMO		CONSUMI DORES			N° DE CONDUCTORES	TAMAÑO	FCV	KVA-m	AV %	
REFRENCIA	LONGITUD		KVA	(AWG)		KVA-m	PARCIAL		ACUMULADO	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	122	1	1,91	1F2C	2	768	233,02	0,30	0,30	0,30
1-2	63	1	1,91	1F2C	2	768	120,33	0,16	0,16	0,46
2-3	60	1	1,91	1F2C	2	768	114,60	0,15	0,15	0,61
0-4	115	1	1,91	1F2C	2	768	219,65	0,29	0,29	0,29

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO				ANEXO	
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA	TRANSFORMADOR:	CT-10				
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL	REFERENCIA:	CIRCUITO 01				
ESTRATO DE CONSUMO:	E	DMUp:	1,91 (KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	2	POTENCIA NOMINAL:	10 (KVA)	FASES:	2		
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:			ACSR	

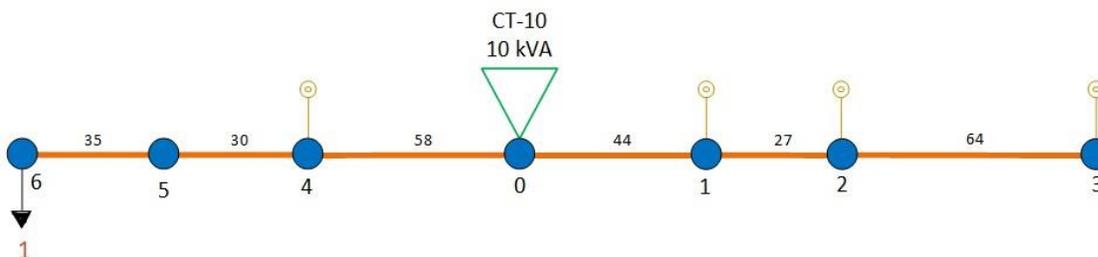
ESQUEMA:



DATOS			DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO		CONSUMI	KVA	N° DE ONDUCTORE	TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	AV %		
REFERENCIA	LONGITUD	DORES						PARCIAL	CUMULADC	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	20	2	4,00	2F3C	2	768	80,00	0,10	0,10	0,10
1-2	20	2	4,00	2F3C	2	768	80,00	0,10	0,10	0,21
2-3	24	1	2,00	2F3C	2	768	48,00	0,06	0,06	0,27

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO				ANEXO	
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA	TRANSFORMADOR:	CT-10				
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL	REFERENCIA:	CIRCUITO 02				
ESTRATO DE CONSUMO:	E	DMUp:	1,91 (KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	1	POTENCIA NOMINAL:	10 (KVA)	FASES:	2		
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:		ACSR		

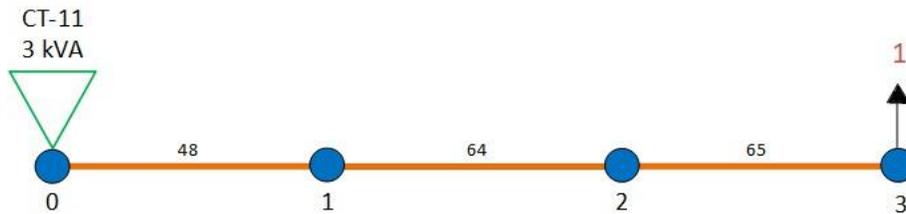
ESQUEMA:



DATOS			DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO		CONSUMI	KVA	N° DE ONDUCTORE	TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	AV %		
REFERENCIA	LONGITUD	DORES						PARCIAL	CUMULADC	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	44	0	0,18	2F3C	2	768	7,92	0,01	0,01	0,01
1-2	27	0	0,18	2F3C	2	768	4,86	0,01	0,01	0,02
2-3	64	0	0,09	2F3C	2	768	5,76	0,01	0,01	0,02
0-4	58	1	2,00	2F3C	2	768	116,00	0,15	0,15	0,15
4-5	30	1	1,91	2F3C	2	768	57,30	0,07	0,07	0,23
5-6	35	1	1,91	2F3C	2	768	66,85	0,09	0,09	0,31

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO				ANEXO	
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:		EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA		TRANSFORMADOR:		CT-11	
CONSUMIDOR		RESIDENCIAL		REFERENCIA:		CIRCUITO 01	
ESTRATO DE CONSUMO:		E		DMUp:		1,91 (KVA)	
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:		1		POTENCIA NOMINAL:		3 (KVA)	
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:		3,0 %		MATERIAL DEL CONDUCTOR:		ACSR	

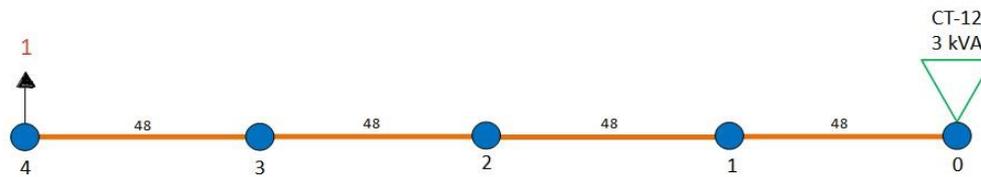
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORE	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	LONGITUD			TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m		AV %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	48	1	1,91	1F2C	2	768	91,68	0,12	0,12	0,12
1-2	64	1	1,91	1F2C	2	768	122,24	0,16	0,16	0,28
2-3	65	1	1,91	1F2C	2	768	124,15	0,16	0,16	0,16

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-12		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	1			POTENCIA NOMINAL:	3 (KVA)	FASES:	1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%		MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

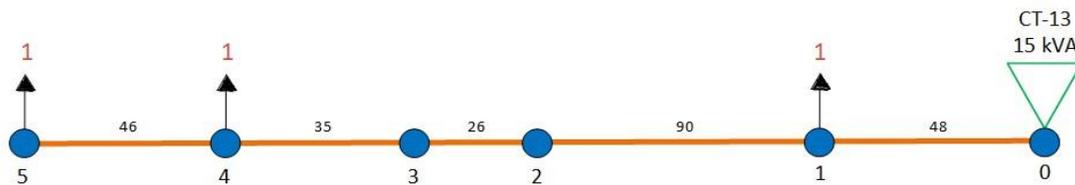
ESQUEMA:



DATOS			DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO			
TRAMO		CONSUMI DORES			KVA	N° DE CONDUCTORES	TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	AV %
REFRENCIA	LONGITUD		PARCIAL	ACUMULADO						MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	48	1	1,91	1F2C	2	768	91,68	0,12	0,12	0,12
1-2	48	1	1,91	1F2C	2	768	91,68	0,12	0,12	0,24
2-3	48	1	1,91	1F2C	2	768	91,68	0,12	0,12	0,36
3-4	48	1	1,91	1F2C	2	768	91,68	0,12	0,12	0,48

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO				HOJA	
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				FECHA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-13		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	3			POTENCIA NOMINAL:	15 (KVA)	FASES:	1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%		MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

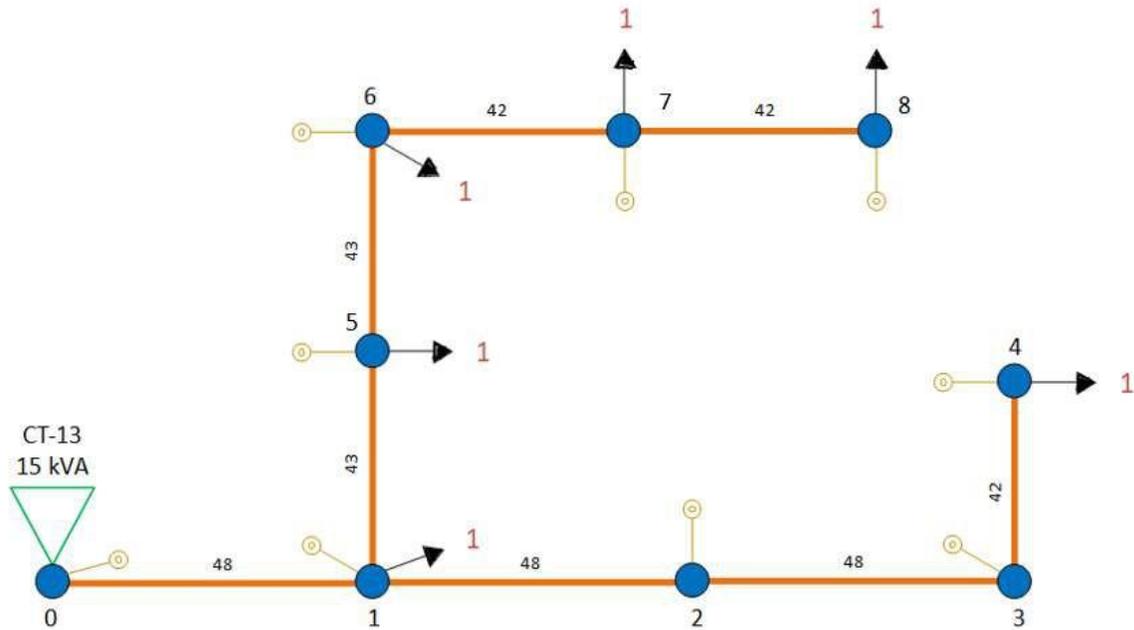
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	48	3	5,73	1F2C	2	768	275,04	0,36	0,36	0,36
1-2	90	2	3,82	1F2C	2	768	343,80	0,45	0,45	0,81
2-3	26	2	3,82	1F2C	2	768	99,32	0,13	0,13	0,94
3-4	35	2	3,82	1F2C	2	768	133,70	0,17	0,17	1,11
4-5	46	1	1,91	1F2C	2	768	87,86	0,11	0,11	1,22

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO				ANEXO	
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA	TRANSFORMADOR:	CT-13				
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL	REFERENCIA:	CIRCUITO 02				
ESTRATO DE CONSUMO:	E	DMUp:	1,91 (KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	6	POTENCIA NOMINAL:	15 (KVA)	FASES:	2		
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0 %	MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR				

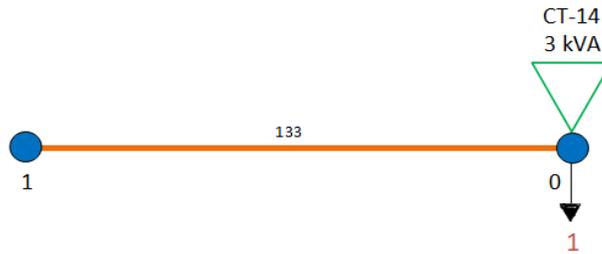
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFERENCIA	LONGITUD						PARCIAL	CUMULAD	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	48	6	12,18	2F3C	2	768	584,64	0,76	0,76	0,76
1-2	48	1	2,18	2F3C	2	768	104,64	0,14	0,14	0,90
2-3	48	1	2,09	2F3C	2	768	100,32	0,13	0,13	1,03
3-4	42	1	2,00	2F3C	2	768	84,00	0,11	0,11	1,14
1-5	43	4	8,00	2F3C	2	768	344,00	0,45	0,45	1,59
5-6	43	3	6,00	2F3C	2	768	258,00	0,34	0,34	1,92
6-7	42	2	4,00	2F3C	2	768	168,00	0,22	0,22	2,14
7-8	42	1	2,00	2F3C	2	768	84,00	0,11	0,11	2,25

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-14		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91	(KVA)	
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	1			POTENCIA NOMINAL:	3	(KVA)	
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%		MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

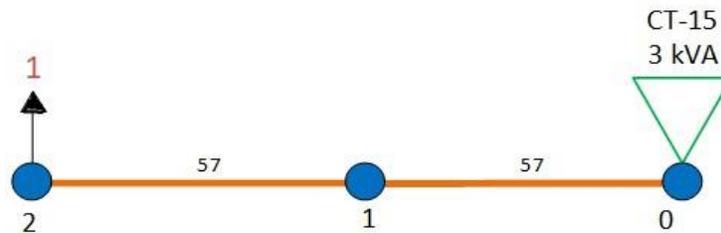
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	133	0	0,00	1F2C	2	768	0,00	0,00	0,00	0,00

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-15		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	1			POTENCIA NOMINAL:	3 (KVA)		FASES: 1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0		%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

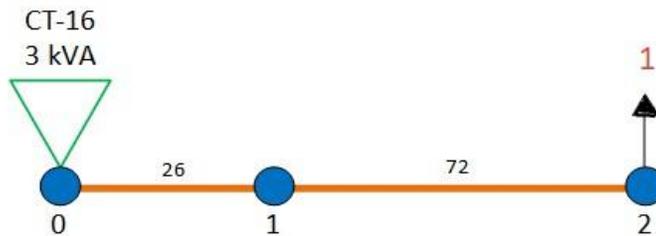
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	57	1	1,91	1F2C	2	768	108,87	0,14	0,14	0,14
1-2	57	1	1,91	1F2C	2	768	108,87	0,14	0,14	0,28

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-16		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	1			POTENCIA NOMINAL:	3 (KVA)		FASES: 1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0 %			MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

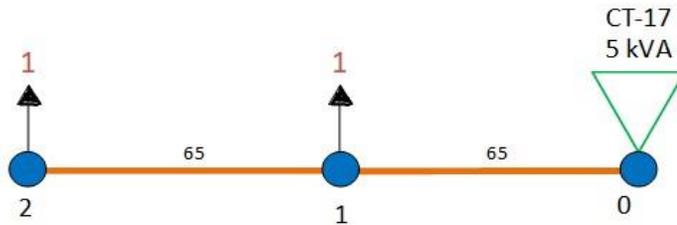
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	26	1	1,91	1F2C	2	768	49,66	0,06	0,06	0,06
1-2	72	1	1,91	1F2C	2	768	137,52	0,18	0,18	0,24

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-17		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	2			POTENCIA NOMINAL:	5 (KVA)		FASES: 1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0		%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

ESQUEMA:

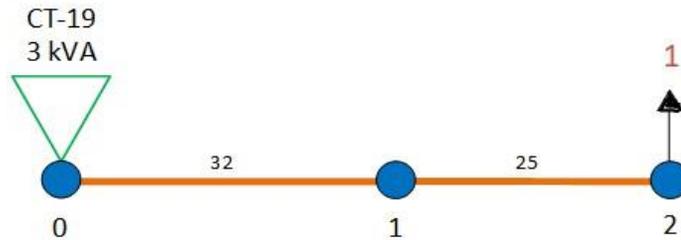


DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						KVA-m	PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	65	2	3,82	1F2C	2	768	248,30	0,32	0,32	0,32
1-2	65	1	1,91	1F2C	2	768	124,15	0,16	0,16	0,48



		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-19		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	1			POTENCIA NOMINAL:	3 (KVA)	FASES:	1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%		MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

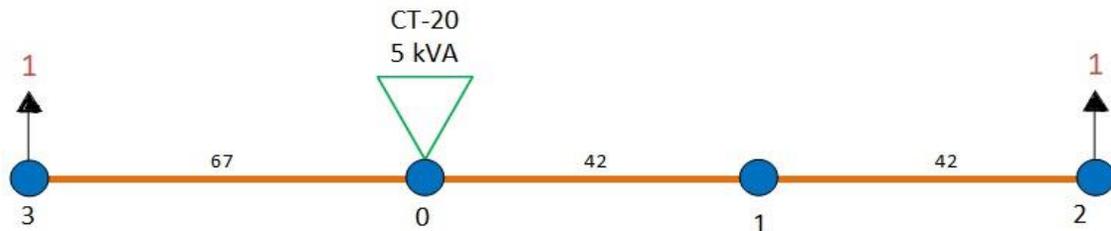
ESQUEMA:



DATOS			DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO			
TRAMO		CONSUMI DORES			KVA	N° DE CONDUCTORES	TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	AV %
REFRENCIA	LONGITUD		PARCIAL	ACUMULADO						MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	32	1	1,91	1F2C	2	768	61,12	0,08	0,08	0,08
1-2	25	1	1,91	1F2C	2	768	47,75	0,06	0,06	0,14

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-20		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	2			POTENCIA NOMINAL:	5 (KVA)		FASES: 1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0		%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

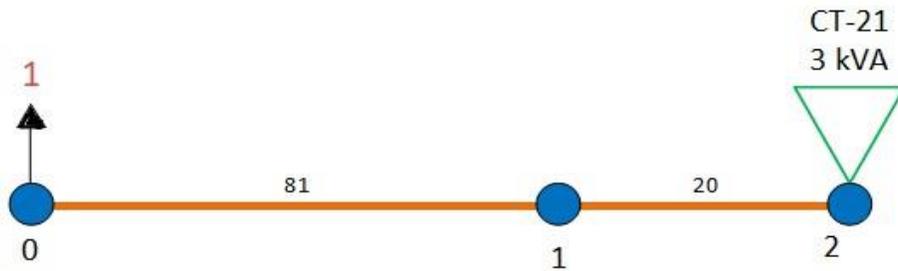
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						KVA-m	PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	42	1	1,91	1F2C	2	768	80,22	0,10	0,10	0,10
1-2	42	1	1,91	1F2C	2	768	80,22	0,10	0,10	0,21
0-3	67	1	1,91	1F2C	2	768	127,97	0,17	0,17	0,17

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-21		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	1			POTENCIA NOMINAL:	3 (KVA)	FASES:	1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%		MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

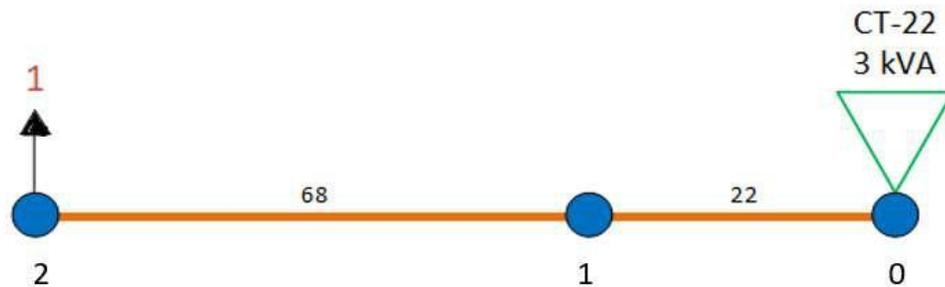
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		COMPUTO KVA-m	AV %		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	PARCIAL		ACUMULADO	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	81	1	1,91	1F2C	2	768	154,71	0,20	0,20	0,20
1-2	20	1	1,91	1F2C	2	768	38,20	0,05	0,05	0,25

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-22		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	1			POTENCIA NOMINAL:	3 (KVA)	FASES:	1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%		MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

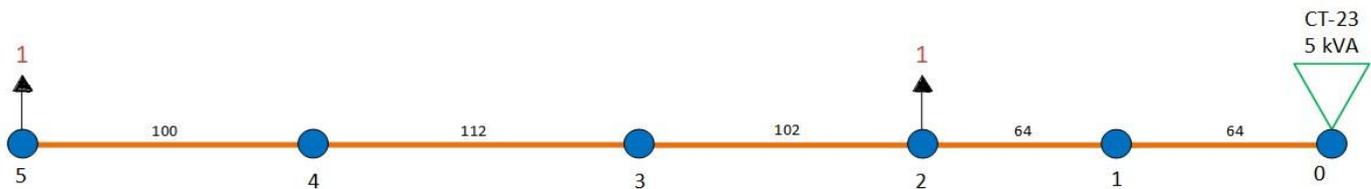
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						KVA-m	PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	22	1	1,91	1F2C	2	768	42,02	0,05	0,05	0,05
1-2	68	1	1,91	1F2C	2	768	129,88	0,17	0,17	0,22

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-23		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	2			POTENCIA NOMINAL:	5 (KVA)	FASES:	1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%		MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

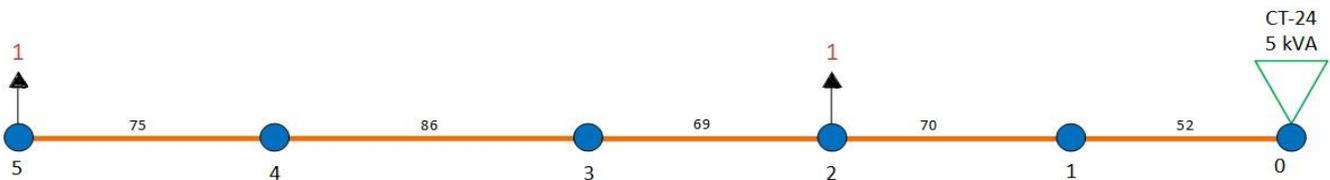
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						KVA-m	PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	64	2	3,82	1F2C	2	768	244,48	0,32	0,32	0,32
1-2	64	2	3,82	1F2C	2	768	244,48	0,32	0,32	0,64
2-3	102	1	1,91	1F2C	2	768	194,82	0,25	0,25	0,89
3-4	112	1	1,91	1F2C	2	768	213,92	0,28	0,28	1,17
4-5	100	1	1,91	1F2C	2	768	191,00	0,25	0,25	1,42

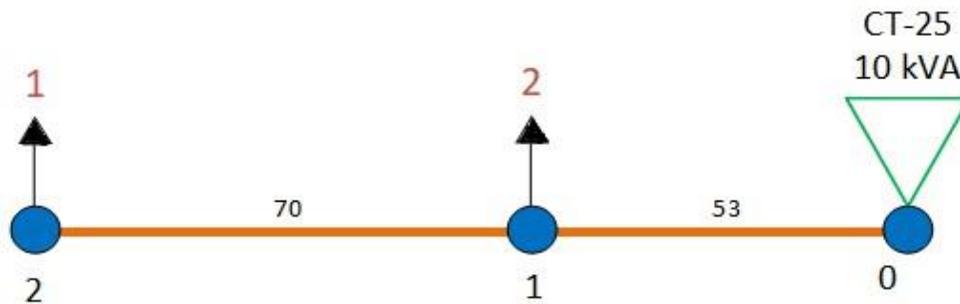
		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-24		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	2			POTENCIA NOMINAL:	5 (KVA)	FASES:	1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%		MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

ESQUEMA:



DATOS			DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO			
TRAMO		CONSUMI			N° DE CONDUCTORES	TAMAÑO	FCV	KVA-m	AV %	
REFRENCIA	LONGITUD	DORES	KVA	(AWG)		KVA-m	PARCIAL		ACUMULADO	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	52	2	3,82	1F2C	2	768	198,64	0,26	0,26	0,26
1-2	70	2	3,82	1F2C	2	768	267,40	0,35	0,35	0,61
2-3	69	1	1,91	1F2C	2	768	131,79	0,17	0,17	0,78
3-4	86	1	1,91	1F2C	2	768	164,26	0,21	0,21	0,99
4-5	75	1	1,91	1F2C	2	768	143,25	0,19	0,19	1,18

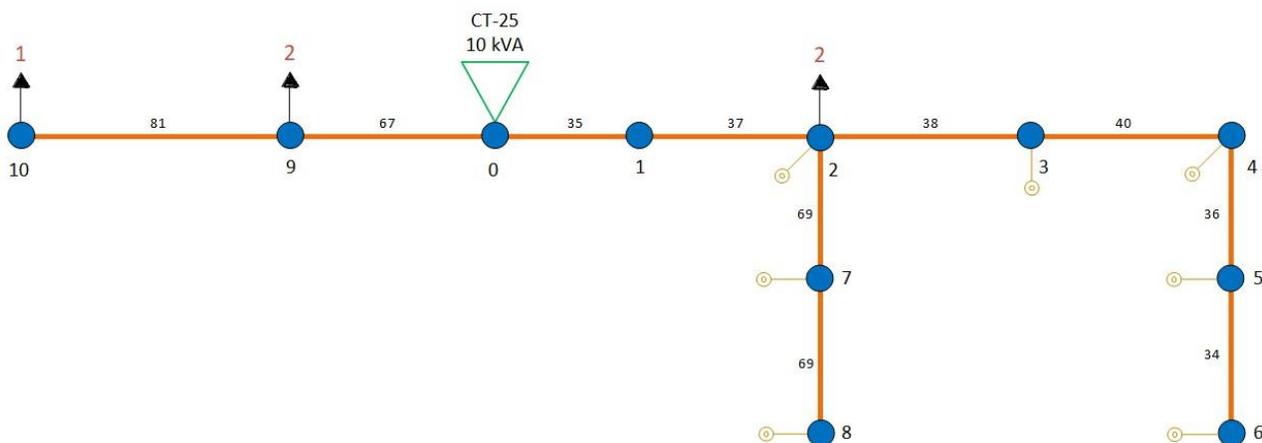
		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-25		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	3			POTENCIA NOMINAL:	10 (KVA)	FASES:	1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%		MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	53	3	5,73	1F2C	2	768	303,69	0,40	0,40	0,40
1-2	70	1	1,91	1F2C	2	768	133,70	0,17	0,17	0,57

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO				ANEXO	
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA	TRANSFORMADOR:	CT-25				
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL	REFERENCIA:	CIRCUITO 02				
ESTRATO DE CONSUMO:	E	DMUp:	1,91 (KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	5	POTENCIA NOMINAL:	10 (KVA)	FASES:	2		
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:			ACSR	

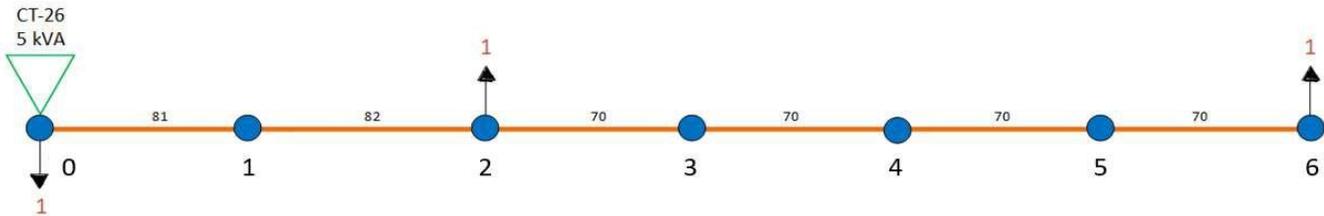
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORE	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	LONGITUD			TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	AV %		
REFERENCIA	DORES		DORES	DORES	DORES	DORES		PARCIAL	CUMULADC	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	35	1	2,54	2F3C	2	768	88,90	0,12	0,12	0,12
1-2	37	1	2,54	2F3C	2	768	93,98	0,12	0,12	0,24
2-3	38	0	0,36	2F3C	2	768	13,68	0,02	0,02	0,26
3-4	40	0	0,27	2F3C	2	768	10,80	0,01	0,01	0,27
4-5	36	0	0,18	2F3C	2	768	6,48	0,01	0,01	0,28
5-6	34	0	0,09	2F3C	2	768	3,06	0,00	0,00	0,28
2-7	69	0	0,18	2F3C	2	768	12,42	0,02	0,02	0,30
7-8	69	0	0,09	2F3C	2	768	6,21	0,01	0,01	0,31
0-9	67	3	5,73	1F2C	2	768	383,91	0,50	0,50	0,50
9-10	81	1	1,91	1F2C	2	768	154,71	0,20	0,20	0,70

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-26		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	3			POTENCIA NOMINAL:	5 (KVA)	FASES:	1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%		MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

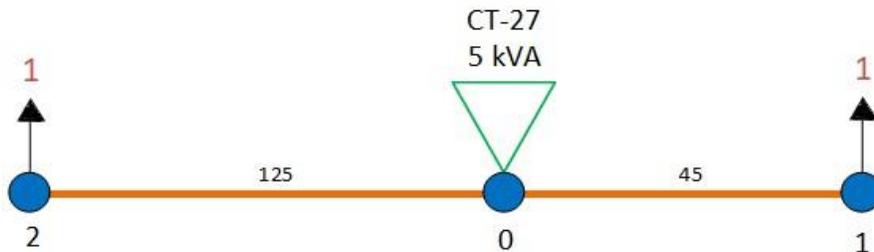
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		COMPUTO KVA-m	AV %		
TRAMO REFERENCIA	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	PARCIAL		ACUMULADO	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	81	2	3,82	1F2C	2	768	309,42	0,40	0,40	0,40
1-2	82	2	3,82	1F2C	2	768	313,24	0,41	0,41	0,81
2-3	70	1	1,91	1F2C	2	768	133,70	0,17	0,17	0,98
3-4	70	1	1,91	1F2C	2	768	133,70	0,17	0,17	1,16
4-5	70	1	1,91	1F2C	2	768	133,70	0,17	0,17	1,33
5-6	70	1	1,91	1F2C	2	768	133,70	0,17	0,17	1,51

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-27		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	2			POTENCIA NOMINAL:	5 (KVA)		FASES: 1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0 %			MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	45	1	1,91	1F2C	2	768	85,95	0,11	0,11	0,11
0-2	125	1	1,91	1F2C	2	768	238,75	0,31	0,31	0,31

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-28		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	1			POTENCIA NOMINAL:	3 (KVA)		FASES: 1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0		%		MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR	

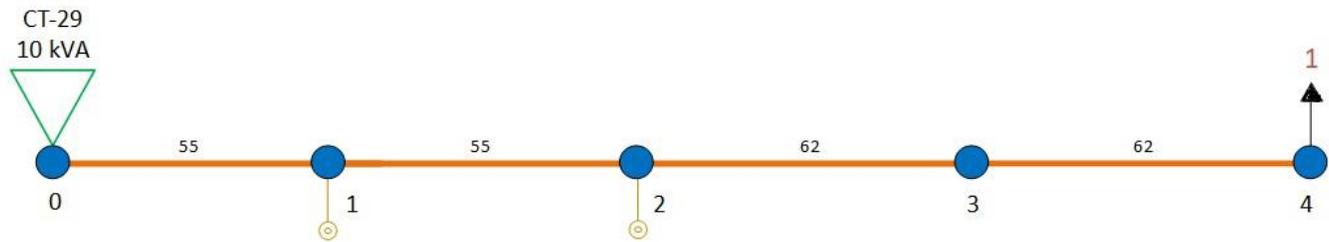
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	63	1	1,91	1F2C	2	768	120,33	0,16	0,16	0,16

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO				ANEXO	
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA	TRANSFORMADOR:	CT-29				
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL	REFERENCIA:	CIRCUITO 01				
ESTRATO DE CONSUMO:	E	DMUp:	1,91 (KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	1	POTENCIA NOMINAL:	10 (KVA)		FASES:	2	
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%				MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR

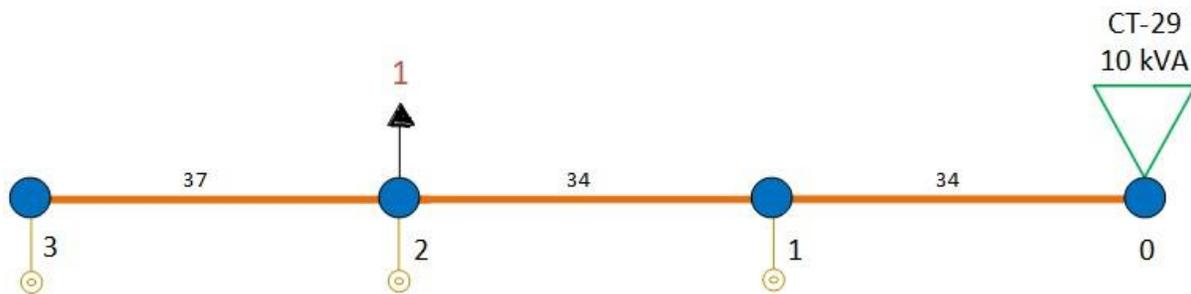
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORE	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						PARCIAL	CUMULADC	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	55	1	2,09	2F3C	2	768	114,95	0,15	0,15	0,15
1-2	55	1	2,00	2F3C	2	768	110,00	0,14	0,14	0,29
2-3	62	1	1,91	2F3C	2	768	118,42	0,15	0,15	0,45
3-4	62	1	1,91	2F3C	2	768	118,42	0,15	0,15	0,60

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO				ANEXO	
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA	TRANSFORMADOR:	CT-29				
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL	REFERENCIA:	CIRCUITO 02				
ESTRATO DE CONSUMO:	E	DMUp:	1,91 (KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	1	POTENCIA NOMINAL:	10 (KVA)		FASES:	2	
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%		MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

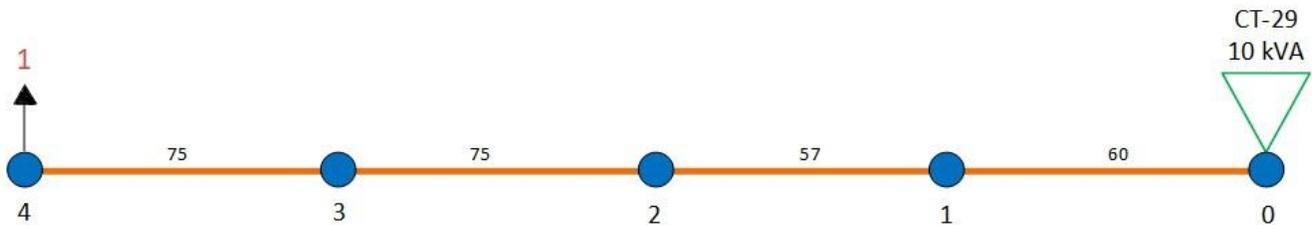
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORE	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						PARCIAL	CUMULADC	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	34	1	2,18	2F3C	2	768	74,12	0,10	0,10	0,10
1-2	34	1	2,09	2F3C	2	768	71,06	0,09	0,09	0,19
2-3	37	0	0,09	2F3C	2	768	3,33	0,00	0,00	0,19

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO				ANEXO	
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA	TRANSFORMADOR:	CT-29				
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL	REFERENCIA:	CIRCUITO 03				
ESTRATO DE CONSUMO:	E	DMUp:	1,91 (KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	1	POTENCIA NOMINAL:	10 (KVA)	FASES:	1		
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0 %	MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR				

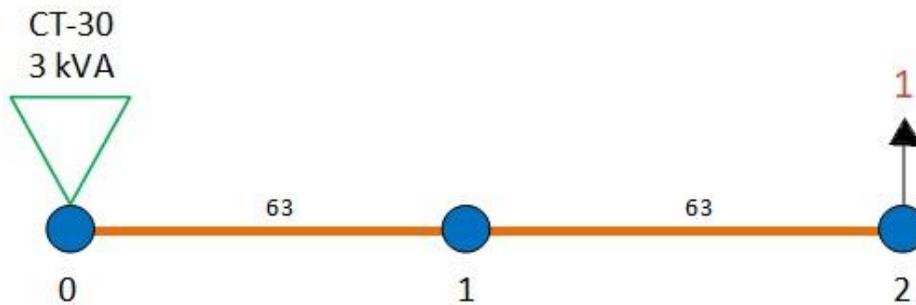
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	KVA			TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	AV %		
REFRENCIA	LONGITUD					PARCIAL		CUMULADC	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	60	1	1,91	1F2C	2	768	114,60	0,15	0,15	0,15
1-2	57	1	1,91	1F2C	2	768	108,87	0,14	0,14	0,29
2-3	75	1	1,91	1F2C	2	768	143,25	0,19	0,19	0,48
3-4	75	1	1,91	1F2C	2	768	143,25	0,19	0,19	0,66

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA	TRANSFORMADOR:	CT-30				
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL	REFERENCIA:	CIRCUITO 01				
ESTRATO DE CONSUMO:	E	DMUp:	1,91 (KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	1	POTENCIA NOMINAL:	3 (KVA)	FASES:	2		
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0 %	MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR				

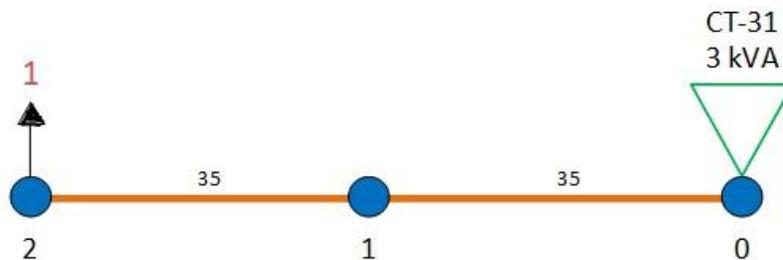
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORE	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						PARCIAL	CUMULADC	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	63	1	1,91	1F2C	2	768	120,33	0,16	0,16	0,16
1-2	63	1	1,91	1F2C	2	768	120,33	0,16	0,16	0,31

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO				ANEXO
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA
						ABRIL 2022
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA	TRANSFORMADOR:	CT-31			
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL	REFERENCIA:	CIRCUITO 01			
ESTRATO DE CONSUMO:	E	DMUp:	1,91 (KVA)			
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	1	POTENCIA NOMINAL:	3 (KVA)	FASES:	2	
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:			ACSR

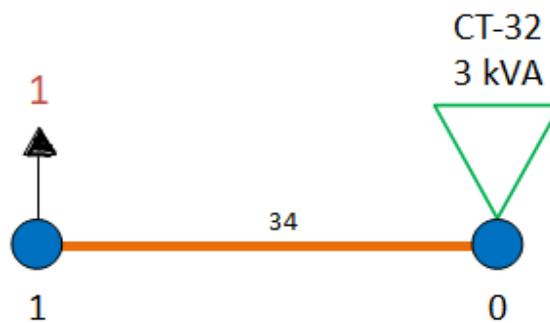
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	KVA			TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	AV %		
REFERENCIA	LONGITUD							PARCIAL	CUMULAD	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	35	1	1,91	1F2C	2	768	66,85	0,09	0,09	0,09
1-2	35	1	1,91	1F2C	2	768	66,85	0,09	0,09	0,17

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA	TRANSFORMADOR:	CT-32				
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL	REFERENCIA:	CIRCUITO 01				
ESTRATO DE CONSUMO:	E	DMUp:	1,91 (KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	1	POTENCIA NOMINAL:	3 (KVA)		FASES:	2	
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%				MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR

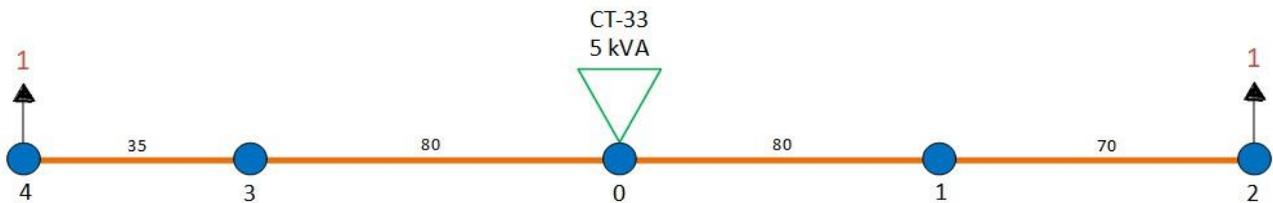
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORE	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFERENCIA	LONGITUD						PARCIAL	CUMULADC	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	34	1	1,91	1F2C	2	768	64,94	0,08	0,08	0,08

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO				HOJA	
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				FECHA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-33		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	2			POTENCIA NOMINAL:	5 (KVA)		FASES: 1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0 %			MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

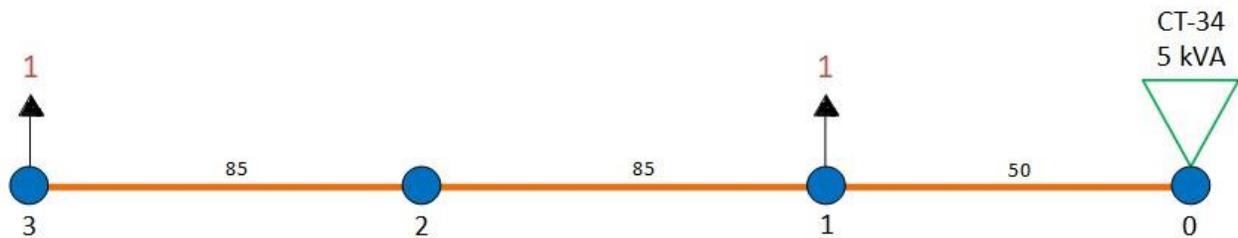
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						KVA-m	PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	80	1	1,91	1F2C	2	768	152,80	0,20	0,20	0,20
1-2	70	1	1,91	1F2C	2	768	133,70	0,17	0,17	0,37
0-3	80	1	1,91	1F2C	2	768	152,80	0,20	0,20	0,20
3-4	35	1	1,91	1F2C	2	768	66,85	0,09	0,09	0,29

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO				ANEXO	
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA	TRANSFORMADOR:	CT-34				
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL	REFERENCIA:	CIRCUITO 01				
ESTRATO DE CONSUMO:	E	DMUp:	1,91 (KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	2	POTENCIA NOMINAL:	5 (KVA)	FASES:	1		
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:			ACSR	

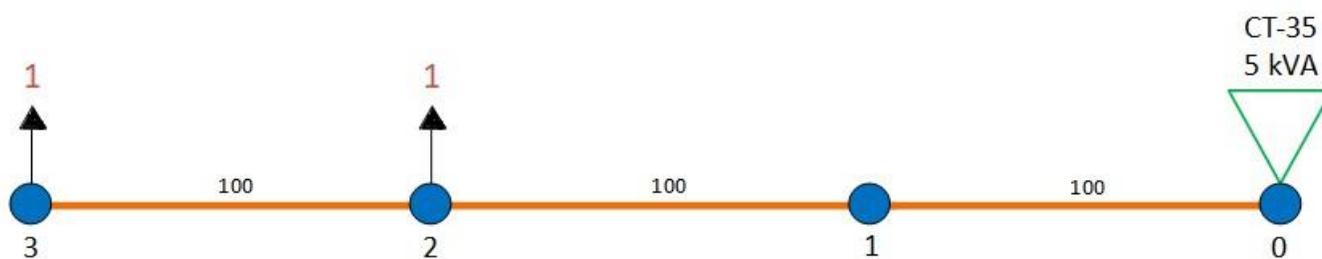
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORE	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	LONGITUD			TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	AV %		
REFRENCIA	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	50	2	3,82	1F2C	2	768	191,00	0,25	0,25	0,25
1-2	85	1	1,91	1F2C	2	768	162,35	0,21	0,21	0,46
2-3	85	1	1,91	1F2C	2	768	162,35	0,21	0,21	0,67

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA		TRANSFORMADOR:	CT-35			
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL		REFERENCIA:	CIRCUITO 01			
ESTRATO DE CONSUMO:	E		DMUp:	1,91 (KVA)			
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	2		POTENCIA NOMINAL:	5 (KVA)		FASES:	1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0 %		MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR			

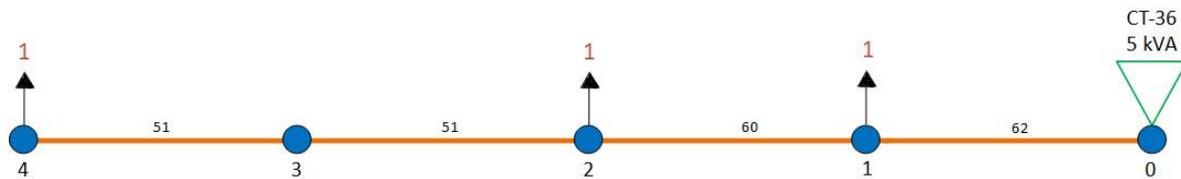
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORE	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						PARCIAL	CUMULADC	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	100	2	3,82	1F2C	2	768	382,00	0,50	0,50	0,50
1-2	100	2	3,82	1F2C	2	768	382,00	0,50	0,50	0,99
2-3	100	1	1,91	1F2C	2	768	191,00	0,25	0,25	1,24

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO					
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA	TRANSFORMADOR:	CT-36				
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL	REFERENCIA:	CIRCUITO 01				
ESTRATO DE CONSUMO:	E	DMUp:	1,91 (KVA)				
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	3	POTENCIA NOMINAL:	5 (KVA)	FASES:	1		
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0 %	MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR				

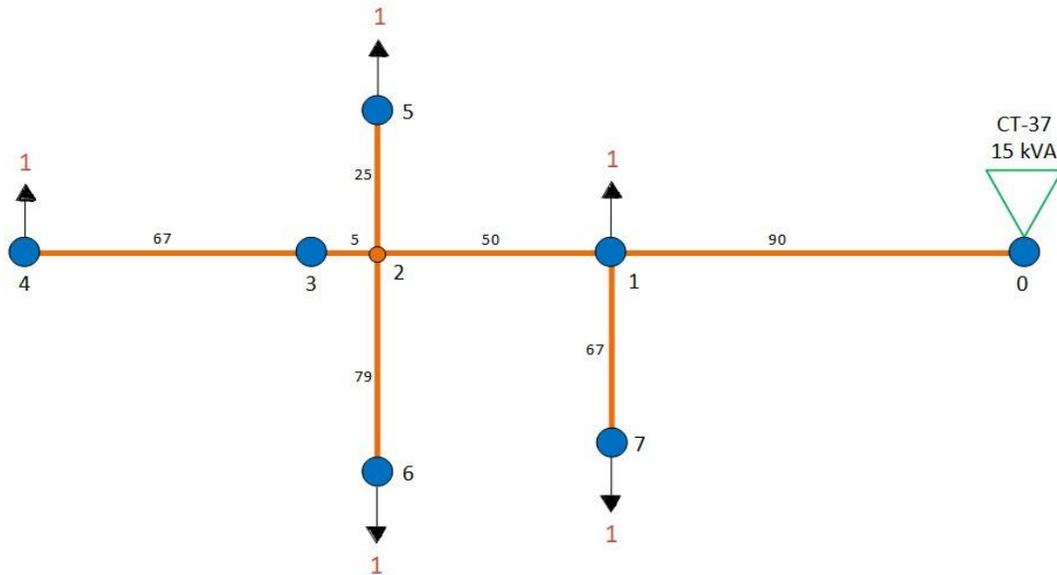
ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		KVA-m	COMPUTO		
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFRENCIA	LONGITUD						PARCIAL	CUMULADC	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	62	3	5,73	1F2C	2	768	355,26	0,46	0,46	0,46
1-2	60	2	3,82	1F2C	2	768	229,20	0,30	0,30	0,76
2-3	51	1	1,91	1F2C	2	768	97,41	0,13	0,13	0,89
3-4	51	1	1,91	1F2C	2	768	97,41	0,13	0,13	1,01

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE				ANEXO	
		SECUNDARIO				HOJA	
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				FECHA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA			TRANSFORMADOR:	CT-37		
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL			REFERENCIA:	CIRCUITO 01		
ESTRATO DE CONSUMO:	E			DMUp:	1,91 (KVA)		
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	5			POTENCIA NOMINAL:	15 (KVA)	FASES:	1
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0	%		MATERIAL DEL CONDUCTOR:	ACSR		

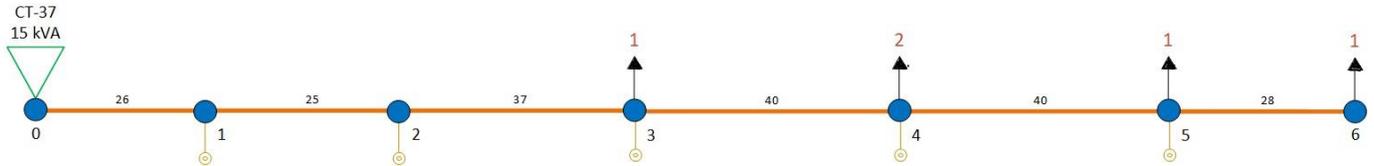
ESQUEMA:



DATOS			DMTp	CIRCUITO	CONDUCTOR		COMPUTO			
TRAMO		CONSUMI	KVA	N° DE CONDUCTORES	TAMAÑO (AWG)	FCV KVA-m	KVA-m	AV %		
REFRENCIA	LONGITUD	DORES						PARCIAL	ACUMULADO	MAXIMO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	90	5	9,55	1F2C	2	768	859,50	1,12	1,12	1,12
1-7	67	1	1,91	1F2C	2	768	127,97	0,17	0,17	1,29
1-2	50	3	5,73	1F2C	2	768	286,50	0,37	0,37	1,66
2-5	25	1	1,91	1F2C	2	768	47,75	0,06	0,06	1,72
2-6	79	1	1,91	1F2C	2	768	150,89	0,20	0,20	1,92
2-3	5	1	1,91	1F2C	2	768	9,55	0,01	0,01	1,93
3-4	67	1	1,91	1F2C	2	768	127,97	0,17	0,17	2,10

		COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE SECUNDARIO				ANEXO	
REALIZADO POR:		UBICACIÓN				HOJA	
ERICK MOROCHO		PROVINCIA	ORELLANA	CANTÓN	FRANCISCO DE ORELLANA	1	
		PARROQUIA	SAN JOSE DE GUAYUSA			FECHA	
						ABRIL 2022	
PROYECTO:	EXPANSIÓN SAN JOSE DE GUAYUSA		TRANSFORMADOR:	CT-37			
CONSUMIDOR:	RESIDENCIAL		REFERENCIA:	CIRCUITO 02			
ESTRATO DE CONSUMO:	E		DMUp:	1,91 (KVA)			
NUMERO TOTAL DE CONSUMIDORES:	5		POTENCIA NOMINAL:	15 (KVA)		FASES:	2
LIMITE DE CAIDA DE VOLTAJE:	3,0		%	MATERIAL DEL CONDUCTOR:		ACSR	

ESQUEMA:



DATOS			DMTp KVA	CIRCUITO N° DE CONDUCTORES	CONDUCTOR		COMPUTO			
TRAMO	CONSUMI DORES	TAMAÑO (AWG)			FCV KVA-m	AV %				
REFERENCIA	LONGITUD					KVA-m	PARCIAL	CUMULADG	MAXIMO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	26	5	10,00	2F3C	2	768	260,00	0,34	0,34	0,34
1-2	25	5	9,91	2F3C	2	768	247,75	0,32	0,32	0,66
2-3	37	5	9,82	2F3C	2	768	363,34	0,47	0,47	1,13
3-4	40	4	7,82	2F3C	2	768	312,80	0,41	0,41	1,54
4-5	40	2	3,91	2F3C	2	768	156,40	0,20	0,20	1,75
5-6	28	1	1,91	2F3C	2	768	53,48	0,07	0,07	1,81

**NOMINA DE BENEFICIARIOS PROYECTOS ELECTRICOS**

No.-	APELLIDOS	NOMBRES	CI. No.
1	ALVARADO ANDI	VENANCIO VICENTE	150051192-6
2	ALVARADO	BERTILA SONIA	150070752-4
3	AGUINDA GREFA	OLGA PATRICIA	150089916-4
4	CERDA NOA	PABLO BACILO	150067274-4
5	PIZANGO DAHUA	MARLENE NORMA	150056128-5
6	ALVARADO ANDI	FAUSTO OCTAVIO	150031644-1
7	NOTENO COQUINCHE	ELBER LIBIO	220044486-3
8	ALVARADO PIZANGO	NELLY PIEDAD	225000658-8
9	GREFA TANGUILA	ALEX LENIN	150091999-6
10	CERDA GREFA	CYNTIA KATHERINE	150109268-6
11	CERDA ANDI	DAVID CARLOS	150049264-8
12	GREFA ALVARADO	VICTORIA ROSADO	150054766-4
13	CERDA NOA	WIMPER CALIXTO	150071342-3
14	YUMBO ALVARADO	EDELINA MARILU	150090322-2
15	NOA COQUINCHE	EDISON FRANKLIN	225008475-9
16	NOA CERDA	RICARDO SALVADOR	150036744-4
17	COQUINCHE NOTENO	BRIGIDA ELISA	150054718-5
18	COQUINCHE ANDI	LEONARDO LUCAS	210039635-3
19	NOA COQUINCHE	LEONEL PAUL	150112030-9
20	CALAPUCHA CERDA	BETTY MARLENE	220016951-0
21	ALVARADO YUMBO	MARIA MERCEDES	150016709-1
22	CERDA MAMALLACTA	RUBEN HUMBERTO GABRIEL	150015850-4
23	CERDA ALVARADO	WILSON EDISON	150083187-8
24	SHIGUA GREFA	MARLENE SOFIA	220068979-8
25	NOA HUATATOCA	CORINA JACINTA	150043041-5
26	ALVARADO ALVARADO	FIDEL RAMON	150072258-0
27	CERDA ALVARADO	ALEXANDRA NARCISA	150072526-0
28	AGUINDA CORREA	AGUSTIN RAMON	150001295-8
29	AGUINDA RIVADENEIRA	ESTEBAN RAUL	150024328-0
30	MAMALLACTA AGUINDA	MARIA JACINTA	150024329-8

31	GREFA ANDI	ARMANDO HUMBERTO	150026162-1
32	AGUINDA RIVADENEIRA	NORMA CARMEN	150030713-5
33	PIZANGO DAHUA	RICARDO FERNANDO	220011821-0
34	GREFA CALAPUCHA	MAYRA JUDITH	220011625-5
35	CERDA MAMALLACTA	MARIANO DOMINGO	150002248-6
36	MANCERO SHIGUANGO	ENMA ANGELINA	150009869-2
37	CALAPUCHA GREFA	ALFONSO JORGE	150046741-8
38	YUMBO ALVARADO	ERLINDA NIEVES	150073021-1
39	SHIGUANGO GREFA	ALCIVAR ULBIO	225004866-3
40	PIZANGO DAHUA	MELISSA CINTHYA	225008228-2
41	AGUINDA MAMALLACTA	RENZO RAUL	150071692-1
42	CALAPUCHA GREFA	ROSA MARILU	220026818-9
43	ALVARADO ANDY	CARLOS LIVIO	150045676-7
44	CALAPUCHA GREFA	EVA MARIA	150056831-4
45	ALVARADO YUMBO	HOLGER WILFRIDO	220021944-8
46	HUATATOCA UQUIÑA	DELFINA CELESTINA	220014568-4
47	YUMBO ALVARADO	REMIGIO ELOY	150075796-6
48	COQUINCHE ALVARADO	GLADIS YOLANDA	220035111-8
49	LICUY CALAPUCHA	JAMIL MEDARDO	150089471-0
50	YUMBO ALVARADO	YOLANDA XIMENA	150089472-8
51	ALVARADO ANDI	JOAQUINA ROSA	150020623-8
52	YUMBO ALVARADO	RIGOBERTO GONZALO	150062265-7
53	NOTENO MACHOA	OLMEDO ALBERTO	210012751-9
54	ANDI AGUINDA	MARTHA ZOILA	150059715-6
55	ALVARADO ANDI	HERIBERTO	150017709-0
56	YUMBO ALVARADO	ANGELINA MARGARITA	150030830-7

**Anexo 16** Nomina de personas beneficiarias del suministro eléctrico.