



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ENERGÍA



**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL AHORRO ECONÓMICO DEL SERVICIO DE
ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA
CONVENCIONAL Y NO CONVENCIONAL EN LA ZONA RURAL DE
HUACHIS- HUARI"**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN ENERGÍA**

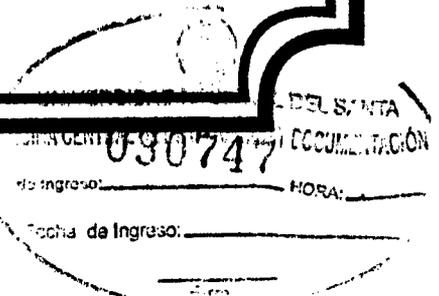
TESISTAS:

- BACH. VIVAR MAQUI JHONATAN VALENTIN

ASESOR:

- ING. ESCATE RAVELLO , JULIO HIPOLITO NESTOR

NUEVO CHIMBOTE - PERÚ



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA**

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ENERGÍA



CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR

La presente Tesis ha sido revisada y desarrollada en cumplimiento del objetivo propuesto y reúne las condiciones formales y metodológicas, estando encuadrado dentro de las áreas y líneas de investigación conforme al reglamento general para obtener el título profesional en la Universidad Nacional del Santa (R. D. N° 471-2002-CU-R-UNS), de acuerdo a la denominación siguiente:

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO EN
ENERGIA**

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL AHORRO ECONÓMICO DEL SERVICIO DE
ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA
CONVENCIONAL Y NO CONVENCIONAL EN LA ZONA RURAL DE HUACHIS
– HUARI”**

TESISTA: Bach. Vivar Maqui Jhonatan Valentín



Ing. Escate Ravello, Julio Hipólito Néstor
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
ENERGÍA

CARTA DE CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR DE TESIS

Damos la conformidad del presente informe, desarrollado en cumplimiento del objetivo propuesto y presentado conforme al Reglamento General para Obtener el Grado Académico de Bachiller y Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa (R. D. N° 471-2002-CU-R-UNS), titulado:

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO EN ENERGIA

“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL AHORRO ECONÓMICO DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA CONVENCIONAL Y NO CONVENCIONAL EN LA ZONA RURAL DE HUACHIS – HUARI”

TESISTA: Bach. Vivar Maqui Jhonatan Valentín

Revisado y Evaluado por el siguiente Jurado Evaluador:

Mg. Amancio Rojas Flores

PRESIDENTE

Mg. Gilmer Luján Guevara

SECRETARIO

Ing. Julio Escate Ravello

INTEGRANTE

DEDICATORIA

A nuestros padres, porque creyeron en nosotros y porque nos sacaron adelante, dándonos ejemplos dignos de superación y entrega.

Porque en gran parte gracias a ustedes, hoy podemos ver alcanzada nuestra meta, siempre estuvieron impulsándonos en los momentos más difíciles de nuestra carrera, y porque el orgullo que sienten por nosotros, fue lo que nos hizo ir hasta el final.

Va por ustedes, por lo que valen, porque admiramos su fortaleza y por lo que han hecho de nosotros. Gracias por haber fomentado en nosotros el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

AGRADECIMIENTO

Este proyecto es el resultado del esfuerzo conjunto de todos los que formamos el grupo de trabajo.

Por esto agradecemos a jefe de Equipo del Área de Unidad de Planeamiento, de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote el Ing. Joel Paredes Bocanegra, nuestros compañeros Roling, Anthony, Wilfredo, Felipe y nuestras personas, quienes a lo largo de este tiempo han puesto a prueba nuestras capacidades y conocimientos en el desarrollo de este nuevo proyecto de investigación el cual ha finalizado llenando todas nuestras expectativas.

A nuestros padres quienes a lo largo de toda nuestra vida nos han apoyado y motivado en nuestra formación académica, creyeron en nosotros en todo momento y no dudaron de nuestras habilidades.

A nuestros profesores a quienes les debemos gran parte de nuestros conocimientos, gracias a su paciencia, enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual abrió abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

RESUMEN

La presente tesis ha sido elaborada con la finalidad de dar a conocer a la comunidad de Ingenieros en Energía y/o demás colegas la implementación de un nuevo sistema del servicio de energía eléctrica denominado “**sistema no convencional**”, el cual viene siendo utilizado en electrificación para zonas rurales según la aprobación del Ministerio de Energía y Minas, y dejando atrás el sistema convencional.

Es por ello que en la presente tesis se pasó a realizar un análisis técnico - económico en dos sistemas de electrificación rural propuestos en la localidad de Huachis – Huari y elegir el es más rentable.

Para el cálculo de ambos sistemas se usaron fórmulas las cuales permitieron determinar las caídas de tensión, las pérdidas, Las corrientes, el número de puntos de iluminación, las máximas demandas, etc. y para el cálculo del presupuesto de ambos sistemas se pasó a trabajar en el Software S10 Costos y Presupuestos el cual nos proporcionó un valor referencial del monto.

Realizando los cálculos técnicos y económicos para ambos sistemas planteados; obteniendo resultados favorables para el sistema no convencional 7.83% de ahorro económico con respecto al otro sistema, lo que en términos monetarios significa un ahorro de **S/.48,840.53**.

En cuanto a caídas de tensión tenemos para el sistema convencional una caída máxima de **1.54%** y para el sistema no convencional **1.71%** la cual está según normativa para la zona rural está dentro de lo permitido (**7.0%**).

Esta tesis demuestra que este nuevo sistema propuesto es rentable y técnicamente cumple correctamente con las normativas peruanas vigentes, aparte que permite un menor costo de operación y mantenimiento para los años posteriores.

ABSTRACT

The present thesis has been elaborated by the purpose of announcing to the Engineers' community in Energy and / or other colleagues the implementation of a new system of the service of energy electrically called " not conventional system ", which comes being used in electrification for rural zones according to the approval of the Ministry of Energy and Mines, and leaving behind the conventional system.

It is for it that in the present thesis happened to him to realize a technical analysis - economically in two systems of rural electrification proposed in the locality of Huachis - Huari and to choose he is more profitable.

For the calculation of both systems there were used formulae which allowed to determine the voltage drops, the losses, The currents, the number of points of lighting, the maximum demands, etc. And for the calculation of the budget of both systems one happened to work in the Software S10 Costs and Budgets which provided a referential value of the amount to us.

Realizing the technical and economic calculations for both raised systems; obtaining favorable results for the not conventional system 7.83 % of economic saving with regard to another system, which in monetary terms means a saving of S/.48,840.53.

As for voltage drops we have for the conventional system a maximum fall of 1.54 % and for the not conventional system 1.71 % which is according to regulation for the rural zone is inside the allowed (7.0 %).

This thesis demonstrates that this new proposed system is profitable and technically it expires correctly with the Peruvian in force regulations, apart that allows a minor cost of operation and maintenance for the later years.

INDICE

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
CAPITULO I: INTRODUCCION	10
1.1 Realidad Problemática	11
1.2 Antecedentes de la investigación	12
1.3 Descripción del lugar donde se ha realizado el estudio	12
1.4 Justificación	13
1.5 Formulación del Problema	15
1.6 Hipótesis	15
1.7 Objetivo	15
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	16
2.1 Fundamentos teóricos	17
2.2 Plan Nacional de Electrificación Rural – PNER:	23
2.3 Información Estadística Referente a La Electrificación Rural	25
2.4 Plan Nacional De Electrificación Rural (PNER 2009-2018)	27
2.5 La Tarifa Eléctrica Rural	30
2.6 Tipos de redes eléctricas existentes en las comunidades campesinas	31
2.7 Factores y Variables que influyen en la distribución desigual de la energía eléctrica en las comunidades campesinas	32
3.0 Descripción del proyecto de investigación	33
CAPITULO III: METODOLOGIA	41
3.1 Método de investigación	42
3.2 Procedimiento de la investigación	42
3.3 Diseño experimental	43
3.4 Población y muestra	44
3.5 Técnicas, Instrumentos o fuentes para obtener datos	44
3.6 Procedimiento o tratamiento de la información	44
3.7 Técnicas de procedimiento y análisis de resultados	44

CAPITULO IV: INGENIERIA DEL PROYECTO	47
4.1 Para el Sistema Convencional	48
4.2 Para el Sistema No Convencional	57
CAPITULO V: RESULTADOS TECNICOS – ECONOMICOS	64
5.1 Resultados de la máxima caída de tensión con la implementación del sistema convencional	65
5.2 Resultados de la máxima caída de tensión con la implementación del sistema no convencional	78
5.3 Valores obtenidos en los cálculos económicos con la implementación del sistema convencional	90
5.4 Valores obtenidos en los cálculos económicos del con la implementación del sistema no convencional	91
5.5 Valores obtenidos para la máxima demanda y determinación de la potencia del transformador	92
5.6 Cálculo del número de puntos de iluminación	93
5.7 Comparación entre sistemas de servicio de energía eléctrica para zonas rurales	94
CONCLUSIONES Y DISCUSION DE RESULTADOS	95
Conclusiones	96
Recomendaciones	97
BIBLIOGRAFIA	98
ANEXOS	99
- Relación de planos de diagramas de cargas	
- Relación de planos para redes secundarias	
- Presupuesto analítico detallado para la implementación del sistema convencional	
- Presupuesto analítico detallado para la implementación del sistema no convencional	

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 REALIDAD DEL PROBLEMA

Es muy limitado el avance en electrificación rural en nuestro país que ha permitido el acceso a la energía eléctrica de quienes viven en caseríos remotos y en situaciones de pobreza, 55% al año 2010, con una inversión cercana a los 630 millones de soles lo que sin duda constituye un éxito en números. Pero, ¿acaso es suficiente?

Por este motivo se ha considerado el proyecto de investigación “**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL AHORRO ECONÓMICO DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA CONVENCIONAL Y NO CONVENCIONAL EN LA ZONA RURAL DE HUACHIS – HUARI**”, el cual establece una comparativa entre los dos diferentes sistemas de servicio de energía eléctrica; con el fin de buscar la mejor alternativa técnica – económica que permita **reducir costos** de instalación y suministro mecánico – eléctrico.

El presente proyecto de investigación corresponde a los estudios de ingeniería para la optimización del servicio de energía eléctrica, la cual corresponde a las obras de Red de Distribución Secundaria en 440/220V, Alumbrado Público y Conexiones Domiciliarias, el cual plantea una alternativa de electrificación con el mediante el **sistema no convencional** a través de 3 conductores (**Líneas N,R,R'**); dejando de lado el sistema tradicional (**convencional**) de 4 conductores (**Líneas N,R,S,T**); el cual busca el beneficio económico, la disminución de la caída de tensión a través del balanceo de cargas, y menor complejidad al momento de operar y el mantenimiento de este sistema.

Para la elaboración del presente proyecto de investigación, solicitó la Factibilidad de Suministro y Punto de Alimentación a la Concesionaria **HIDRANDINA S.A.**

CUADRO N° 01 PUNTOS DE SUMINISTRO DE ENERGIA PARA EL PROYECTO

ESTRUCTURA	TENSIÓN	DESCRIPCIÓN
4065391	13.2 kV	L.P. CANCHAS
4065397	13.2 kV	L.P. YACUPASHTAG L.P. QUERORAGRA
4065378	13.2 kV	Derivación Red Primaria Cruz Blanca - Gomruysa
4048939	13.2 kV	Derivación Red Primaria Cutan

Fuente: Elaboración Propia

1.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION:

- **Dennys José Pérez (2008)**, en la investigación **“Análisis y propuesta de mejoras a la regulación de la actividad de transporte de energía eléctrica y, definición y desarrollo de un modelo para el reparto de las cargas complementarios de red en la Republica Dominicana”**, sostiene que existe una debilidad en el reparto del cargo complementario ya que la norma establece un método de reparto estampilado a la demanda registrada en el año de manera coincidente con la demanda máxima del sistema.
- **Stefan Pribnow Manríquez (2013)**, en la investigación **“Análisis técnico – económico para la implementación de micro redes eléctricas en Chile”**, encontró que implementar micro redes a nivel residencial resulta atractivo para actores privados una vez las tecnologías en el área se hagan a niveles de paridad en red. En las condiciones actuales resulta económicamente factible arreglos con baja tecnología de micro redes focalizando solo en generación.
- **Pablo Daniel Hidalgo (2006)**, en la investigación **“Proyecto de electrificación Rural, localidad de Camar, II región de Antofagasta”**. Sostiene que con el desarrollo y utilización de una metodología adaptada, se contribuye al mejoramiento de los métodos evaluativos de proyectos de electrificación rural para localidades aisladas.
- **Bruno Domenech Lega (2005)**, en la investigación **“Modelo para el diseño de proyectos de electrificación rural con consideraciones técnicas y sociales”**, encontró que para facilitar la gestión de los sistemas de electrificación, se proponen 4 variaciones al modelo de partida. Medidor, número máximo de usuarios, número máximo de micro redes, número mínimo por micro red.
- **Juan Rojas Baltazar (2013)**, en la investigación **“Acceso universal y sostenibilidad en el sector eléctrico rural en el Perú”**, sostiene que los sistemas eléctricos rurales (SER), requieren de tarifas altas para ser sostenibles, pero a la vez de mecanismos que atenúen su impacto hacia el cliente final.

1.3 DESCRIPCION DEL LUGAR DONDE SE HA REALIZADO EL ESTUDIO:

El proyecto de investigación abarca todo lo amplio y largo del distrito de Huachis y este a su vez se describe a través de las siguientes características geográficas: Se encuentra en el oriente de la provincia de Huari, al margen derecha del rio Puchca, a 23 km del distrito capital.

Geográficamente se ubica entre las siguientes coordenadas **UTM, DATUM WGS 84 Zona 18 L:**

Este :	273 800.00	268 600.12	268.600.12	273 800.00
Norte :	8 957 599.88	8 957 599.88	8 963 200.00	8 963 200.00

Huachis, la capital se ubica a 3268 msnm; en las partes más bajas tiene una altitud de 2 500msnm y en las partes más altas es de 4789msnm.

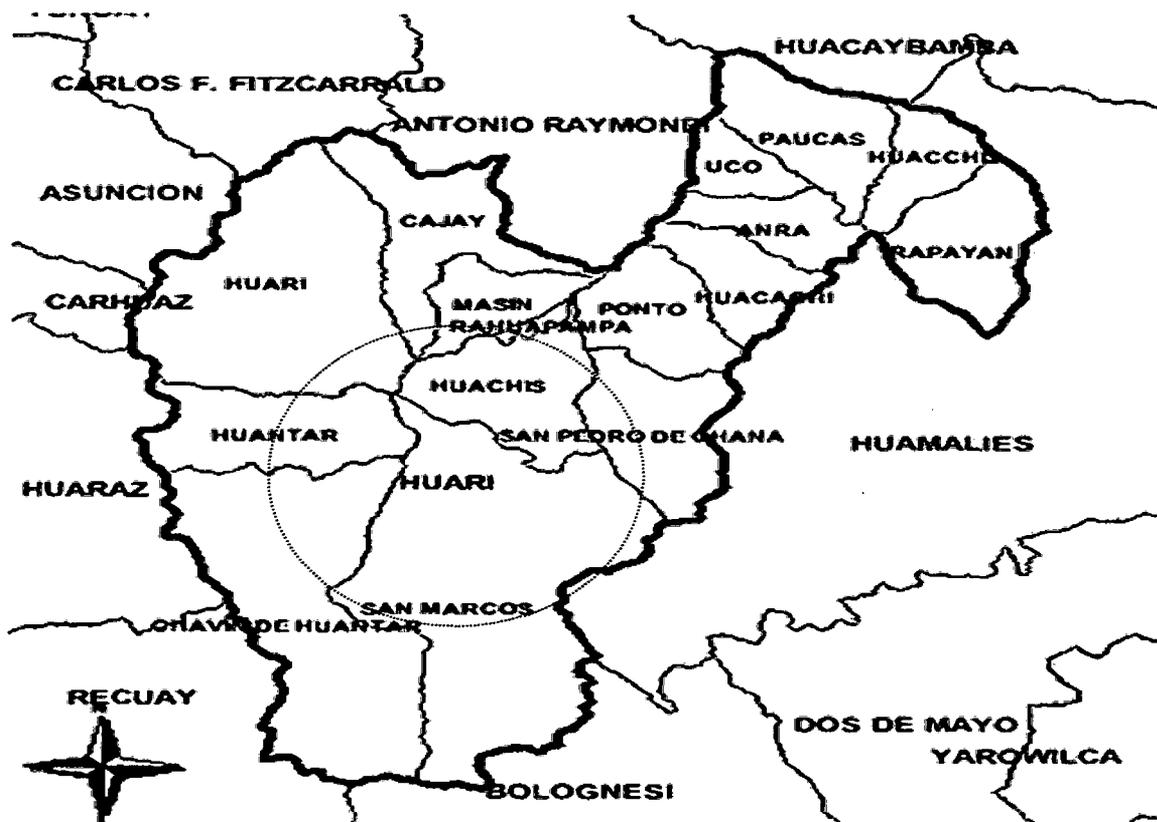


FIGURA N° 01: Ubicación del proyecto – Micro localización

Fuente: Elaboración Propia.

El proyecto permitirá el desarrollo socio-económico de la zona, beneficiando a un total de 157 abonados (Abonados domésticos y cargas especiales).

Entre las zona rural que alberga tenemos las localidades de Chincho, Llanquish, Caballo Armanan, Quecas, Canchas, Carash, Yacupashtag, Queroragra, Cruz Blanca-Gomruysa y Cutan, del distrito de Huachis

1.4 JUSTIFICACION

La justificación e importancia de este estudio de investigación radica en lo siguiente:

- Por su importancia como factor de desarrollo, el Perú ha emprendido históricamente diversos esfuerzos públicos y privados para dotar de

electricidad a sus grandes, medianas y pequeñas poblaciones a través de instrumentos como el Acuerdo Nacional o el Plan Nacional para la Superación de la Pobreza 2004-2006, ya recogían la necesidad de enfocarse en priorizar la atención de las necesidades de las zonas rurales del país, estableciendo como primeros pasos la promoción del uso de energía renovable en los proyectos de electrificación rural y de proyectos de electrificación en zonas rurales aisladas para beneficio de su población, orientados a mejorar su calidad de vida y el uso productivo.

- Puesto que la electrificación rural ha sido declarada de necesidad nacional y utilidad pública por la Ley N° 28749, Ley General de Electrificación Rural, con el objetivo de contribuir al desarrollo socioeconómico sostenible, mejorar la calidad de vida de la población, combatir la pobreza y desincentivar la migración del campo a la ciudad.
- En la actualidad, la electrificación rural es asumida por el Estado, de manera conjunta a través de la Dirección General de Electrificación Rural (DGER) del Ministerio de Energía y Minas, las empresas concesionarias de electricidad de propiedad Del Estado.
- Ante la poca información de tesis, revistas y fuentes bibliográficas de sistemas de electrificación rural y de métodos empleados para ello dentro de nuestro país, surge la alternativa de buscar nuevas formas para utilizarlas y proponer algo nuevo que ayude al Ing. en Energía a estar al día de los nuevos avances y reportes tecnológicos sobre electrificación rural y que beneficios nos conlleva ello.
- Por este motivo es que buscamos el planteamiento de un nuevo sistema de electrificación tal como lo es el **sistema no convencional**; puesto que al tener años de trabajo en formulación y evaluación de proyectos de electrificación en **sistemas convencionales**, nos pareció interesante y novedoso plantear una comparación técnica – económica entre ambos sistemas y dar a conocer a nuestros colegas y compañeros la importancia de saber analizar y escoger la mejor alternativa al momento de formular un proyecto de electrificación, las razones las pasaremos a detallar en los anexos y cálculos.

1.5 FORMULACION DEL PROBLEMA

Ante esta alternativa se nos permite formular el siguiente problema:

¿En qué medida se obtendrá un ahorro económico mediante la implementación de un sistema no convencional de energía eléctrica?

1.6 HIPÓTESIS

Con la implementación del sistema no convencional se obtendrá un ahorro económico en relación al sistema convencional.

1.7 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Analizar técnica - económicamente cuál de los dos sistemas de electrificación rural propuestos en la localidad de Huachis – Huari es más rentable.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar los cálculos para la máxima caída de tensión con la implementación del sistema convencional.
- Realizar los cálculos para la máxima caída de tensión con la implementación del sistema No convencional.
- Determinar los cálculos económicos con la implementación del sistema convencional.
- Determinar los cálculos económicos con la implementación del sistema no convencional.
- Comparar los resultados técnicos y económicos de los sistemas de electrificación en estudio.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 FUNDAMENTOS TEORICOS

2.1.1 SISTEMA CONVENCIONAL:

Se denomina sistema convencional a aquel sistema en el cual exista servicio eléctrico y contemple los siguientes componentes:

- Redes primarias.
- Redes secundarias.
- Alumbrado público.
- Conexiones domiciliarias.

Describe necesariamente al uso de conductores (4 líneas) las cuales sirven a lo largo del servicio (servicio particular y alumbrado público), estos son usados para abastecer las localidades rurales o aisladas.

Entre sus principales características tenemos:

- Tensión de Servicio : 440/220v
- Tipo de conductor : CAAI
- Conductores : Autoportantes de aluminio.
- Emplea vanos cortos menores a 50m.
- No emplea fotoceldas para el encendido independiente de las lámparas de alumbrado público.
- La medición de corriente y potencia es independiente tanto para el servicio particular como para el de alumbrado público.
- Es un sistema empleado comúnmente en proyectos de inversión pública.
- Las caídas de tensión son muy bajas.
- El costo de operación y mantenimiento son elevados y por cortos periodos de tiempo.

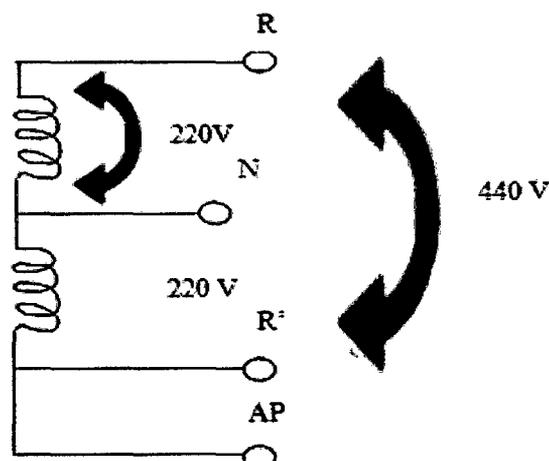


FIGURA N° 02: Sistema convencional 440/220

Fuente: Elaboración Propia.

2.1.2 SISTEMA NO CONVENCIONAL:

Se denomina sistema no convencional a aquel sistema en el cual exista servicio eléctrico, contemple al menos los siguientes componentes:

- Redes primarias.
- Redes secundarias.
- Alumbrado público.
- Conexiones domiciliarias.

Describe necesariamente al uso de conductores (3 líneas) las cuales sirven a lo largo del servicio y estos son usados para abastecer las localidades rurales o aisladas.

Entre sus principales características tenemos:

- Tensión de Servicio : 440/220v
- Tipo de conductor : CAAI
- Conductores : Autoportantes de aluminio.
- Emplea vanos largos hasta a 90m.
- Emplea fotoceldas para el encendido independiente de las lámparas de alumbrado público.
- La medición de corriente y potencia es mixta y para el cálculo de servicio particular como para el de alumbrado público se hace de manera indirecta.
- Es un nuevo sistema novedoso que se busca implementar en los nuevos proyectos de inversión pública.
- Las caídas de tensión son regulables y están por debajo de la tensión máxima.
- El costo de operación y mantenimiento son bajos y por largos periodos de tiempo.
- Se emplea conductores de bajo costo para redes aéreas.
- Esta dado por el uso de pequeñas cargas de máxima demanda.

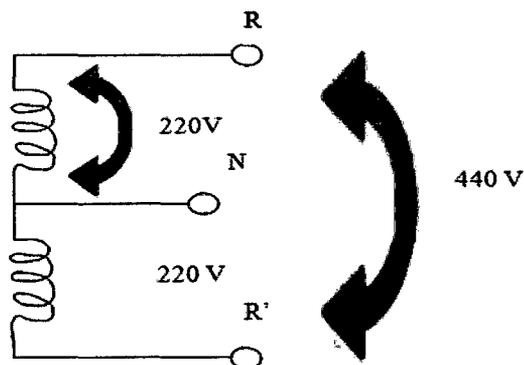


FIGURA N° 03: Sistema convencional 440/220

Fuente: Elaboración Propia.

2.1.3 ENERGIA ELECTRICA

Es la capacidad para iniciar un movimiento o hacer que algo se transforme se conoce como energía. El concepto también se emplea para referirse a los recursos de origen natural que pueden tener una finalidad industrial por medio del uso de ciertas tecnologías asociadas.

La **energía de carácter eléctrico** es la modalidad de energía respaldada en esta propiedad que surge por la **diferencia de potencial entre un par de puntos**. Esta diferencia permite que se establezca una **corriente eléctrica** (es decir, un flujo de carga que atraviesa toda la estructura de un material) entre ambos.

Se conoce como conductor eléctrico al cuerpo que, al entrar en contacto con otro que está cargado de electricidad, logra transmitirla a todos los rincones de su superficie. Lo habitual es que los conductores eléctricos posean electrones libres que permitan el movimiento de cargas.

Es importante tener en cuenta que la energía eléctrica puede generarse de múltiples formas y reflejarse en un dinamo si se trata de una **corriente de carácter continuo** o en un alternador cuando se trate de **corrientes alternas**.

Dicho todo esto, es importante entender que la energía eléctrica no es necesariamente perjudicial para el planeta, sino que la forma tradicional de obtenerla acarrea un maltrato al ecosistema y una serie de peligros que no es necesario enfrentar, dada la ayuda del astro solar.

Pese a su uso generalizado y su utilidad, la energía eléctrica puede resultar peligrosa ya que, en contacto con el **ser humano**, puede causarle la muerte por electrocución. Ciertamente, nuestra evolución nos ha convertido en una especie incapaz de subsistir sin la ayuda de luz o calefacción artificiales, sin el refugio de una casa (generalmente construida por otras personas) o sin medicamentos, entre otras tantas cosas que nos fuerzan a considerar indispensables, tales como la carne animal. ¿Qué sería de nosotros si se cortara el suministro eléctrico durante, tan sólo, un mes?

2.1.4 CONDUCTOR ELECTRICO:

Son materiales cuya resistencia al paso de la electricidad es muy baja. Los mejores conductores eléctricos son metales, como el cobre, el oro, el hierro y el aluminio, y sus aleaciones, aunque existen otros materiales no metálicos que también poseen la propiedad de conducir la electricidad, como el grafito o las disoluciones y soluciones salinas (por ejemplo, el agua de mar) o cualquier material en estado de plasma.

Para el transporte de energía eléctrica, así como para cualquier instalación de uso doméstico o industrial, el mejor conductor es el cobre (en forma de cables de uno o varios hilos). Aunque la plata es el mejor conductor, pero debido a su precio elevado

no se usa con tanta frecuencia. También se puede usar el aluminio, metal que si bien tiene una conductividad eléctrica del orden del 60% de la del cobre, es sin embargo un material tres veces más ligero, por lo que su empleo está más indicado en líneas aéreas que en la transmisión de energía eléctrica en las redes de alta tensión. A diferencia de lo que mucha gente cree, el oro es levemente peor conductor que el cobre; sin embargo, se utiliza en bornes de baterías y conectores eléctricos debido a su durabilidad y "resistencia" a la corrosión.

2.1.5 CAIDA DE TENSION:

Llamamos caída de tensión de un conductor a la diferencia de potencial que existe entre los extremos del mismo. Este valor se mide en voltios y representa el gasto de fuerza que implica el paso de la corriente por el mismo.

Así mismo, la caída de tensión es medida frecuentemente en tanto por ciento de la tensión nominal de la fuente de la que se alimenta. Por lo tanto, si en un circuito alimentado a 400 Voltios de tensión se prescribe una caída máxima de tensión de una instalación del 5%, esto significará que en dicho tramo no podrá haber más de 20 voltios, que sería la tensión perdida con respecto a la tensión nominal.

No existe un conductor perfecto, pues todos presentan una resistividad al paso de la corriente por muy pequeña que sea, por este motivo ocurre que un conductor incrementa la oposición al paso de la corriente, a medida que también va aumentando su longitud. Si esta resistencia aumenta, por consiguiente aumenta el desgaste de fuerza, es decir, la caída de tensión. Podríamos decir que la caída de tensión de un conductor viene determinada por la relación que existe entre la resistencia que ofrece este al paso de la corriente, la carga prevista en el extremo más lejano del circuito y el tipo de tensión que se aplicará a los extremos.

2.1.6 AHORRO ECONOMICO:

El ahorro es la acción de separar una parte del ingreso mensual que obtiene una persona o empresa con el fin de guardarlo para un futuro, se puede utilizar para algún gasto importante que se tenga o algún imprevisto (emergencia). Existen diferentes formas de ahorrar así como diversos instrumentos financieros destinados para incrementar el ahorro que se pretende realizar.

El ahorro público lo realiza el estado, el cual también recibe ingresos a través de impuestos y otras actividades, a la vez que gasta en inversión social, en infraestructura (carreteras, puentes, escuelas, hospitales, electrificación, etc.), en justicia, en seguridad nacional, etc. Cuando el Estado ahorra quiere decir que sus ingresos son mayores que sus gastos y se presenta un superávit fiscal, el caso contrario conduciría a un déficit fiscal.

2.1.7 ZONA RURAL:

Medio rural o paisaje rural son conceptos que identifican al espacio geográfico calificado como rural, es decir, como opuesto a lo urbano (al pueblo por oposición a la ciudad). Es estudiado por la geografía rural.

Es equivalente a los usos habituales de los términos "campo" y "agro". No debe confundirse lo agrario con lo agrícola, pues mientras lo primero incluye la totalidad de lo rural, lo segundo se limita a la agricultura (sin incluir la ganadería u otras actividades rurales). A veces se utiliza el término "agropecuario".

Pero, ¿Qué se entiende por rural actualmente? ¿Es toda el área rural una zona homogénea o es diversa? ¿Es todavía válida la clasificación dicotómica urbano-rural, o entre lo urbano y lo rural existe una o más zonas intermedias que no son completamente urbanas ni enteramente rurales? Responder estas interrogantes no es sólo una inquietud técnica, estos conceptos son elementos esenciales para la formulación de políticas públicas y para la asignación del gasto público.

No cabe duda que el escenario rural ha experimentado cambios significativos en los últimos años. Es posible que la definición vigente de rural incluya áreas que están lejos de ser homogéneas, con lo cual actividades, personas e infraestructura puede que no sean clasificadas adecuadamente. Por ejemplo, el documento elaborado por el Banco Mundial (2005): "Más allá de la ciudad: el aporte del campo al desarrollo" 1, al aplicar el criterio de una densidad demográfica inferior a 150 personas por km²., y una distancia a zonas urbanas más importantes superiores a una hora, señala que lo rural es de mayor tamaño que lo que indican las estadísticas oficiales en América Latina.

2.1.8 ELECTRIFICACION RURAL:

La electrificación rural consiste en la acción de brindar el servicio de suministro de energía eléctrica a las áreas rurales, localidades aisladas y aquellas que se encuentran en las zonas de frontera del país que carecen de electricidad.

2.1.8.1 CARACTERISTICAS DE LAS LOCALIDADES Y POBLACION RURAL:

- Lejanía y poca accesibilidad de sus localidades.
- Consumo unitario reducido.
- Poblaciones y viviendas dispersas.
- Bajo poder adquisitivo de los habitantes.
- No existe infraestructura vial.
- No cuentan con infraestructura social básica en salud, educación, saneamiento, vivienda, obras agrícolas, etc.

2.1.8.2 POLITICA DE LA ELECTRIFICACION RURAL:

Según el Ministerio de Energía y Minas las políticas de electrificación rural son:

- Enmarcar la electrificación rural dentro de la acción conjunta del estado como instrumento del desarrollo rural integral, impulsando el incremento de la demanda eléctrica rural y promoviendo el uso productivo de la energía eléctrica mediante la capacitación de los usuarios rurales.
- Orientar las inversiones hacia las zonas con menor cobertura eléctrica y las de mayor índice de pobreza, con el fin de acelerar su desarrollo.
- Fortalecer el proceso de descentralización, mediante planes y proyectos de electrificación rural concertados con los Gobiernos Regionales y Locales que permita la transferencia tecnológica, de diseño y construcción de sistemas eléctricos rurales.
- Mejoramiento permanentemente de la tecnología aplicada a los proyectos de electrificación rural, promoviendo el uso de energías renovables.
- Fortalecimiento de la entidad como organismo nacional competente. Transparencia en la priorización e información de los proyectos de electrificación rural, convirtiéndola en una institución transparente, moderna y eficiente.

2.1.8.3 FINANCIAMIENTO DE LOS PROYECTOS DE ELECTRIFICACION RURAL:

La **Ley N°28749**, establece los mecanismos de financiamiento de los proyectos de Electrificación Rural en sus diferentes artículos y señal lo siguiente:

- El Estado asume un rol subsidiario mediante la ejecución de obras; asimismo, promueve la participación privada a través del otorgamiento de subsidios a la inversión, incluso desde las etapas de planeamiento y diseño de los proyectos.
- El Estado a través de la Dirección de Proyectos (DPR) de la Dirección General de Electrificación Rural (DGER) financia y construye obras de electrificación rural que luego traspasa a las distribuidoras o a **ADINELSA** (Empresa de Administración de Infraestructura Eléctrica S.A.).
- Bajo un programa del Banco Mundial se ha creado un fondo para electrificación rural (**FONER**), el cual se subasta a empresas distribuidoras interesadas en extender el sistema de electrificación rural. Estos procesos de promoción de la inversión privada en electrificación rural son conducidos por La Dirección General de

Electrificación Rural (**DGER**), considerando el esquema de menor porcentaje de subsidio solicitado.

- Los subsidios otorgados estarán inafectos al Impuesto a la Renta y al Impuesto Temporal a los Activos Netos.
- En los proyectos de electrificación rural se dará prioridad al aprovechamiento y desarrollo de los recursos energéticos renovables.

Según el **Art. 7° de la Ley N°28749**, los recursos para electrificación rural a cargo del estado son bienes intangibles y provendrán de:

1. Transferencias del Tesoro Público que se fije anualmente;
2. Financiamiento externo;
3. El 100% de las sanciones que imponga OSINERGMIN a las empresas eléctricas;
4. Hasta el 25% de los recursos que se obtengan por la privatización de las empresas eléctricas del Sector Energía y Minas;
5. El 4% de las utilidades de las empresas eléctricas, con cargo al Impuesto a la Renta;
6. Aportes o donaciones;
7. Convenios de ejecución de obras con gobiernos regionales y locales;
8. Aportes de usuarios del SEIN (2/1000 de 1 UIT por MW.h facturado);
9. Excedentes de la contribución que recibe la DGE por aplicación del inciso g) del **Art. 31°** de la LCE en el cual se establece que las empresas eléctricas contribuyen con no más del 1% de sus ingresos por ventas para el sostenimiento de los organismos normativos y reguladores; y,
10. Otros que se asigne.

2.2 PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL – PNER:

El Plan Nacional de Electrificación Rural es un documento de planeamiento de largo plazo elaborado por el Ministerio de Energía y Minas en el cual se establece la relación de proyectos a ejecutar en los próximos 10 años así como sus fuentes de financiamiento. También incluye las políticas, objetivos, estrategias y metodologías para el desarrollo de los proyectos. El PNER 2009 - 2018 apunta a aumentar la cobertura rural de **37.9%** en el 2008 (registrado) y **45.1%** para el 2009 (proyectado) a **84.5%** en el año 2018.

De acuerdo a la **Ley N° 28749**, “**Ley General de Electrificación Rural**” los siguientes organismos intervienen en el proceso de electrificación rural:

- **Dirección General de Electrificación Rural (DGER-MEM)**

Se encarga de la formulación y actualización anual del Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER). La DGER tiene dos componentes: La Dirección de Proyectos y la Dirección de Fondos Concursables

- **Dirección de Proyectos (Dirección Ejecutiva de Proyectos)**

La Dirección de Proyectos tiene su antecedente en la Dirección Ejecutiva de Proyectos la cual se creó por Decreto Supremo N° 021-93-EM el 15 de mayo de 1993, debido al estado de emergencia que se encontraba el sector eléctrico, con un coeficiente de electrificación nacional del 56.8% para ese año, mientras que en las zonas rurales representaba una cobertura eléctrica de tan solo el 7.7%. Se encarga de la administración de los recursos para el desarrollo de la electrificación rural en el país a cargo del estado, los cuales lo podrá destinar a la ejecución de proyectos, obras y subsidios a la tarifa local de los sistemas de electrificación rural.

- **Proyecto FONER**

El Proyecto de Mejoramiento de la Electrificación Rural mediante la Aplicación de Fondos Concursables (Proyecto FONER) fue creado en el año 2005 en coordinación con el Banco Mundial y el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) y se encarga de fomentar el desarrollo de la electrificación en las zonas rurales del país, su uso productivo así como el uso de fuentes de energía renovable para ello. En el año 2007 se creó la DGER y absorbió al proyecto FONER que hasta entonces tenía administración independiente, cambiando su denominación por la de Dirección de Fondos Concursables (FONER).

- ✓ **OSINERGMIN**

Establece las tarifas para los Sistemas Eléctricos Rurales (SER), esquemas de subsidios y recargos FOSE.

- ✓ **FONIPREL**

El Fondo de Promoción a la Inversión Pública Regional y Local (FONIPREL), es un fondo Concursables, que se creó con el fin de cofinanciar Proyectos de Inversión Pública (PIP) y estudios de pre inversión que se elaboren con la finalidad de disminuir las brechas en la provisión de los servicios e infraestructura básica, que tengan el mayor impacto posible en la reducción de la pobreza y la pobreza extrema en el país. El FONIPREL se encuentra adscrito al Ministerio de Economía y Finanzas y está conformada por un Consejo Directivo que se encarga de la administración general y una Secretaría Técnica que se encarga de convocar a concurso, bajo las características establecidas en las respectivas Bases.

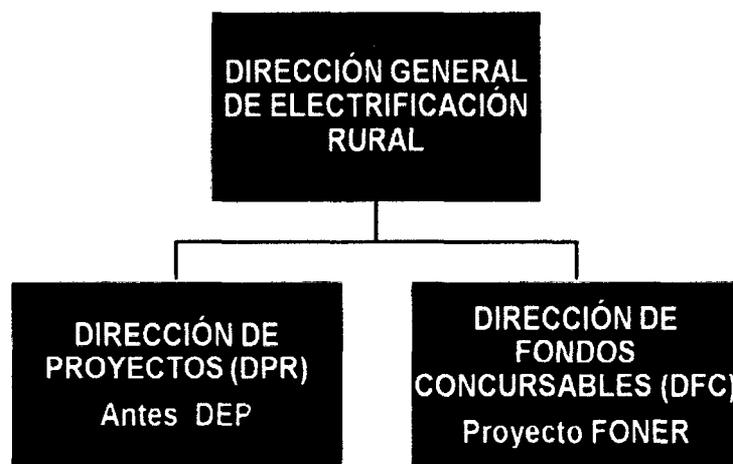
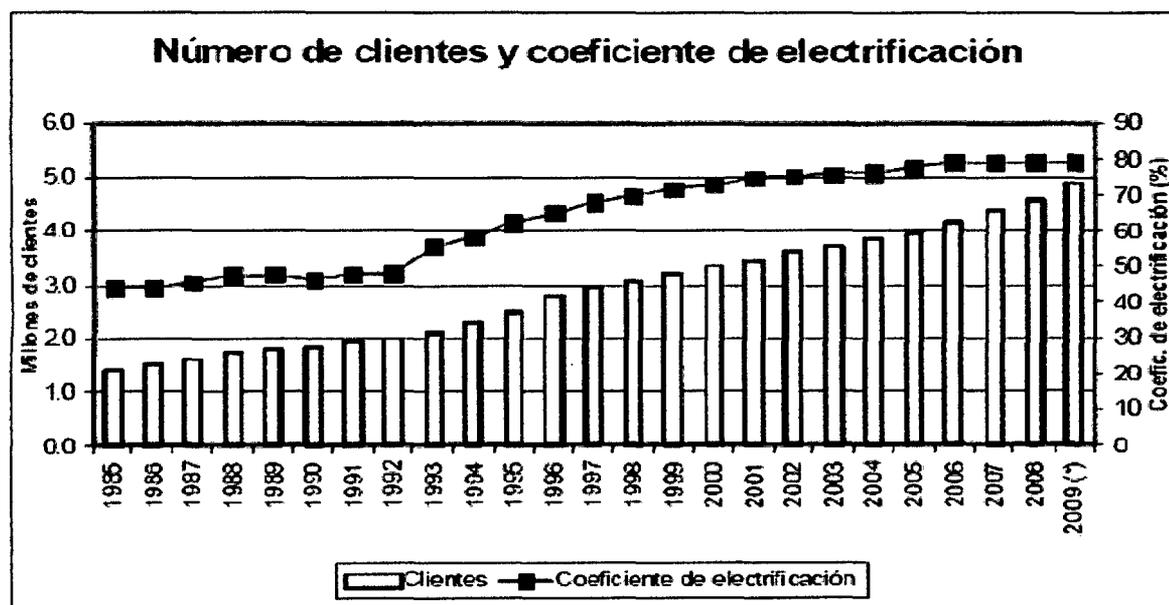


Figura 04: Organigrama De La Dirección General De Electrificación Rural

Fuente: Publicaciones del organismo regulador sectorial (OSINERGMIN www.osinerg.gob.pe) y MINEM

2.3 INFORMACIÓN ESTADÍSTICA REFERENTE A LA ELECTRIFICACIÓN RURAL



(*) Proyectado

Figura 05: Evolución De La Cobertura En El Sector Eléctrico

Fuente: Publicaciones del organismo regulador sectorial (OSINERGMIN www.osinerg.gob.pe) y MINEM

**Inversión en electrificación rural
(Millones US\$)**

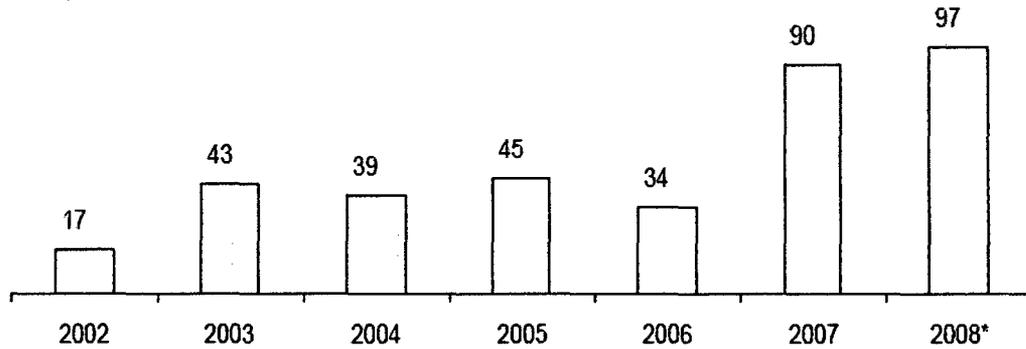


Figura 06: Inversiones Ejecutadas En Electrificación Rural

Fuente : MEM (*Datos preliminares).

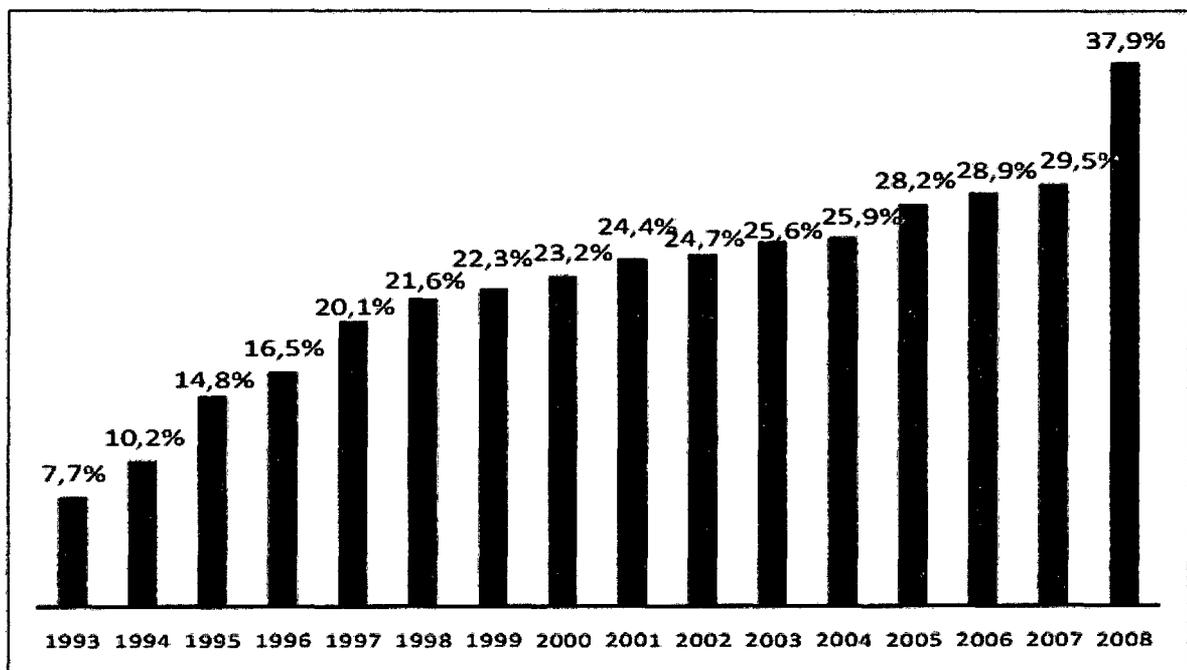


Figura 07: Evolución Del Coeficiente De Electrificación Rural 1993 – 2008

Fuente : MEM

2.4 PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL (PNER 2009-2018)

ESTUDIOS DE PREINVERSION E INVERSION

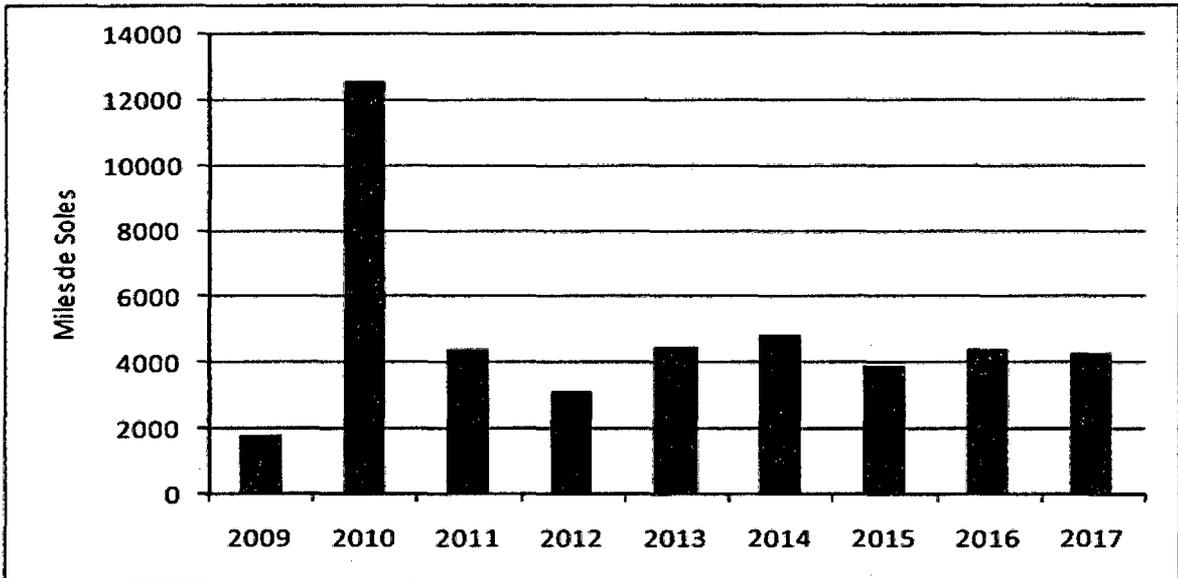


Figura 08: Inversiones Proyectadas Del Gobierno Central:

Fuente: Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER) 2009-2018

OBRAS DE LINEAS DE TRANSMISION

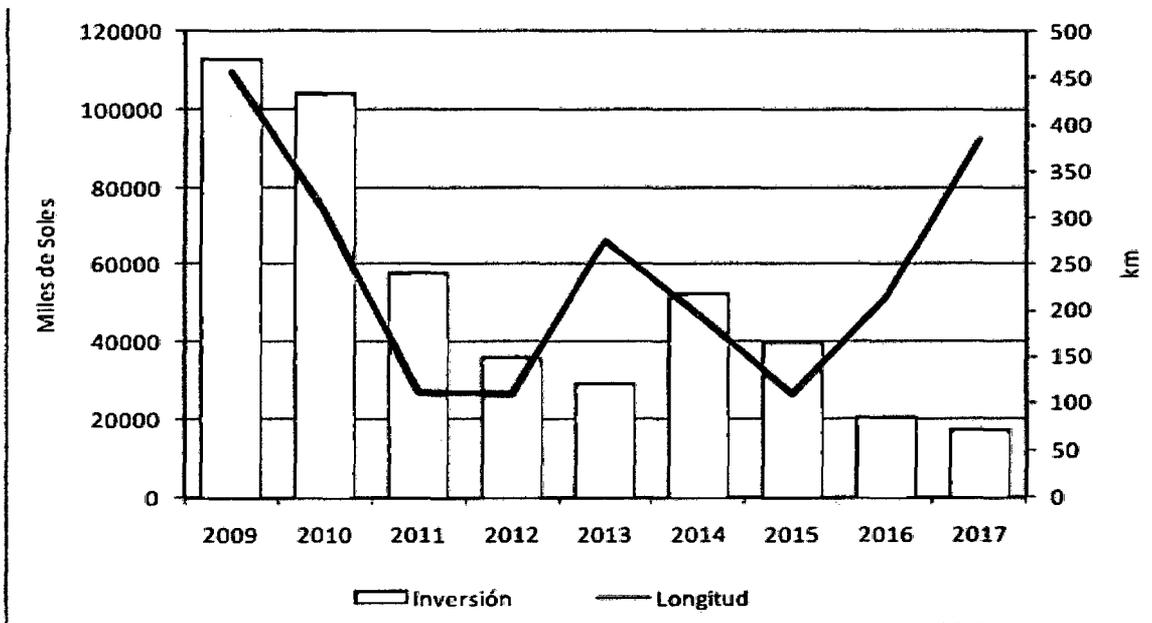


FIGURA 09: INVERSIONES PROYECTADAS DEL GOBIERNO NACIONAL:

Fuente: Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER) 2009-2018

Además de las inversiones mencionadas anteriormente, el Gobierno tiene destinado dinero para realizar inversiones en fuentes de generación para el incremento de la cobertura eléctrica en el país.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Centrales Hidroeléctricas	6414	5592	55370	71952	51000	51000	51000	51000	51000		394328
Modulos Fotovoltaicos	26580	42188	36772	30614	24259	31575	30917	38436	47580	36902	345823
Centrales Eolicas			300	1809	16470	16200	16200	16200	16200	16200	99579

Figura 10: Proyección De Obras Del Gobierno Nacional: Centrales Hidroeléctricas, Mod. Fotovoltaicos Y C. Eólicas (Miles De \$.)

Fuente: Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER) 2009-2018

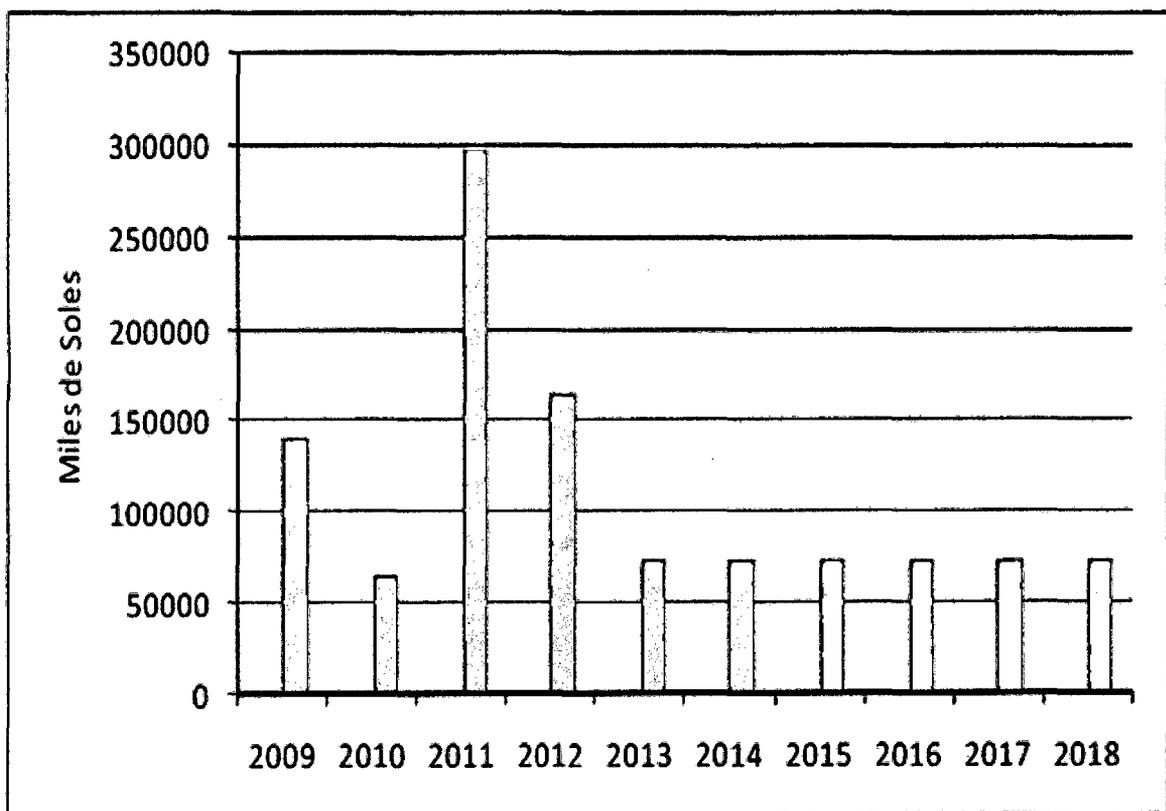


Figura 11: Inversión Programada En Obras: Gobiernos Regionales

Fuente: Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER) 2009-2018

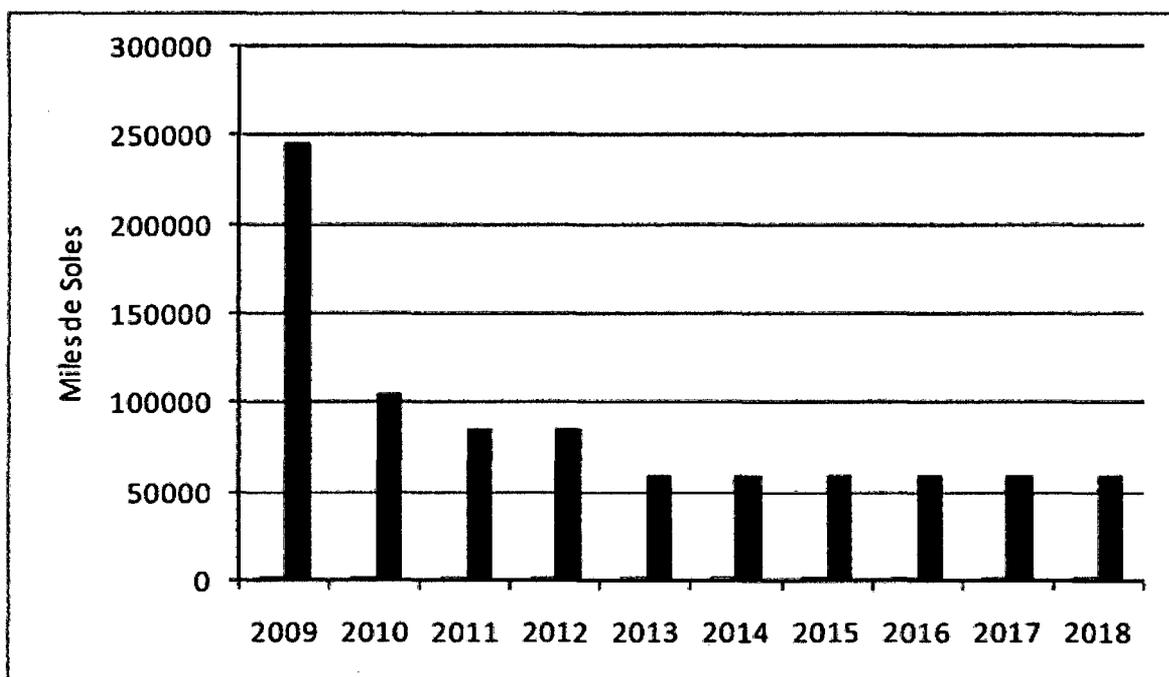


FIGURA 12: INVERSION PROGRAMADA EN OBRAS: GOBIERNOS LOCALES

Fuente: Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER) 2009-2018

Nº	PROYECTO	PERIODO 2009-2018
I.	INVERSIONES	Millones de soles
1	ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN E INVERSIÓN	44,18
	OBRAS GOBIERNO NACIONAL	3742,93
2	LINEAS DE TRANSMISIÓN	470,53
3	SISTEMAS ELÉCTRICOS RURALES	2432,94
4	CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	394,20
5	MODULOS FOTOVOLTAICOS	345,71
6	CENTRALES EOLICAS	99,54
7	OBRAS EMPRESAS ELECTRICAS	812,95
8	OBRAS GOBIERNOS REGIONALES	1121,31
9	OBRAS GOBIERNOS LOCALES	883,99
	TOTAL INVERSIONES	6605,41
II.	METAS	
	POBLACIÓN BENEFICIADA (Habitantes)	8061983

FIGURA 13: PNE: 2009 - 2018

Fuente: Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER) 2009-2018

Usuarios	Sector Típico	Reducción Tarifaria para consumos menores o iguales a 30 kW.h/mes	Reducción Tarifaria para consumos mayores a 30 kW.h/mes hasta 100 kW.h/mes
Sistema Interconectado	Urbano	25% del cargo de energía	7.5 kW.h/mes por cargo de energía
	Urbano-Rural y Rural	50% del cargo de energía	15 kW.h/mes por cargo de energía
Sistemas Aislados	Urbano	50% del cargo de energía	15 kW.h/mes por cargo de energía
	Urbano-Rural y Rural	62.5% del cargo de energía	18.75 kW.h/mes por cargo de energía

Figura 14: Factores De Reducción Tarifaria:

FUENTE: Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER) 2009-2018

2.5 LA TARIFA ELECTRICA RURAL:

En el cálculo de las tarifas de distribución eléctrica (VAD) se utiliza el esquema de la empresa modelo eficiente, el cual se basa en los Sectores Típicos de Distribución, para la fijación tarifaria del periodo 2009 – 2013 se ha agregado a la lista de sectores típicos, los Sistemas Eléctricos Rurales (SER) , lo cual está acorde con la Ley General de Electrificación Rural, por lo cual actualmente el modelo regulatorio de distribución eléctrica reconoce la existencia de diversos sistemas eléctricos rurales, con lo que las tarifas eléctricas de estas zonas son calculadas de una manera más eficiente.

Sector de Distribución Típico	Descripción
1	Urbano de Alta Densidad
2	Urbano de Media Densidad
3	Urbano de Baja Densidad
4	Urbano - Rural
5	Rural
Sistemas Electricos Rurales (SER)	SER calificados por el MINEN según la Ley General de Electrificación Rural (LGER)
Especial	Sistema de Distribución Eléctrica de Villacurí

Figura 15: Sectores Típicos De Distribución 2009 - 2013:

FUENTE: Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER) 2009-2018

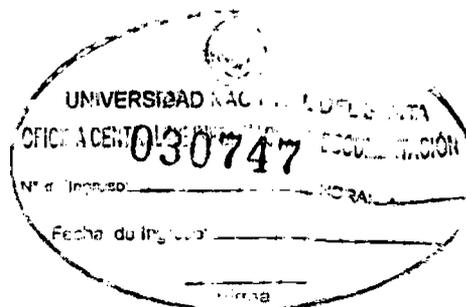
2.6 TIPOS DE REDES ELÉCTRICAS EXISTENTES EN LAS COMUNIDADES CAMPESINAS.

Actualmente, en las comunidades campesinas de nuestro país, sobre todo las que se encuentran alejadas de las principales ciudades, el consumo de la energía eléctrica se viene dando bajo condiciones precarias: no hay suficiente energía eléctrica como para alimentar satisfactoriamente a todas las viviendas y no hay un control del consumo que realiza cada una de estas. Ello se debe a que las empresas eléctricas prefieren colocar sus instalaciones en localidades más grandes.

Un primer tipo de redes eléctricas que se puede encontrar son aquellas en donde se realiza el uso de los llamados Medidores Prepago. Estos medidores se encuentran en cada una de las viviendas de la comunidad. Son unos pequeños módulos de control, los cuales son los encargados de verificar si los usuarios pueden o no realizar un consumo de la energía eléctrica en su vivienda. Ahora bien, para poder consumir esta energía, los usuarios deben realizar la compra de unas tarjetas, las cuales contienen un código.

Este código es introducido en los medidores prepago, de modo que la vivienda puede realizar un consumo de la energía eléctrica equivalente al pago de la mencionada tarjeta. Una vez que se ha realizado todo el consumo equivalente al pago mencionado, el Medidor Prepago realiza el corte automático de la energía eléctrica. Este tipo de red eléctrica recién se está implementando en algunas comunidades campesinas; la empresa estatal encargada de la electrificación rural en el Perú es la Empresa de Administración de Infraestructura Eléctrica S.A., ADINELSA, la cual busca con ayuda de otras empresas o de los municipios mejorar la calidad del servicio eléctrico en estas comunidades. Esta empresa es la que está implementando los mencionados medidores en las comunidades campesinas. Cabe resaltar que estos medidores están dando buenos resultados, ya que se tiene un buen control del consumo que realiza cada una de las viviendas, y al buen grado de aceptación que ha tenido en la población involucrada. Sin embargo, es necesario mencionar también que dichos medidores no se fabrican en nuestro país, lo cual resulta en un gasto extra, ya que estos equipos tienen que ser importados de distintos países.

Cabe resaltar que el presente documento está dirigido a trabajar en las comunidades campesinas donde se tenga como red de alimentación únicamente a los generadores eléctricos (el último caso descrito), donde se busca implementar un sistema de control del consumo de energía eléctrica que realicen cada una de las viviendas conectadas a la red existente.



2.7 FACTORES Y VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA DISTRIBUCIÓN DESIGUAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN LAS COMUNIDADES CAMPESINAS

En algunas regiones de nuestro país, como son las comunidades campesinas alejadas de las principales ciudades, las empresas eléctricas se rehúsan a colocar sus instalaciones eléctricas debido a que la inversión que realizarían la recuperarían después de muchos años, ya que el consumo en estas comunidades es muy bajo. Esto se debe a que en dichas comunidades el número de habitantes es reducido, lo que originaría que la demanda de energía eléctrica sea baja, por lo que los ingresos que obtendrían las empresas eléctricas serían también bajos, resultando poco rentable dicha inversión.

En consecuencia, para poder contar con energía eléctrica, estas comunidades están provistas de generadores de energía eléctrica alterna. Cada uno de estos generadores va a alimentar a un determinado número de viviendas. Ahora bien, resulta necesario destacar que los mencionados generadores eléctricos cuentan con un valor de potencia máxima que pueden proporcionar, es decir, estos generadores pueden proveer este tipo de energía hasta un valor máximo, el cual es el límite de energía que pueden proporcionar a las viviendas conectadas al mismo. Por otro lado, los generadores eléctricos deben ser capaces de proporcionar 220 voltios a todas las viviendas que estén conectadas a estos. Este hecho lo conseguirán siempre y cuando dichos generadores eléctricos estén trabajando en condiciones normales, es decir, cuando la demanda de la energía eléctrica sea menor al valor límite que estos generadores puedan proporcionar a la red eléctrica.

Ahora bien, resulta relevante mencionar que las redes eléctricas en estas comunidades campesinas solamente cuentan con los generadores eléctricos y las líneas de distribución respectivas; estas redes carecen de algún tipo de control sobre el consumo que puedan realizar cada una de las viviendas conectadas a la mencionada red. En otras palabras, cada una de las viviendas puede realizar el consumo de energía eléctrica que desee, sin ningún factor limitante de por medio.

Sin embargo, es frecuente encontrar que la demanda de la energía eléctrica es mayor al valor máximo que puede proporcionar el generador asociado. Este hecho se da debido a que algunas viviendas tienen un mayor número de artefactos eléctricos y/o electrónicos conectados a la red eléctrica, lo que produce que estas realicen un excesivo consumo de dicha energía limitada, resultando que los generadores que alimentan a dichas viviendas proporcionen demasiada energía, quedando muy poca energía restante para poder alimentar de modo similar a las otras viviendas, viéndose claramente afectadas y generando malestar en estas últimas, ya que observan que este servicio no lo disfrutan todas las personas de la comunidad de manera equitativa.

Por todo lo mencionado en el presente capítulo se llega a la conclusión que existe la necesidad de implementar en las comunidades campesinas algún sistema que controle el consumo que las viviendas realizan en todo momento.

3.0 DESCRIPCION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

La empresa concesionaria Hidrandina S.A., se encuentra a cargo del servicio de electrificación del distrito de Huachis, sin embargo, no se ha intervenido de manera integral y eficaz en la zona afectada para mejorar el servicio de energía eléctrica, haciendo que los pobladores de esta localidad amplíen el servicio de manera artesanal, en viviendas aun no conectadas y ello sin los implementos necesarios del caso, lo cual hace que el servicio posea un alto riesgo en cuanto a la generación de corto circuitos y perdidas de energía, por otro lado, en busca del desarrollo sostenido del Distrito ha considerado conveniente llevar a cabo este proyecto de investigación.

El presente proyecto de investigación se ha elaborado teniendo en cuenta la Ley de Concesiones eléctricas N° 25844 y su Reglamento, Norma de procedimientos para la elaboración de proyectos y ejecución de obras en Sub sistema de distribución y Sistema de utilización en media tensión, según R.D. N° 018-2003 RM/DGE, Normas técnicas vigentes, el Reglamento Nacional de Construcciones, y el código Nacional de Electricidad del Perú.

El proyecto permitirá el desarrollo socio-económico de la zona, beneficiando a un total de 157 abonados (Abonados domésticos y cargas especiales).

• ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN:

Las características principales de los alcances del presente proyecto de investigación se resumen como sigue:

- **Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias:** Suministro, transporte y montaje que permitan la construcción y puesta en servicio de las Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias para 10 localidades mediante la implementación del **sistema no convencional** propuesto en el diseño.

El Cuadro N° 02 muestra la relación de localidades beneficiadas.

CUADRO N° 02: Localidades Beneficiadas del Proyecto

N°	LOCALIDAD	PROVINCIA	DISTRITO	TIPO	Calificación Eléctrica (W/lote)	Total de Lotes Beneficiados
1	Chincho	Huari	Huachis	II	400	10
2	Llanquish	Huari	Huachis	II	400	22
3	Caballo Armanan	Huari	Huachis	II	400	17
4	Quecas	Huari	Huachis	II	400	18
5	Canchas	Huari	Huachis	II	400	29
6	Carash	Huari	Huachis	II	400	17
7	Yacupashtag	Huari	Huachis	II	400	18
8	Queroragra	Huari	Huachis	II	400	11
9	Cruz Blanca - Gomruysa	Huari	Huachis	II	400	6
10	Cutan	Huari	Huachis	II	400	9

Fuente: Elaboración Propia

- ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN EN LAS REDES PRIMARIAS**

Ingeniería de Detalle, Replanteo, Suministro, Transporte, Montaje y Puesta en Servicio de las Redes Primarias correspondientes a 10 localidades que cuentan con Estudios Definitivos de Ingeniería.

La Red Primaria será Monofásica retorno por tierra en 13.2 kV.

La distribución de Transformadores por localidad se detalla en el cuadro N° 03.

CUADRO N° 03 SUBESTACIONES DE DISTRIBUCIÓN

ITEM	LOCALIDAD	TRANSFORMADOR 1 ϕ (kVA)
1	Chincho	5
2	Llanquish	10
3	Caballo Armanan	5
4	Quecas	5
5	Canchas	10
6	Carash	5
7	Yacupashtag	5
8	Queroragra	5
9	Cruz Blanca - Gomruysa	5
10	Cutan	5
TOTAL DE TRANSFORMADORES		10

Fuente: Elaboración Propia

- **ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN EN LAS REDES SECUNDARIAS**

Redes de Servicio particular

Comprende el diseño de las Redes de Distribución Secundaria implementándolas con el nuevo sistema de electrificación para zonas rurales propuesto el **sistema no convencional** el cual comprende el montaje y suministro de 3 conductores **(R,R',N)** los cuales serán utilizados alternamente para balancear la carga y el ahorro de una línea de conducción a lo largo del montaje y acometidas, para 10 localidades, con un total de **157 lotes** a electrificar **(Abonados domésticos y cargas especiales)**.

- **DEL ALUMBRADO PÚBLICO**

Comprende el diseño de Alumbrado Público para 10 localidades, con un total de 58 lámparas de vapor de sodio de **50W**.

El Anexo, muestra la relación de lámparas a utilizar en cada localidad beneficiada. Para el cálculo del número de luminarias se debe cumplir con la Norma DGE **“Alumbrado de Vías Públicas en Áreas Rurales”** establecido en la Ley N° 27744 **“Ley de Electrificación Rural y de Localidades Aisladas y de Frontera”**.

- **DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS**

Como parte del proyecto de electrificación de las 10 localidades se ejecutaran, las conexiones domiciliarias para **157 (Abonados domésticos y cargas especiales)**; de acuerdo a lo indicado en la Norma RD 023 2003 EMDGE las Especificaciones Técnicas para Conexiones Domiciliarias estará conformado por: Conexiones compuestas de cable concéntrico de cobre electrolítico, temple blando, cableado, concéntrico, del tipo SET, con aislamiento a prueba de intemperie, de 2 x 4 mm² (2x12 AWG) de sección.

Previo a las labores propias de montaje, se efectuará el Replanteo Topográfico e Ingeniería de Detalle del total de Líneas Primarias, Redes Primarias y Redes Secundarias, los mismos que estarán a cargo de un equipo de profesionales especializados.

- **NORMATIVA, CÓDIGOS Y REGLAMENTOS EMPLEADOS EN LA FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La Ingeniería de detalle y labores de Replanteo serán desarrolladas en conformidad a las prescripciones de las Normas que se emplearon para la formulación de los de los proyectos de investigación de Ingeniería Básica:

- Código Nacional de Electricidad Suministros 2011.

- Norma DGE "Especificaciones Técnicas de Suministro de Materiales y Equipos de Redes Secundarias para Electrificación Rural" según R.D. N° 025-2003 EM/DGE.
- Norma DGE "Especificaciones Técnicas de Montaje de Redes Secundarias para Electrificación Rural" según R.D. N° 020-2003 EM/DGE.
- Norma DGE "Especificaciones Técnicas de Soportes Normalizados para Redes Secundarias para Electrificación Rural" según R.D. N°023-2003 EM/DGE.
- Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento.
- Norma Técnica de Calidad de Servicios Eléctricos

- **CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL SISTEMA**

Niveles de Tensión

El nivel de tensión del presente proyecto de investigación, tendrá las siguientes características:

- Tensión Primaria de Servicio: 13,2 KV- Monofásico Retorno por Tierra, (MRT).
- Tensión Primaria de Diseño: 13,2 KV - Monofásico Retorno por Tierra, (MRT).

Nivel de Aislamiento

La selección del nivel de aislamiento para las instalaciones y equipos de la línea y redes primarias aéreas del proyecto, se realizará de acuerdo a la Norma IEC Publicación 71, y a las características propias de la zona en la que se ubicaran dichas instalaciones.

Condiciones de Diseño:

Tensión Nominal de servicio	:	13.2 kV
Máxima Tensión de Servicio	:	14 kV
Altura máxima del área del proyecto	:	3800 m.s.n.m.
Nivel de contaminación ambiental	:	Bajo del área del proyecto
Tipo de Conexión del Neutro	:	Rígidamente puesto a tierra
Nivel Cerámico de la zona del proyecto	:	60 Tormentas al año

El nivel de aislamiento será calculado a partir de las tensiones correspondientes a las tensiones máximas del sistema, luego éstos serán corregidos por el factor correspondiente a la mayor altura de operación de los equipos (4400 m.s.n.m).

Niveles de Cortocircuito

Todo el equipamiento propuesto será capaz de soportar los efectos térmicos y dinámicos de las corrientes de cortocircuito equivalentes a 250 MVA (de acuerdo a la norma RD 018 2003 EM/DGE), por espacio de 0,1 seg.; por esta razón la selección mínima de los conductores de aleación de aluminio será de 35 mm².

• CRITERIO DE DISEÑO ELÉCTRICO

- **Tipo de Sistema** : Aéreo, Monofásico Retorno por Tierra.
- **Nivel de tensión** : 13,2 kV
- **Máxima caída de tensión** : 7 %
- **Máxima pérdida de potencia** : 6 %
- **Balance de circuitos** : 80 % - 120 %
- **Material del conductor** : Aleación de Aluminio, AAAC
- **Sección del conductor** : 35 mm²

CUADRO N° 04 PUNTOS DE SUMINISTRO DE ENERGIA PARA EL PROYECTO

ESTRUCTURA	TENSIÓN	DESCRIPCIÓN
4065391	13.2 kV	L.P. CANCHAS
4065397	13.2 kV	L.P. YACUPASHTAG L.P. QUERORAGRA
4065378	13.2 kV	Derivación Red Primaria Cruz Blanca -Gomruysha
4048939	13.2 kV	Derivación Red Primaria Cutan

Fuente: Elaboración Propia

• DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

LINEAS PRIMARIAS

- **Sistema** : Monofásico Retorno por Tierra (MRT)
- **Tensión** : 13,2 kV
- **Longitud de línea** : 7.683 km de línea proyectada
- **N° de Ternas** : Una sola terna
- **Altitud** : 3004 m.s.n.m.(mínimo) – 3800 m.s.n.m.(máximo)
- **Conductor** : Aleación de Aluminio (AAAC) de 35 mm² de sección
- **Estructuras** : Postes de madera importada de 12 m de longitud Clase 7D.
- **Aisladores** : Aisladores de Porcelana

- **Puesta a Tierra** : Aisladores Poliméricos tipo suspensión de 36 kV.
Conductor de cobre desnudo 25 mm² de sección y electrodo de acero recubierto de cobre de 16 mm diámetro x 2,40 m de longitud.

REDES PRIMARIAS

- **Localidades Proyectadas** : 10 Localidades proyectadas con Redes Monofásicas en 13,2 kV.
- **Conductores** : Aleación de Aluminio (AAAC), 35 mm².
- **Longitud de red primaria** : 1,857 km de línea proyectada
- **Estructuras** : Postes de madera de pino importada de 12 m de longitud, clase 7D y 6D con preservante tipo CCA-C.
- **Equipos de Equipos de Protección y maniobra** : Seccionador Fusible unipolar tipo expulsión (Cut Out) de 27/38kV, 100 A, 150 kV-BIL.
Pararrayos de óxido metálico, 21 kV, 10 kA clase1 tipo distribución.
Tablero de distribución y sistema de puesta a tierra.
- **Transformadores de Distribución** : **8 Monofásicos:** 13,2/0,44-0,22 kV; de 5 kVA (Chincho, Caballo Armanan, Quecas, Carash, Yacupashtag, Queroragra, Cruz Blanca - Gomruysa y Cutan).
2 Monofásicos: 13,2/0,44-0,22 kV; de 10 kVA: (Llanquish, y Canchas).
- **Retenida** : SIEMENS MARTIN de 10 mm de Ø, la Varilla de sujeción será de A°G° de 2.40 m de longitud x 16 mm de Ø que estará unido a una zapata de concreto de 0.5 x0.5 x 0.2 m.
Aisladores Poliméricos tipo suspensión de 36 kV.
- **Puesta a Tierra** : Conductor de cobre desnudo 25 mm² de Sección y electrodo de acero recubierto de cobre de 16 mm diámetro x 2,40 m de longitud

• CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL SISTEMA EN LAS REDES SECUNDARIAS

Para el diseño de las Redes Secundarias se usará el sistema Monofásico de 440/220V. Asimismo en los ramales se empleará el sistema monofásico de 220 V, dos hilos, tratando en todos los casos de balancear las cargas.

Para el Alumbrado Público se empleará el sistema monofásico 220 V, con una fase derivada del Servicio Particular y el neutro corrido.

Criterios de diseño Eléctrico

Calificación Eléctrica

- Evidentemente el estudio de Mercado Eléctrico define la calificación eléctrica, resultando para este proyecto que las localidades a electrificar son de **600 W/lote** para localidades de Tipos I y **400 W/lote** para localidades de Tipos II.

Parámetros de Diseño Eléctrico

Tensión Nominal

- Entre fases : 440 V
- A Tierra : 220 V

Tensión Máxima de Servicio

- Entre fases : 460 V
- A Tierra : 230 V

Nivel de Aislamiento a 1000 m.s.n.m.

- A frecuencia industrial (60 Hz) : 1 kV
- Al impulso – BIL (1.2/50 us) : 10 kV
- Máxima Caída de Tensión : 7,0 %
- Factor de Potencia : 0.9

Distancias Mínimas de Seguridad

Para el diseño de las redes secundarias se respetará las alturas mínimas sobre la superficie del terreno, las definidas para zonas rurales son:

- En lugares accesibles sólo a peatones : 5,0 m
- En zonas no accesibles a vehículos o personas : 3,0 m
- En lugares con circulación de maquinaria agrícola : 6,0 m
- A lo largo de calles y caminos en zonas urbanas : 6,0 m
- En cruce de calles, avenidas y vías férreas : 6,5 m

- **DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO DE INVESTIGACION**

REDES SECUNDARIAS

- ✓ **Sistema** : Monofásico con sistema autoportante.
- ✓ **Tensión** : 440/220 V (monofásico).
- ✓ **Calificación Eléctrica** : Tipo II: 400 W/lote.
- ✓ **Factor de simultaneidad** : 0,5
- ✓ **Número de lotes** : TOTAL : 157
- ✓ **Conductor** : Autoportante de aluminio, tipo CAAI-NF con portante de aleación de aluminio.
- ✓ **Postes** : Poste de CAC de 8 m /200.
- ✓ **Alumbrado Público** : Las lámparas serán de vapor de sodio de 50 W
- ✓ **Puesta a Tierra** : Conductor de cobre desnudo 35 mm² de sección y electrodo de acero recubierto de cobre de 5/8" ϕ x 2,40 m de longitud.
- ✓ **Ferretería** : Acero forjado y galvanizado en caliente.
- ✓ **Retenida** : El cable será de SIEMENS MARTIN de 10 mm de ϕ , con accesorios de amarre preformado.
- ✓ **Conexiones domiciliarias:** Aérea monofásico, con cable concéntrico tipo SET de cobre 2x4 mm² de sección, caja porta medidor de F° G° normalizado por Hidrandina interruptor termomagnético 25 A con neutro corrido 220 V y material accesorio de conexión.

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1 Métodos de la investigación:

Método deductivo, comparativo, La presente tesis es de tipo descriptivo, correlacional y pre experimental los mismos que están basados en las normativas técnicas peruanas para zonas rurales y electrificación en vías públicas, su comparación entre estos dos sistemas del servicio de energía eléctrica planteados pasan a ser analíticamente detallados por partidas de costos de suministro, instalación y montaje mecánico - eléctrico, al igual que la parte técnica de todo proyecto de ingeniería como son caídas de tensión, esfuerzos mecánicos, etc. Analizando los parámetros de diseño con el sistema convencional y proponiendo una nueva alternativa para mayor ahorro económico brindando el mismo beneficio a usuarios, el análisis se sustenta en los principios de los nuevos sistemas empleados en electrificación rural aprobados y ya utilizados en proyectos dejando de lado el sistema convencional, recurriendo a consulta de expertos y bibliográfica especializada.

3.2 Procedimiento de la investigación:

El procedimiento de la tesis, dada su naturaleza comprenderá el desarrollo y ejecución de las siguientes etapas a efectos de alcanzar lo establecido:

3.2.1 Investigación previa del proceso de las redes secundarias a lo largo de las localidades comprendidas en la presente tesis.

3.2.2 Análisis para caracterizar el régimen así como evaluar condiciones mecánicas - eléctricas, obtener indicadores y evaluar cantidades técnicas - económicas que representen el ahorro económico y técnico que este nuevo sistema propuesto nos brindara.

3.2.3 Estudio de las estadísticas y reportes del área comprendida en las localidades a suministrar el servicio de energía eléctrica, para orientar a la población en el trabajo que se va a realizar y poder brindar la información necesaria para obtener mejores cálculos y resultados de la presente tesis.

3.2.4 Descripción breve de la metodología de cálculos empleados en la obtención de parámetros técnicos (caída de tensión, máxima demanda, corrientes, etc.), y parámetros económicos; los cuales estarán descritos para cada sistema propuesto con sus respectivas formulas, consideraciones y parámetros, al igual que valores y factores para cada uno de ellos así justificar la comparativa.

3.2.5 Presentación de resultados de la máxima caída de tensión por localidad y circuitos correspondientes para cada sistema propuesto; los cuales serán detallados y se aprecia tanto parámetro y factores usados al igual que el tipo de conductor para cada circuito, tanto para servicio particular y cargas especiales como para alumbrado público.

3.2.6 Muestra de resultados de cálculos económicos de las propuestas de ambos sistemas los cuales detallan los costos de suministro de materiales y el montaje electromecánico estableciendo un valor referencial para cada sistema a implementar.

3.2.7 Elaboración de la tabla de máxima demanda por localidad y la determinación de la potencia de transformador por localidad, los cuales vienen a ser calculados y trabajados por las formulas establecida de acuerdo al tipo de localidad que pertenecen y cuál es su valor de calificación eléctrica que le corresponde según el Sector de Distribución Típico 4 y 5.

3.2.8 Determinación de los puntos de iluminación según la norma técnica peruana DGE vigente "Alumbrado de Vías Públicas en Áreas Rurales" para Las Zonas Rurales están consideradas dentro del Sector de Distribución Típico 4 y 5.

3.2.9 Realizar el análisis técnico comparativo en cuadros para cada sistema y localidad estableciendo los valores máximos encontrados a lo largo de los cálculos anteriores, estableciendo los máximos valores para cada sistema, apreciando en cuanto aumento y cuál es el ahorro obtenido.

3.2.10 Diseño de los planos de redes secundarias y diagrama de cargas para permitir el mejor análisis y comprensión del recorrido de la línea y los usuarios beneficiados diferenciando el conductor a emplear y la longitud de los vanos.

3.2.11 Elaborar de las conclusiones y sugerencias con todas las recomendaciones, a partir de los logros de la tesis.

3.3 Diseño experimental:

Se utilizara el diseño pre-experimental, para grupos únicos

Datos de entrada	Proceso	Datos de salida
A1	X	A2

Dónde:

A1 = condición actual con la implementación del sistema convencional.

A2 = informe final con los resultados obtenidos mediante la implementación del sistema no convencional.

X = Aplicación de los estudios, y métodos para caracterizarlo.

3.4 Población y muestra:

3.4.1 Población: La población está conformada por dos sistemas empleados para el estudio como lo son el sistema convencional y no convencional del servicio de energía eléctrica, por limitarse solo al estudio de sistemas de electrificación para zona rural.

3.4.2 Muestra: La Muestra, es la máxima demanda para las localidades comprendidas en el Huachis – Huari de 35.50 Kw.

3.5 Técnicas, instrumentos e informantes o fuentes para obtener datos:

En esta tesis se empleara la técnica descriptiva y estadística para la recolección de datos para la muestra, asimismo se hará uso de fichas, material bibliográfico, catálogos de equipos, reportes histograma de operación, estadísticas de fallas y encuestas, todos ellos herramientas de importancia para la realización del proyecto.

3.6 Procedimiento o tratamiento de la información:

El procedimiento para la obtención de información está avalada por la permanencia en la condición de trabajador en la oficina de proyectos de nuestra localidad la cual a su vez se encarga de elaborar proyectos externos como consultoría, recurriendo a los estudios que son parte del plan de trabajo de la oficina de proyectos y basados en las intervenciones de revisiones e inspecciones realizadas a la localidad a la cual se tuvo acceso, los datos propios de las localidades son brindadas por el área de la municipalidad de cada una de las localidad a suministrar el servicio de energía eléctrica, así mismo de los plano de localización y ubicación con coordenadas **DATUM UTM 84** que existen en la su base de datos, contando también con encuestas y padrón de personas las cuales viven en estas localidades y el número de personas por familia , bibliografía especializadas así como la metodología de trabajo investigativo para estos casos.

3.7 Técnicas de procedimiento y análisis de resultados:

Los resultados serán procesados mediante un cuadros o tablas de caídas de tensión para cada localidad indicando la máxima caída de tensión, diagramas de cargas, cuadro de máximas demandas y proyección de transformadores, planos detallando la línea de redes secundarias, acometidas y sección del conductor empleado para cada uno de ellos y para sistema analizado, así como el ahorro económico que presentara con respecto al sistema convencional cuanto nos generara de ahorro en suministro, montaje mecánico – eléctrico afin de entender las deficiencias que puedan ocasionar la caída de tensión en los conductores, y los continuos casos que reportan ,falta o carencia de energía eléctrica en tramos, mediante los resultados obtenidos de podrá conocer con precisión el porqué de las anomalías que aún persisten en el desempeño mecánico – eléctrico y energético del sistema empleado.

Para el procesamiento de la información, se utilizara un computador Corel i5, así como el empleo de software: Microsoft Word y Excel, AutoCAD, S10 costos y

presupuestos, Tablas de conductores por secciones (INDECO) , cotizaciones a precio de mercado para el mes planteado el presupuesto y las siguientes normas:

- La Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos D.S. 020-97-EM, el Código Nacional de Electricidad Suministro 2011
- Norma técnica de alumbrado de vías públicas en zonas de concesión de distribución.
- Norma DGE **“Calificación Eléctrica Para la elaboración de Proyectos de Subsistema de Distribución Secundaria”** de acuerdo a la R.M. N°531-2004-EM/DGE.
- Normalización Para Sistemas de Distribución Eléctrica de Localidades Aisladas y Rurales en los que participe el Sector Publico.
- Normas Para la Electrificación Rural de la MEM/DGE Vigentes.
- Directiva N° G-001-96 de **“Utilización de Conductores Autoportantes en las Redes de Distribución Secundaria”**

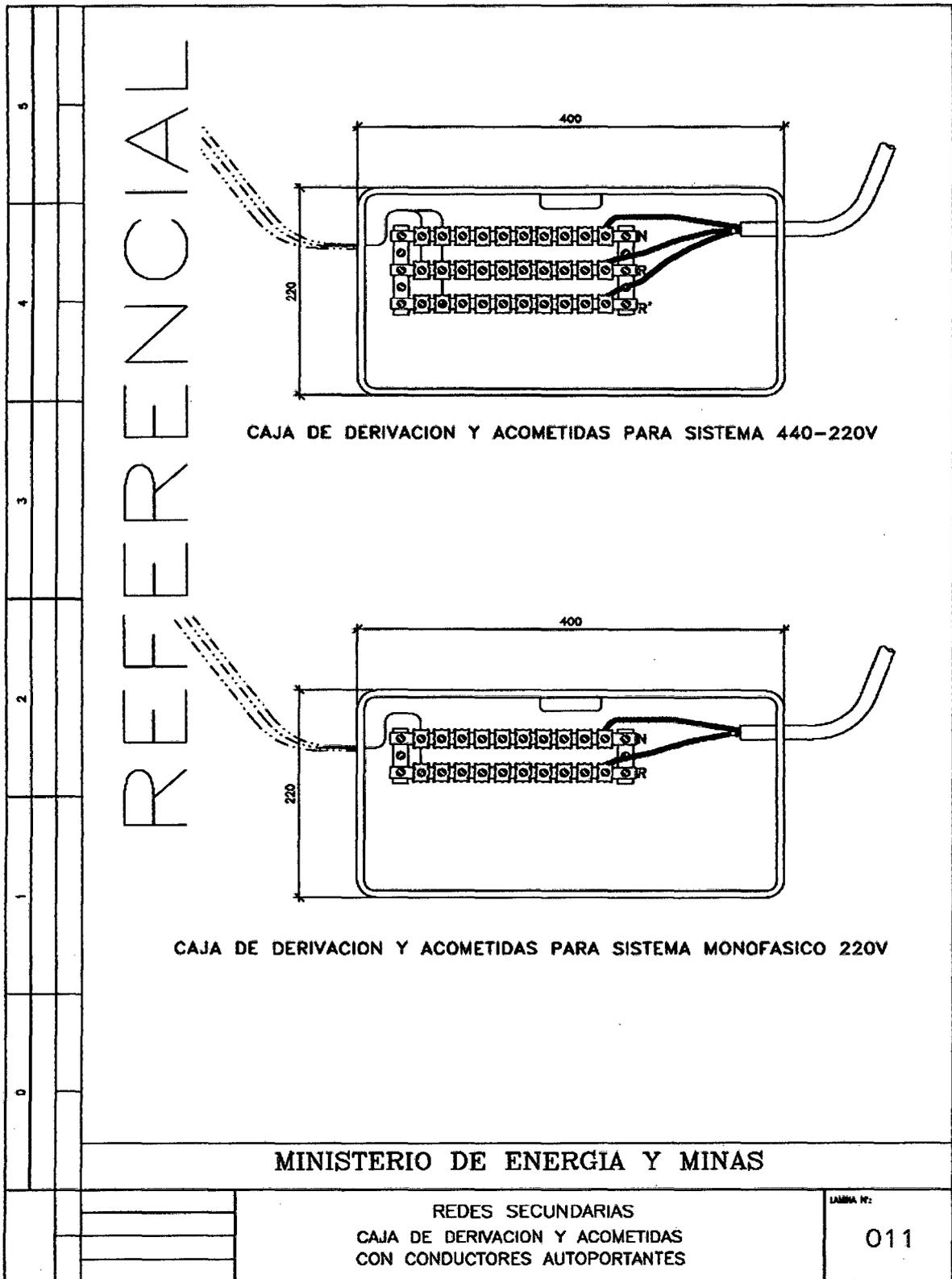


Figura 16: REDES SECUNDARIAS – CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS:
FUENTE: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

CAPITULO IV

INGENIERIA DEL PROYECTO

4.1 PARA EL SISTEMA CONVENCIONAL:

CONSIDERACIONES GENERALES

Alcance

Los cálculos eléctricos y mecánicos que forman parte del presente proyecto de investigación se realizan con el propósito de dimensionar las redes del proyecto, cálculos necesarios para el montaje electromecánico de las Redes Secundarias, para el suministro de energía a las Localidades contempladas en el presente proyecto.

Normas Aplicables

Los criterios a emplear en el diseño de redes primarias y secundarias se rigen por las disposiciones generales del Código Nacional de Electricidad, las normas MEM/DGE y por normas internacionales reconocidas:

CNE	Código Nacional De Electricidad - Suministro 2011.
IEC	International Electrothechnical Commission
ANSI	American National Standards Institute
ASTM	American Standard Testing Materials
DIN	Deutsche Industrie Normen
ANSI	American National Stándard Institute
VDE	Verbau Deuttsche Electrotechniker
REA	Rural Electric Administration
IEEE	Institute Of Electrical And Electronics Engineers
NESC	National Electric Safety Code
RNC	Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú
	Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844 y su Reglamento
	Normas MEM/DGE Vigentes
	Ley N° 27744 (2002-05-30) "Ley de Electrificación Rural y Localidades Aisladas y de Frontera"

Características Eléctricas del Sistema

Para el desarrollo de los cálculos justificativos, se ha tomado en consideración las siguientes características eléctricas:

Redes Secundarias

- Tensión de Servicio	:	440/220V; 1Ø
- Frecuencia	:	60 Hz.
- Sistema Adoptado	:	Aéreo, radial.
- Conductores	:	CAAI

Alumbrado Público

- Tensión de Servicio	:	220 V, 1Ø
- Frecuencia	:	60 Hz.
- Sistema Adoptado	:	Aéreo, radial.
- Conductores	:	Autoportantes de Aluminio

• **Calificación Eléctrica**

La calificación eléctrica para la Elaboración de Proyectos de Subsistemas de Distribución Secundaria de acuerdo a la R.D. N° 015-2004-EM/DGE, se ha considerado de 400 W/lote.

El factor de simultaneidad utilizado para cargas particulares o domésticas es de 0,5 y así mismo para los predios considerados como cargas especiales tendrá un factor de simultaneidad de 1.00.

Uso de vivienda	:	0,400 kW/lote
Carga especial	:	variable kW/lote
Alumbrado Público	:	Lámpara 50 W.

• **Cálculos Eléctricos**

Las redes de distribución secundaria proyectadas serán íntegramente aéreas y de configuración topológica radial, para la definición del material de los soportes y de los conductores se considerará postes de concreto armado y conductores de aleación de aluminio tipo autoportante CAAI.

Consideraciones de Diseño Eléctrico

El cable para redes eléctricas de baja tensión, será del tipo multipolar aislados, con portante de acero y trenzados.

Las fases de la red secundaria y alumbrado público estarán constituidos por conductores de aluminio puro, cableado circular compacto, aislados con polietileno reticulado, color negro, identificados por medio de nervaduras.

El portante será de acero galvanizado clase A, tipo EHS (Extra High Strength) con cubierta de protección de polietileno reticulado.

Temperatura mínima operación	:	10°C
Temperatura máxima operación	:	40°C
Sistema Monofásico	:	440/220 V
Distribución	:	Aérea

- **MÁXIMA CAÍDA DE TENSIÓN PERMISIBLE**

La máxima caída de tensión entre la subestación de distribución y el extremo terminal más alejado de la red secundaria no excederá el 7,0 % de la tensión nominal, según la Norma Técnica de Calidad de Servicio Eléctrico (NTCSE), los valores calculados serán:

Sistema 440/220 V : Máxima caída de tensión 30.8 V
Sistema 220 V : Máxima caída de tensión 15.4 V

FACTOR DE POTENCIA (Cos ϕ) :

- Para cargas de servicio particular : 1,00
- Para cargas de alumbrado público : 0,90

FACTOR DE SIMULTANEIDAD

- Cargas de servicio particular 0,50
- Cargas de alumbrado público 1,00

Puntos De Alimentación Para Redes Secundarias

Los Puntos de Alimentación para las Redes de Servicio Particular, Alumbrado Público y Conexiones domiciliarias del Estudio Definitivo, serán de los Tableros de Distribución de las Subestaciones de Distribución.

DEMANDA DE POTENCIA

Cargas De Servicio Particular

Para la calificación eléctrica de servicio particular se han agrupado las localidades en 2 sectores sobre la base de su desarrollo relativo y configuración urbana.

En la visita a las localidades de la zona del proyecto, se ha apreciado la diferencia económica existente entre ellas, lo cual junto con otros factores.

Localidades del Tipo "II"

Son aquellas que son capitales de Distritos o Centro poblado urbano rural que presentan configuración urbana definida, compuestas de plazas y calles. A las cargas de servicio particular de éstas, se les asignará una calificación eléctrica de 400 W/lote, con factor de simultaneidad igual a 0,5.

Cargas De Alumbrado Público

Los puntos de iluminación se han establecido según la Norma DGE de Alumbrado de Vías Públicas vigente para la zona; por lo tanto, en este caso la iluminación corresponde exclusivamente a lo indispensable y de acuerdo a los requerimientos de un sistema rural, limitándose únicamente a las plazas públicas, calles principales y/o vías de acceso a la localidad. (Sector Típico 5).

• CÁLCULO DE LA RESISTENCIA ELÉCTRICA DEL CONDUCTOR

$$R_{40^{\circ}C} = R_{20^{\circ}C} [1 + \alpha (t_2 - 20)] \quad \dots\dots\dots(1)$$

Donde:

$R_{40^{\circ}C}$ = resistencia eléctrica del conductor a 40° C

$R_{20^{\circ}C}$ = resistencia eléctrica del conductor a 20°C

α = Coeficiente de corrección de temperatura 1°C : 0,0036

t_2 = 40° C

Las resistencias eléctricas de los conductores de fase para servicio particular y alumbrado público, se muestran en el Cuadro N° 04. Para los cálculos, se ha tomado en consideración una temperatura máxima de operación de 40° C.

• CÁLCULO DE LA REACTANCIA INDUCTIVA

$$X_L = 0.1746 \log\left(\frac{DMG}{RMG}\right) \quad \dots\dots\dots(2)$$

Dónde:

DMG = Distancia media geométrica

RMG = Radio medio geométrico

En el Cuadro N° 05 se muestran las reactancias inductivas y los factores de caída de tensión de los conductores autoportantes.

• CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN Y PÉRDIDAS DE POTENCIA

Calculo de Caída de Tensión

La fórmula para calcular la caída de tensión en redes aéreas es la siguiente:

$$\Delta V = K \times I \times L \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots(3)$$

Dónde:

I = Corriente que recorre el circuito, en A

L = Longitud del tramo, en m

K = Factor de caída de tensión

Para circuitos monofásicos $K = 2(r_1 \cos \alpha + X_1 \sin \alpha)$ (4)

Los resultados del cálculo de Caída de Tensión, se adjuntan en los siguientes cuadros anexados denominados (**Cálculo de Caída de Tensión para el sistema convencional**).

• **CALCULO DE LA PÉRDIDA DE POTENCIA**

La pérdida de potencia está determinado por:

$$P = 2(I^2 * R * L) \quad \text{.....(5)}$$

Dónde:

P : Potencia de pérdidas (KW)

I : Intensidad (A)

R : Resistencia del Conductor a 40°C

L: Longitud de Tramo (m)

CUADRO N° 05 Parámetros y Factores de Caída de Tensión de los Cables Autoportantes

FORMACIÓN	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR DE FASE DE FASE (ohms/Km)		RESISTENCIA DEL CONDUCTOR DE ALUMBRADO PUBLICO (ohms/Km)		RESISTENCIA DEL CONDUCTOR NEUTRO (ohms/Km)		REACTANCIA INDUCTIVA (ohms/Km)		FACTOR DE CAIDA DE TENSION			CAPACIDAD DE CORRIENTE A 40° C (A)		
	CAAI	A 20° C	A 40° C	A 20° C	A 40° C	A 20° C	A 40° C	X _L (3Ø)	X _L (1Ø)	K (380-220V)	K(440-220)	K(220VAP)	Cond. Fase	Cond. A.P.
2x35+1x16/25		0,868	0,930	1,91	2,048	1,38	1,479	0,086	0,114		1,861	3,272	102	64
2x25+1x16/25		1,200	1,286	1,91	2,048	1,38	1,479	0,093	0,109		2,573	3,272	83	64
2x16+1x16/25		1,91	2,048	1,91	2,048	1,38	1,479	0,096	0,096		4,095	3,272	64	64
1x16+1x16/25		1,91	2,048	-	-	1,38	1,479	-	0,094		4,095	-	64	-

- **CÁLCULOS ELÉCTRICOS POR CAPACIDAD TÉRMICA PARA REDES SECUNDARIAS AÉREAS**

Capacidad de Corriente

Servicio Particular:

- Para Cargas Domiciliaria

$$I_n = \frac{N_{lotes} \times W_{lote} \times f.s.}{2 \times V_n \times \cos \phi} \dots\dots\dots(6)$$

- Para Cargas Especiales

$$I_n = \frac{P_{ce} \times f.s.}{2 \times V_n \times \cos \phi} \dots\dots\dots(7)$$

Dónde:

- I_N : Corriente Nominal (A)
- V_n : Tensión Nominal (V)
- W_{LOTE} : Potencia por lote (W/lote)
- N_{LOTES} : Número total de lote
- P_{CE} : Potencia Carga Especiales (kw)
- f.s. : Factor de Simultaneidad
- $\cos\phi$: Factor de Potencia

- Para Alumbrado Público

$$I_N = \frac{N_{LAMP} \times W_{LAMP} \times f.s.}{V_n \times \cos\phi} \dots\dots\dots(8)$$

Dónde:

- I_N : Corriente Nominal (A)
- V_n : Tensión Nominal (V)
- W_{LAMP} : Potencia por lámpara incluida pérdidas (W/lamp)
- N_{LAMP} : Número total de lámparas
- f.s. : Factor de Simultaneidad
- $\cos\phi$: Factor de Potencia

CÁLCULOS DE ALUMBRADO PÚBLICO Y SELECCIÓN DE LUMINARIA ÓPTIMA

El objetivo es determinar la cantidad de equipos de iluminación a ser instalados en vías públicas en zonas urbano-rurales que estén dentro del ámbito de la Ley N° 27744 "Ley de Electrificación Rural y de Localidades Aisladas y de Frontera

Para el cálculo del número de luminarias se debe cumplir con la Norma DGE RD. N° 017-2003-EM/DGE "Alumbrado de Vías Públicas en Áreas Rurales".

Consideraciones Para El Diseño

La cantidad de puntos de iluminación en una localidad se determina con el procedimiento mostrado a continuación:

- Determinación del consumo de energía mensual por alumbrado público:

$$\text{CMAP} = \text{KALP} \times \text{NU}$$

Dónde:

CMAP = Consumo mensual de alumbrado público en kWh

KALP = Factor de AP en kWh/usuario-mes

UN = Número de Usuarios de la localidad

El Factor KALP los determina Osinerg de acuerdo a la siguiente tabla:

Sector Típico – Segmento	Factor KALP
4 – Segmento B	7,4
5	6,3

Dónde:

Sector de Distribución Típico 4: Urbano Rural

Sector de Distribución Típico 5: Rural

Sectores de Distribución típicos para el periodo Noviembre 2005–Octubre 2009, R.D. N° 015-2004-EM/DGE.

Considerando las recomendaciones dadas por la empresa concesionaria, el Alumbrado Público de vías públicas, se ha determinado hacer el uso de lámparas de Vapor de Sodio de 50 W.

- Cálculo del número de puntos de iluminación:

$$PI = \frac{CMAP \times 1000}{NHMAP \times PPL} \dots\dots\dots(9)$$

Dónde:

PI = Puntos de Iluminación
CMAP = Consumo mensual de alumbrado público en kWh
NHMAP = Número de horas mensuales del servicio alumbrado Público (horas/mes)
= Potencia nominal promedio de la lámpara de alumbrado Público en watts

La cantidad de puntos de iluminación (PI) en caso de ser decimal se debe redondear al entero inferior.

- El número de horas mensuales del servicio de alumbrado público (NHMAP) será de 360 horas.

- La potencia nominal promedio de la lámpara de alumbrado público (PPL)

Potencia de lámpara: 70 kW.

Potencia de los accesorios de encendido: 11 kW.

Los resultados del cálculo del número de puntos de iluminación, se adjuntan en el cuadro anexo denominado (Cálculo del Número De Luminarias)

Distribución De Los Puntos De Iluminación

Los puntos de iluminación se distribuirán de acuerdo a las características de las zonas a iluminar según el siguiente orden de prioridad:

- 1 : Plazas principales o centro comunal de la localidad.
- 2 : Vías públicas en el perímetro de las plazas principales.
- 3 : Vías públicas importantes.
- 4 : Áreas Restantes de la localidad.

4.2 PARA EL SISTEMA NO CONVENCIONAL:

CONSIDERACIONES GENERALES

Alcances

Los cálculos eléctricos y mecánicos que forman parte del presente proyecto de investigación se realizan básicamente, con el propósito de dimensionar las redes del proyecto, cálculos necesarios para el montaje electromecánico de las Redes Secundarias, para el suministro de energía a las Localidades contempladas en el presente proyecto.

Bases de Cálculo de Diseño

Los cálculos de las redes secundarias deberán cumplir con las siguientes normas y disposiciones legales.

- Código Nacional de Electricidad - Suministro 2011
- Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844
- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844
- Normas DGE/MEM, vigentes
- Resoluciones Ministeriales (relativo a Redes de Distribución Secundaria), vigentes.
- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas D.S. N° 009-93-EM
- Ley No. 27744 "Ley de Electrificación Rural y de Localidades Aisladas y de Frontera".

A. Demanda de Potencia

a. Cargas de Servicio Particular

Para la calificación eléctrica de servicio particular se han agrupado las localidades en 2 sectores sobre la base de su crecimiento, desarrollo relativo y configuración urbana.

Localidades tipo I

Son aquellas capitales de distritos o Centros Poblados Urbano-Rurales que presentan configuración urbana definida, compuesta de plaza y calles, su rango de población es mayor de 100 Viviendas o Mayor de 501 habitantes y Menor de 1 000 Habitantes

La calificación asignada es de 600 W por lote.

Localidades tipo II

Son grupos de viviendas situadas en áreas rurales que no presentan configuración urbana definida y tienen una tasa de crecimiento baja y que su rango de población es Menor de 100 Viviendas o Menor de 500 Habitantes. Las viviendas están generalmente situadas a lo largo de carreteras, caminos de herradura o en chacras de los propietarios.

La calificación asignada es de 400 W por lote.

En el siguiente Cuadro N° 06 se observa las localidades que integran el proyecto considerando el tipo de localidad a la que pertenecen.

CUADRO N° 06 Localidades A Beneficiar

N°	Localidad	Provincia	Distrito	Tipo	Calificación Eléctrica (W/lote)	Total de Lotes Beneficiados
1	Chincho	Huari	Huachis	II	400	10
2	Llanquish	Huari	Huachis	II	400	23
3	Caballo Armanan	Huari	Huachis	II	400	17
4	Quecas	Huari	Huachis	II	400	18
5	Canchas	Huari	Huachis	II	400	29
6	Carash	Huari	Huachis	II	400	17
7	Yacupashtag	Huari	Huachis	II	400	18
8	Queroragra	Huari	Huachis	II	400	11
9	Cruz Blanca - Gomruysha	Huari	Huachis	II	400	6
10	Cutan	Huari	Huachis	II	400	9
TOTAL						157

Fuente: Elaboración Propia

b. Cargas de Alumbrado Público

Los puntos de iluminación se han establecido según la Norma DGE de Alumbrado de Vías Públicas vigente para la zona; por lo tanto, en este caso la iluminación corresponde exclusivamente a lo indispensable y de acuerdo a los requerimientos de un sistema rural, limitándose únicamente a las plazas públicas, calles principales y/o vías de acceso a la localidad. (Sector Típico 5).

Las lámparas de alumbrado y sus cargas serán las siguientes:

Tipo de Lámpara	Pot. de Lámpara (W)	Pérdidas (W)	Total (W)
Vapor de Sodio	50	10	60

c. Cargas Especiales

La calificación eléctrica para las cargas especiales ha sido determinada tomando en cuenta las características particulares de cada localidad, los cuales se indican en los respectivos planos de lotización.

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Selección del Nivel de Aislamiento

Para determinar el nivel de aislamiento se ha considerado los parámetros de operación del Sistema; Sistema (autoportante), tensión nominal del sistema (440–220V), contaminación ambiental (muy baja).

El nivel de aislamiento entre fases en ningún caso será inferior a 10 MΩ y entre fase y tierra en ningún caso será inferior a 5 MΩ.

a) Cálculo de la Resistencia Eléctrica del Conductor

$$R_{40^{\circ}C} = R_{20^{\circ}C} [1 + \alpha (t_2 - 20)] \quad \dots\dots\dots(10)$$

Dónde:

$R_{40^{\circ}C}$ = resistencia eléctrica del conductor a 40° C

$R_{20^{\circ}C}$ = resistencia eléctrica del conductor a 20°C

α = Coeficiente de corrección de temperatura 1/°C: 0,0036

t_2 = 40° C

b) Cálculo de la Reactancia Inductiva

$$X_L = 0,1746 * \text{Log} \frac{DMG}{RMG} \quad \dots\dots\dots(11)$$

Dónde:

DMG = Distancia media geométrica

RMG = Radio medio geométrico

c) Cálculo de Caída de Tensión

La fórmula para calcular la caída de tensión en redes aéreas es la siguiente:

$$\Delta V = K \times I \times L \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots(12)$$

Donde:

I = Corriente que recorre el circuito, en A

L = Longitud del tramo, en m

K = Factor de caída de tensión

Para circuitos monofásicos

$$K = 2(r_2 \cos \alpha + X_2 \sin \alpha) \dots\dots\dots(13)$$

d) Cálculo de la Pérdida de Potencia

La pérdida de potencia está determinado por:

$$P = 2(I^2 * R * L) \dots\dots\dots(14)$$

Dónde:

P : Potencia de pérdidas (Kw)

I : Intensidad (A)

R : Resistencia del conductor a 40°C

L : Longitud de tramo

CUADRO N° 08 Parámetros y Factores de Caída de Tensión de los Cables Autoportantes

FORMACION	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR DE FASE DE FASE (ohms/Km)		RESISTENCIA DEL CONDUCTOR DE ALUMBRADO PUBLICO (ohms/Km)		RESISTENCIA DEL CONDUCTOR NEUTRO (ohms/Km)		REACTANCIA INDUCTIVA (ohms/Km)		FACTOR DE CAIDA DE TENSION		CAPACIDAD DE CORRIENTE A 40° C (A)	
	A 20° C	A 40° C	A 20° C	A 40° C	A 20° C	A 40° C	XL(3φ)	XL (1φ)	K(440-220)	K(220VAP)	Cond. Fase	Cond. A.P.
CAAI												
2x35+1x16	0.868	0.930	1.91	2.048	1.38	1.479	0.086	0.114	1.860	3.272	141	85
2x25+1x16	1.200	1.286	1.91	2.048	1.38	1.479	0.093	0.109	2.573	3.272	114	85
2x16+1x16	1.910	2.048	1.91	2.048	1.38	1.479	0.096	0.096	4.095	3.272	85	85
2x35/25	0.868	0.930			1.38	1.479	-	0.114	1.861		141	-
2x25/25	1.200	1.286			1.38	1.479	-	0.109	2.573		114	-
2x16/25	1.910	2.048			1.38	1.479	-	0.096	4.095		85	-
1x16+1x16	1.910	2.048	1.91	2.048	1.38	1.479	-	0.094	4.095	3.272	85	-
1x16/25	1.910	2.048			1.38	1.479	-	0.094	4.095		85	-

e) Máxima Caída de Tensión Permisible

La máxima caída de tensión entre la subestación de distribución y el extremo terminal más alejado de la red secundaria no excederá el 7,0 % de la tensión nominal, según la Norma Técnica de Calidad de Servicio Eléctrico (NTCSE) para zonas rurales, los valores calculados serán:

Sistema 440/220 V	: Máxima caída de tensión 30,8 V
Sistema 220 V	: Máxima caída de tensión 15,4 V

f) Factor de Potencia (Cos φ)

- Para cargas de servicio particular	1,00
- Para cargas de alumbrado público	0,90

g) Factor de Simultaneidad

- Cargas de servicio particular	0,50
- Cargas de alumbrado público	1,00

h) Cálculo de Alumbrado Público y Selección de Luminaria Óptima

El objetivo es determinar la cantidad de equipos de iluminación a ser instalados en vías públicas en zonas rurales que estén dentro del ámbito de la Ley de Electrificación Rural y de Localidades Aisladas y de Frontera.

Consideraciones Para El Diseño

La cantidad de puntos de iluminación en una localidad se determina con el procedimiento mostrado a continuación:

- Determinación del consumo de energía mensual por alumbrado público:

$$CMAP = KALP \times UN \dots\dots\dots(15)$$

Dónde:

- CMAP = Consumo mensual de alumbrado público en Kwh
- KALP = Factor de AP en kwh/usuario-mes
- NU = Número de Usuarios de la localidad

Según la R.M. N° 074-2009-MEM/DM, el factor KALP específico para los Sistemas Eléctricos Rurales, se toma el correspondiente al Sector Típico 5: **KALP = 6,3.**

- Cálculo del número de puntos de iluminación:

$$PI = \frac{CMAP \times 1000}{NHMAP \times PPL} \dots\dots\dots(16)$$

Dónde:

- PI = Puntos de Iluminación.
- CMAP = Consumo mensual de alumbrado público en Kwh.
- NHMAP = Número de horas mensuales del servicio alumbrado público (horas/mes).
- PPL = Potencia nominal promedio de la lámpara de alumbrado público en watts.

La cantidad de puntos de iluminación (*PI*) en caso de ser decimal se debe redondear al entero inferior.

- El número de horas mensuales del servicio de alumbrado público (*NHMAP*) será de 360 horas.

- La potencia nominal promedio de la lámpara de alumbrado público (*PPL*)

- Potencia de lámpara: 50 kW.
- Potencia de los accesorios de encendido: 10 kW.

Distribución De Los Puntos De Iluminación

Los puntos de iluminación se distribuirán de acuerdo a las características de las zonas a iluminar según el siguiente orden de prioridad:

- I : Plazas principales o centro comunal de la localidad.
- II : Vías públicas en el perímetro de las plazas principales.
- III : Vías públicas importantes.
- IV : Áreas Restantes de la localidad.

CAPITULO V

**RESULTADOS TECNICOS -
ECONOMICOS**

5.1 RESULTADOS DE LA MÁXIMA CAÍDA DE TENSIÓN CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA CONVENCIONAL EN LAS DIFERENTES LOCALIDADES

- LOCALIDAD 1: CHINCHO – CIRCUITO 1

LOCALIDAD : CHINCHO	S.A.M. N° : 1	MAX. CAIDA TENSION
DISTRITO : HUACHIS	CIRCUITO : C-1	
PROVINCIA : HUARI	SISTEMA : 440 / 220 V	
DEPARTAMENTO : ANCASH	Calificación : 400 W/Lote	
	Pot. Lámpara : 0.060 kW/Lamp	0.22

C Z I O	FORMACION CONDUCTOR (mm ²)	SERVICIO PARTICULAR											C Z I O	ALUMBRADO PUBLICO									
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)	
		60 W	60 W	(Kw)	(A)	(m)	(Ω/Km.)	(V)	(V)	(%)	60 W	60 W		(Kw)	(A)	(m)	(Ω/Km.)	(V)	(V)	(kW)			
B.T	2x16 + 1x16/25	0	10	0	0	2.00	2.53	0	4.095	0.00	0.02	0.00	B.T	0	2	0.12	0.55	0	3.272	0.00	0.00	0.000	
T.G	2x16 + 1x16/25	10	10	0	0	2.00	2.53	2.00	4.095	0.02	0.02	0.00	T.G	2	2	0.12	0.30	2.00	3.272	0.00	0.00	0.001	
Circuito C-1																							
Sal.	2x16 + 1x16/25	0	10	0	0	2.00	2.53	0	4.095	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	2	0.12	0.55	0	3.272	0.00	0.00	0.000	
A1	2x16 + 1x16/25	1	10	0	0	2.00	2.53	39.80	4.095	0.41	0.41	0.09	A1	1	1	0.08	0.27	39.80	3.272	0.04	0.04	0.012	
A2	2x25 + 1x16/25	0	9	0	0	1.80	2.27	19.90	2.573	0.12	0.53	0.12	A2	0	0	0.00	0.00	19.90	3.272	0.00	0.04	0.000	
A3	2x25 + 1x16/25	2	9	0	0	1.80	2.27	21.90	2.573	0.13	0.66	0.15	A3	0	0	0.00	0.00	21.90	3.272	0.00	0.04	0.000	
B1	2x25 + 1x16/25	4	7	0	0	1.40	1.77	29.50	2.573	0.13	0.79	0.18	B1	0	0	0.00	0.00	29.50	3.272	0.00	0.04	0.000	
C1	2x25 + 1x16/25	1	3	0	0	0.60	0.76	21.90	2.573	0.04	0.83	0.19	C1	0	0	0.00	0.00	21.90	3.272	0.00	0.04	0.000	
C2	2x25 + 1x16/25	0	2	0	0	0.40	0.51	37.20	2.573	0.05	0.88	0.20	C2	0	0	0.00	0.00	37.20	3.272	0.00	0.04	0.000	
C3	2x25 + 1x16/25	1	2	0	0	0.40	0.51	35.00	2.573	0.05	0.93	0.21	C3	0	0	0.00	0.00	35.00	3.272	0.00	0.04	0.000	
C4	2x25 + 1x16/25	1	1	0	0	0.20	0.29	35.00	2.573	0.03	0.95	0.22	C4	0	0	0.00	0.00	35.00	3.272	0.00	0.04	0.000	

• LOCALIDAD 2: LLANQUISH – CIRCUITO 1

LOCALIDAD	: LLANQUISH	S.A.M. N°	: 1	MAX. CAIDA TENSION
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1,C-2	
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V	
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote	
		Pot. Lámpara	: 0.080 kW/Lamp	

C O D I G O	FORMACION CONDUCTOR (mm²)	SERVICIO PARTICULAR											C O D I G O	ALUMBRADO PUBLICO									
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)	
																							60 W
B.T	2x16 + 1x16/25	0	22	0	0	4.40	5.56	0	4.095	0.00	0.05	0.01	B.T	0	6	0.36	1.84	0	3.272	0.00	0.00	0.000	
T.G	2x16 + 1x16/25	22	22	0	0	4.40	5.56	2.00	4.095	0.05	0.05	0.01	T.G	6	6	0.36	1.84	2.00	3.272	0.01	0.01	0.022	
Circuito C-1																							
Sal.	2x16 + 1x16/25	0	11	0	0	2.20	2.78	0	4.095	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	3	0.18	0.82	0	3.272	0.00	0.00	0.000	
A1	2x16 + 1x16/25	0	11	0	0	2.20	2.78	40.00	4.095	0.48	0.48	0.10	A1	0	2	0.12	0.55	40.00	3.272	0.07	0.07	0.049	
A2	2x16 + 1x16/25	2	11	0	0	2.20	2.78	40.00	4.095	0.48	0.91	0.21	A2	1	2	0.12	0.55	40.00	3.272	0.07	0.14	0.049	
A3	2x16 + 1x16/25	1	9	0	0	1.80	2.27	40.00	4.095	0.37	1.28	0.29	A3	0	1	0.08	0.27	40.00	3.272	0.04	0.18	0.012	
A4	2x16 + 1x16/25	0	8	0	0	1.60	2.02	45.00	4.095	0.37	1.65	0.38	A4	0	1	0.08	0.27	45.00	3.272	0.04	0.22	0.014	
A5	2x16 + 1x16/25	1	8	0	0	1.60	2.02	44.90	4.095	0.37	2.03	0.48	A5	0	1	0.08	0.27	44.90	3.272	0.04	0.26	0.014	
A6	2x16 + 1x16/25	2	7	0	0	1.40	1.77	40.30	4.095	0.29	2.32	0.53	A6	0	1	0.08	0.27	40.30	3.272	0.04	0.29	0.012	
A7	2x16 + 1x16/25	0	5	0	0	1.00	1.28	40.20	4.095	0.21	2.53	0.57	A7	0	1	0.08	0.27	40.20	3.272	0.04	0.33	0.012	
A8	2x16 + 1x16/25	3	5	0	0	1.00	1.28	45.00	4.095	0.23	2.76	0.63	A8	1	1	0.08	0.27	45.00	3.272	0.04	0.37	0.014	
A3.1	2x25 + 1x16/25	0	2	0	0	0.40	0.51	40.00	2.573	0.05	2.81	0.64	A3.1	0	0	0.00	0.00	40.00	3.272	0.00	0.37	0.000	
A3.2	2x35 + 1x16/25	2	2	0	0	0.40	0.51	40.00	1.881	0.04	2.85	0.68	A3.2	0	0	0.00	0.00	40.00	3.272	0.00	0.37	0.000	

• LOCALIDAD 2: LLANQUISH – CIRCUITO 2

LOCALIDAD : LLANQUISH	S.A.M. N° : 1	MAX. CAIDA TENSION 0.89
DISTRITO : HUACHIS	CIRCUITO : C-1,C-2	
PROVINCIA : HUARI	SISTEMA : 440 / 220 V	
DEPARTAMENTO : ANCASH	Calificación : 400 W/Lote	
	Pot. Lámpara : 0.080 kW/Lamp	

C I R C U I T O	FORMACION CONDUCTOR (mm ²)	SERVICIO PARTICULAR											C I R C U I T O	ALUMBRADO PUBLICO									
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)	
																							60 W
B.T	2x16 + 1x16/25	0	22	0	0	4.40	5.56	0	4.095	0.00	0.06	0.01	B.T	0	6	0.36	1.64	0	3.272	0.00	0.00	0.000	
T.G	2x16 + 1x16/25	22	22	0	0	4.40	5.56	2.00	4.095	0.05	0.05	0.01	T.G	6	6	0.36	1.64	2.00	3.272	0.01	0.01	0.022	
Circuito C-2																							
B1	2x16 + 1x16/25	1	11	0	0	2.20	2.76	39.00	4.095	0.44	0.44	0.10	B1	0	3	0.18	0.82	39.00	3.272	0.10	0.10	0.107	
B2	2x16 + 1x16/25	0	10	0	0	2.00	2.53	41.80	4.095	0.43	0.86	0.20	B2	0	3	0.18	0.82	41.80	3.272	0.11	0.11	0.115	
B3	2x16 + 1x16/25	0	10	0	0	2.00	2.53	45.60	4.095	0.47	1.35	0.31	B3	0	3	0.18	0.82	45.60	3.272	0.12	0.19	0.125	
B4	2x16 + 1x16/25	2	10	0	0	2.00	2.53	45.50	4.095	0.47	1.82	0.41	B4	1	3	0.18	0.82	45.50	3.272	0.12	0.28	0.125	
B5	2x16 + 1x16/25	0	8	0	0	1.60	2.02	40.00	4.095	0.33	2.15	0.49	B5	0	2	0.12	0.55	40.00	3.272	0.07	0.25	0.049	
B6	2x16 + 1x16/25	0	8	0	0	1.60	2.02	37.10	4.095	0.31	2.46	0.56	B6	0	2	0.12	0.55	37.10	3.272	0.07	0.28	0.045	
B7	2x16 + 1x16/25	2	8	0	0	1.60	2.02	25.00	4.095	0.21	2.66	0.61	B7	1	2	0.12	0.55	25.00	3.272	0.04	0.30	0.030	
B8	2x25 + 1x16/25	1	6	0	0	1.20	1.52	25.00	2.573	0.10	2.76	0.63	B8	0	1	0.06	0.27	25.00	3.272	0.02	0.32	0.008	
B3.1	2x16 + 1x16/25	5	5	0	0	1.00	1.28	55.00	4.095	0.28	3.04	0.69	B3.1	1	1	0.06	0.27	55.00	3.272	0.05	0.37	0.017	

• LOCALIDAD 3: CABALLO ARMANAN – CIRCUITO 1

LOCALIDAD	: CABALLO ARMANAN	S.A.M. N°	: 1	MAX. CAIDA TENSION	: 1.34
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1		
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V		
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote		
		Pot. Lámpara	: 0.060 kW/Lamp		

PUNTO	FORMACION CONDUCTOR (mm ²)	SERVICIO PARTICULAR											CIRCUITO	ALUMBRADO PUBLICO									
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E. (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)	
																							60 W
B.T	2x16 + 1x16/25	0	16	0	0.00	3.20	4.04	0	4.095	0.00	0.04	0.01	B.T	0	4	0.24	1.09	0	3.272	0.00	0.00	0.000	
T.G	2x16 + 1x16/25	16	16	0.8	0.60	3.80	4.80	2.00	4.095	0.04	0.04	0.01	T.G	4	4	0.24	1.09	2.00	3.272	0.01	0.01	0.010	
Circuito C-1																							
Sal.	2x16 + 1x16/25	0	16	0	0	3.80	4.80	0	4.095	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	4	0.24	1.09	0	3.272	0.00	0.00	0.000	
A1	2x16 + 1x16/25	0	16	0	0	3.80	4.80	40.00	4.095	0.79	0.79	0.18	A1	0	3	0.18	0.82	40.00	3.272	0.11	0.11	0.110	
A2	2x25 + 1x16/25	0	16	0	0	3.80	4.80	40.00	2.573	0.49	1.28	0.29	A2	0	3	0.18	0.82	40.00	3.272	0.11	0.21	0.110	
A3	2x25 + 1x16/25	0	16	0	0	3.80	4.80	30.00	2.573	0.37	1.65	0.38	A3	0	3	0.18	0.82	30.00	3.272	0.08	0.29	0.082	
A3.1	2x25 + 1x16/25	1	16	0	0	3.80	4.80	30.00	2.573	0.37	2.02	0.46	A3.1	0	3	0.18	0.82	30.00	3.272	0.08	0.37	0.082	
A.4	2x25 + 1x16/25	0	15	0	0	3.80	4.55	35.00	2.573	0.41	2.43	0.55	A.4	0	3	0.18	0.82	35.00	3.272	0.09	0.47	0.096	
A.5	2x25 + 1x16/25	1	15	0	0	3.60	4.55	35.00	2.573	0.41	2.84	0.65	A.5	0	3	0.18	0.82	35.00	3.272	0.09	0.56	0.096	
A1.1	2x16 + 1x16/25	1	14	0	0	3.40	4.29	35.00	4.095	0.82	3.45	0.79	A1.1	0	3	0.18	0.82	35.00	3.272	0.09	0.66	0.096	
A1.2	2x16 + 1x16/25	1	13	0	0	3.20	4.04	34.80	4.095	0.58	4.03	0.92	A1.2	0	3	0.18	0.82	34.80	3.272	0.09	0.75	0.095	
A1.3	2x16 + 1x16/25	3	12	0	0	3.00	3.79	26.00	4.095	0.40	4.43	1.01	A1.3	1	3	0.18	0.82	26.00	3.272	0.07	0.82	0.071	
B1	2x16 + 1x16/25	3	9	0	0	2.40	3.03	35.30	4.095	0.44	4.87	1.11	B1	1	2	0.12	0.55	35.30	3.272	0.06	0.88	0.043	
B2	2x16 + 1x16/25	0	6	0	0	1.80	2.27	27.50	4.095	0.26	5.13	1.17	B2	0	1	0.06	0.27	27.50	3.272	0.02	0.91	0.008	
B3	2x16 + 1x16/25	1	6	0	0	1.80	2.27	32.40	4.095	0.30	5.43	1.23	B3	0	1	0.06	0.27	32.40	3.272	0.03	0.94	0.010	
B4	2x16 + 1x16/25	0	5	0.8	0.6	1.60	2.02	33.90	4.095	0.28	5.71	1.30	B4	1	1	0.06	0.27	33.90	3.272	0.03	0.97	0.010	
B5	2x25 + 1x16/25	3	5	0	0	1.00	1.28	34.70	2.573	0.11	5.82	1.32	B5	0	0	0.00	0.00	34.70	3.272	0.00	0.97	0.000	
B6	2x25 + 1x16/25	1	2	0	0	0.40	0.51	27.10	2.573	0.04	5.86	1.33	B6	0	0	0.00	0.00	27.10	3.272	0.00	0.97	0.000	
C1	2x25 + 1x16/25	1	1	0	0	0.20	0.25	35.70	2.573	0.02	5.88	1.34	C1	0	0	0.00	0.00	35.70	3.272	0.00	0.97	0.000	

• LOCALIDAD 4: QUECAS – CIRCUITO 1

LOCALIDAD	: QUECAS	S.A.M. N°	: 1	MAX. CAIDA TENSION
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1	
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V	
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote	
		Pot. Lámpara	: 0.060 kW/Lamp	0.94

CIRCUITO	FORMACION CONDUCTOR (mm²)	SERVICIO PARTICULAR											CIRCUITO	ALUMBRADO PUBLICO									
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E. (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)	
																							60 W
B.T	2x16 + 1x16/25	0	18	0	0	3.60	4.55	0	4.095	0.00	0.04	0.01	B.T	0	5	0.30	1.36	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
T.G	2x16 + 1x16/25	18	18	0	0	3.60	4.55	2.00	4.095	0.04	0.04	0.01	T.G	5	5	0.30	1.36	2.000	3.272	0.01	0.01	0.015	
Circuito C-1																							
Sal.	2x16 + 1x16/25	1	18	0	0	3.60	4.55	0	4.095	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	5	0.30	1.36	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
A1	2x16 + 1x16/25	2	17	0	0	3.40	4.29	24.70	4.095	0.43	0.43	0.10	A1	0	4	0.24	1.09	24.70	3.272	0.09	0.09	0.120	
A2	2x16 + 1x16/25	0	15	0	0	3.00	3.79	27.90	4.095	0.43	0.87	0.20	A2	1	4	0.24	1.09	27.90	3.272	0.10	0.19	0.136	
A2.1	2x16 + 1x16/25	1	15	0	0	3.00	3.79	32.00	4.095	0.50	1.36	0.31	A2.1	0	3	0.18	0.82	32.00	3.272	0.09	0.27	0.088	
A2.2	2x16 + 1x16/25	2	14	0	0	2.80	3.54	32.90	4.095	0.48	1.84	0.42	A2.2	1	3	0.18	0.82	32.90	3.272	0.09	0.36	0.090	
A2.3	2x25 + 1x16/25	2	12	0	0	2.40	3.03	35.00	2.573	0.27	2.11	0.48	A2.3	0	2	0.12	0.55	35.00	3.272	0.06	0.42	0.043	
A3	2x16 + 1x16/25	0	10	0	0	2.00	2.53	35.00	4.095	0.36	2.47	0.56	A3	0	2	0.12	0.55	35.00	3.272	0.06	0.49	0.043	
A4	2x16 + 1x16/25	1	10	0	0	2.00	2.53	35.00	4.095	0.36	2.84	0.84	A4	0	2	0.12	0.55	35.00	3.272	0.06	0.55	0.043	
A5	2x16 + 1x16/25	1	9	0	0	1.80	2.27	33.40	4.095	0.31	3.15	0.72	A5	0	2	0.12	0.55	33.40	3.272	0.06	0.61	0.041	
A6	2x16 + 1x16/25	1	8	0	0	1.60	2.02	39.90	4.095	0.33	3.48	0.79	A6	0	2	0.12	0.55	39.90	3.272	0.07	0.68	0.049	
A7	2x16 + 1x16/25	2	7	0	0	1.40	1.77	39.50	4.095	0.29	3.76	0.86	A7	1	2	0.12	0.55	39.50	3.272	0.07	0.75	0.048	
B1	2x16 + 1x16/25	1	5	0	0	1.00	1.26	25.00	4.095	0.13	3.89	0.88	B1	0	1	0.06	0.27	25.00	3.272	0.02	0.77	0.008	
B2	2x16 + 1x16/25	1	4	0	0	0.80	1.01	13.30	4.095	0.06	3.95	0.90	B2	1	1	0.06	0.27	13.30	3.272	0.01	0.78	0.004	
B3	2x25 + 1x16/25	1	3	0	0	0.60	0.78	33.00	2.573	0.06	4.01	0.91	B3	0	0	0.00	0.00	33.00	3.272	0.00	0.78	0.000	
B4	2x25 + 1x16/25	0	2	0	0	0.40	0.51	33.20	2.573	0.04	4.06	0.92	B4	0	0	0.00	0.00	33.20	3.272	0.00	0.78	0.000	
B5	2x25 + 1x16/25	1	2	0	0	0.40	0.51	34.00	2.573	0.04	4.10	0.93	B5	0	0	0.00	0.00	34.00	3.272	0.00	0.78	0.000	
B6	2x25 + 1x16/25	1	1	0	0	0.20	0.25	32.30	2.573	0.02	4.12	0.94	B6	0	0	0.00	0.00	32.30	3.272	0.00	0.78	0.000	

• LOCALIDAD 5: CANCHAS – CIRCUITO 1

LOCALIDAD	: CANCHAS	S.A.M. N°	: 1	MAX. CAIDA TENSION
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1,C-2	
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V	
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote	
		Pot. Lámpara	: 0.060 kW/Lamp	1.64

CIRCUITO	FORMACION CONDUCTOR (mm²)	SERVICIO PARTICULAR											CIRCUITO	ALUMBRADO PUBLICO								
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E. (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)
B.T	2x16+1x16/25	0	25	0	1.90	6.90	8.71	0	4.098	0.00	0.07	0.02	B.T	0	8	0.48	2.18	0	0.00	0.00	0.00	0.00
T.G	2x16+1x16/25	25	25	1.9	1.90	6.90	8.71	2.00	4.098	0.07	0.07	0.02	T.G	8	8	0.48	2.18	2.00	3.53	0.02	0.02	0.039
Circuito C-1																						
B1	2x16+1x16/25	3	17	0	0.00	4.40	5.58	29.80	4.095	0.68	0.68	0.15	B1	0	5	0.30	1.36	29.80	3.272	0.13	0.13	0.227
B2	2x16+1x16/25	0	14	0	0.00	3.80	4.80	35.20	4.095	0.69	1.37	0.31	B2	0	5	0.30	1.36	35.20	3.272	0.16	0.29	0.268
B3	2x16+1x16/25	0	14	0	0.00	3.80	4.80	35.30	4.095	0.69	2.06	0.47	B3	0	5	0.30	1.36	35.30	3.272	0.16	0.45	0.269
B3.1.1	2x16+1x16/25	2	14	0	0.00	3.80	4.80	29.70	4.095	0.58	2.65	0.60	B3.1.1	1	5	0.30	1.36	29.70	3.272	0.13	0.58	0.226
B3.2.1	2x16+1x16/25	0	12	0.6	0.60	3.40	4.29	34.90	4.095	0.61	3.26	0.74	B3.2.1	1	4	0.24	1.09	34.90	3.272	0.12	0.70	0.170
B4	2x16+1x16/25	0	12	0	0.00	2.80	3.54	29.60	4.095	0.43	3.69	0.84	B4	0	3	0.18	0.82	29.60	3.272	0.08	0.78	0.081
B5	2x16+1x16/25	2	12	0	0.00	2.80	3.54	17.10	4.095	0.25	3.94	0.89	B5	1	3	0.18	0.82	17.10	3.272	0.05	0.83	0.047
B6	2x25 + 1x16/25	2	10	0	0.00	2.40	3.03	49.30	2.573	0.36	4.32	0.98	B6	0	2	0.12	0.55	49.30	3.272	0.09	0.92	0.060
B7	2x25 + 1x16/25	0	8	0	0.00	2.00	2.53	44.70	2.573	0.29	4.61	1.05	B7	0	2	0.12	0.55	44.70	3.272	0.08	1.00	0.054
B8	2x25 + 1x16/25	1	8	0	0.00	2.00	2.53	44.50	2.573	0.29	4.90	1.11	B8	0	2	0.12	0.55	44.50	3.272	0.08	1.08	0.054
C1	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	20.20	4.095	0.19	5.09	1.16	C1	0	2	0.12	0.55	20.20	3.272	0.04	1.11	0.025
C2	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	29.80	4.095	0.28	5.37	1.22	C2	0	2	0.12	0.55	29.80	3.272	0.05	1.17	0.036
C3	2x16+1x16/25	1	7	0.4	0.40	1.80	2.27	26.30	4.095	0.24	5.61	1.28	C3	1	2	0.12	0.55	26.30	3.272	0.05	1.21	0.032
C2.1	2x25 + 1x16/25	3	6	0	0.00	1.20	1.52	17.90	2.573	0.07	5.68	1.29	C2.1	0	1	0.06	0.27	17.90	3.272	0.02	1.23	0.005
C1.1	2x16+1x16/25	1	3	0	0.00	0.80	0.76	27.00	4.095	0.08	5.76	1.31	C1.1	0	1	0.06	0.27	27.00	3.272	0.02	1.25	0.008
C1.2	2x16+1x16/25	2	2	0	0.00	0.40	0.51	27.00	4.095	0.06	5.82	1.32	C1.2	1	1	0.06	0.27	27.00	3.272	0.02	1.28	0.008

• LOCALIDAD 5: CANCHAS – CIRCUITO 2

LOCALIDAD	: CANCHAS	S.A.M. N°	: 1	MAX. CAIDA TENSION
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1,C-2	
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V	
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote	
		Pot. Lámpara	: 0.080 kW/Lamp	1.84

PUNTO	FORMACION CONDUCTOR (mm²)	SERVICIO PARTICULAR											PUNTO	ALUMBRADO PUBLICO									
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)	
																							60 W
B.T	2x16+1x16/25	0	25	0	1.90	6.90	8.71	0	4.098	0.00	0.07	0.02	B.T	0	8	0.48	2.18	0	0.00	0.00	0.00	0.000	
T.G	2x16+1x16/25	25	25	1.9	1.90	6.90	8.71	2.00	4.098	0.07	0.07	0.02	T.G	8	8	0.48	2.18	2.00	3.53	0.02	0.02	0.039	
Circuito C-2																							
Sal.	2x16+1x16/25	0	8	0	0.00	2.50	3.16	0	4.098	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	3	0.18	0.82	0	3.272	0.00	0.00	0.000	
A1	2x16+1x16/25	1	8	0	0.00	2.30	2.90	30.30	4.098	0.36	0.36	0.08	A1	0	2	0.12	0.55	30.30	3.272	0.05	0.05	0.037	
A2	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	2.30	2.90	50.20	4.098	0.60	0.96	0.22	A2	0	2	0.12	0.55	50.20	3.272	0.09	0.14	0.061	
A3	2x16+1x16/25	0	7	0.5	0.50	2.30	2.90	49.70	4.098	0.59	1.55	0.35	A3	0	2	0.12	0.55	49.70	3.272	0.09	0.23	0.061	
A4	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	49.70	4.098	0.46	2.01	0.46	A4	0	2	0.12	0.55	49.70	3.272	0.09	0.32	0.061	
A5	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	50.20	4.098	0.47	2.48	0.56	A5	0	2	0.12	0.55	50.20	3.272	0.09	0.41	0.061	
A6	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	50.20	4.098	0.47	2.95	0.67	A6	0	2	0.12	0.55	50.20	3.272	0.09	0.50	0.061	
A7	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	50.10	4.098	0.47	3.41	0.78	A7	0	2	0.12	0.55	50.10	3.272	0.09	0.59	0.061	
A8	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	50.20	4.098	0.47	3.88	0.88	A8	1	2	0.12	0.55	50.20	3.272	0.09	0.66	0.061	
A9	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	34.90	4.098	0.33	4.21	0.96	A9	0	1	0.06	0.27	34.90	3.272	0.03	0.71	0.011	
A10	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	34.50	4.098	0.32	4.53	1.03	A10	0	1	0.06	0.27	34.50	3.272	0.03	0.74	0.011	
A11	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	34.90	4.098	0.33	4.85	1.10	A11	0	1	0.06	0.27	34.90	3.272	0.03	0.77	0.011	
A12	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	34.60	4.098	0.32	5.18	1.18	A12	0	1	0.06	0.27	34.60	3.272	0.03	0.80	0.011	
A12.1	2x16+1x16/25	1	7	0.4	0.40	1.80	2.27	26.90	4.095	0.25	5.43	1.23	A12.1	0	1	0.06	0.27	26.90	3.272	0.02	0.83	0.008	
A12.2	2x16+1x16/25	3	6	0	0.00	1.20	1.52	15.30	4.095	0.09	5.52	1.25	A12.2	1	1	0.06	0.27	15.30	3.272	0.01	0.84	0.005	
A13	2x25 + 1x16/25	0	3	0	0.00	0.60	0.76	47.00	2.573	0.09	5.61	1.28	A13	0	0	0.00	0.00	47.00	3.272	0.00	0.84	0.000	

A14	2x25 + 1x16/25	0	3	0	0.00	0.80	0.78	47.00	2.573	0.09	5.70	1.30	A14	0	0	0.00	0.00	47.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A15	2x25 + 1x16/25	0	3	0	0.00	0.80	0.78	47.00	2.573	0.09	5.80	1.32	A15	0	0	0.00	0.00	47.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A16	2x25 + 1x16/25	0	3	0	0.00	0.80	0.78	47.00	2.573	0.09	5.89	1.34	A16	0	0	0.00	0.00	47.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A17	2x25 + 1x16/25	0	3	0	0.00	0.80	0.78	47.00	2.573	0.09	5.98	1.36	A17	0	0	0.00	0.00	47.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A18	2x25 + 1x16/25	0	3	0	0.00	0.80	0.78	47.00	2.573	0.09	6.07	1.38	A18	0	0	0.00	0.00	47.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A19	2x25 + 1x16/25	0	3	0	0.00	0.80	0.78	47.00	2.573	0.09	6.16	1.40	A19	0	0	0.00	0.00	47.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A20	2x25 + 1x16/25	0	3	0	0.00	0.80	0.78	47.00	2.573	0.09	6.26	1.42	A20	0	0	0.00	0.00	47.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A20.1	2x25 + 1x16/25	0	3	0	0.00	0.80	0.78	47.00	2.573	0.09	6.35	1.44	A20.1	0	0	0.00	0.00	47.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A20.2	2x25 + 1x16/25	1	3	0	0.00	0.80	0.78	45.00	2.573	0.09	6.43	1.46	A20.2	0	0	0.00	0.00	45.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A21	2x25 + 1x16/25	0	2	0	0.00	0.40	0.51	48.00	2.573	0.08	6.50	1.48	A21	0	0	0.00	0.00	48.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A22	2x25 + 1x16/25	0	2	0	0.00	0.40	0.51	48.00	2.573	0.08	6.56	1.49	A22	0	0	0.00	0.00	48.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A23	2x25 + 1x16/25	0	2	0	0.00	0.40	0.51	48.00	2.573	0.08	6.62	1.50	A23	0	0	0.00	0.00	48.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A24	2x25 + 1x16/25	1	2	0	0.00	0.40	0.51	48.00	2.573	0.08	6.68	1.52	A24	0	0	0.00	0.00	48.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A18.1	2x25 + 1x16/25	0	1	0	0.00	0.20	0.25	45.00	2.573	0.03	6.71	1.53	A18.1	0	0	0.00	0.00	45.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A18.2	2x25 + 1x16/25	0	1	0	0.00	0.20	0.25	45.00	2.573	0.03	6.74	1.53	A18.2	0	0	0.00	0.00	45.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A18.3	2x25 + 1x16/25	1	1	0	0.00	0.20	0.25	45.00	2.573	0.03	6.77	1.54	A18.3	0	0	0.00	0.00	45.00	3.272	0.00	0.84	0.000
B1	2x16+1x16/25	3	17	0	0.00	4.40	5.56	29.80	4.095	0.68	0.68	0.15	B1	0	5	0.30	1.36	29.80	3.272	0.13	0.13	0.227
B2	2x16+1x16/25	0	14	0	0.00	3.80	4.80	35.20	4.095	0.69	1.37	0.31	B2	0	5	0.30	1.36	35.20	3.272	0.16	0.29	0.268
B3	2x16+1x16/25	0	14	0	0.00	3.80	4.80	35.30	4.095	0.69	2.06	0.47	B3	0	5	0.30	1.36	35.30	3.272	0.16	0.45	0.269
B3.1.1	2x16+1x16/25	2	14	0	0.00	3.80	4.80	29.70	4.095	0.68	2.65	0.60	B3.1.1	1	5	0.30	1.36	29.70	3.272	0.13	0.58	0.226
B3.2.1	2x16+1x16/25	0	12	0.6	0.60	3.40	4.29	34.90	4.095	0.61	3.26	0.74	B3.2.1	1	4	0.24	1.09	34.90	3.272	0.12	0.70	0.170
B4	2x16+1x16/25	0	12	0	0.00	2.80	3.54	28.60	4.095	0.43	3.69	0.84	B4	0	3	0.18	0.82	28.60	3.272	0.08	0.78	0.081
B5	2x16+1x16/25	2	12	0	0.00	2.80	3.54	17.10	4.095	0.25	3.94	0.89	B5	1	3	0.18	0.82	17.10	3.272	0.05	0.83	0.047
B6	2x25 + 1x16/25	2	10	0	0.00	2.40	3.03	49.30	2.573	0.38	4.32	0.98	B6	0	2	0.12	0.55	49.30	3.272	0.09	0.92	0.060
B7	2x25 + 1x16/25	0	8	0	0.00	2.00	2.53	44.70	2.573	0.29	4.61	1.05	B7	0	2	0.12	0.55	44.70	3.272	0.08	1.00	0.054
B8	2x25 + 1x16/25	1	8	0	0.00	2.00	2.53	44.50	2.573	0.29	4.90	1.11	B8	0	2	0.12	0.55	44.50	3.272	0.08	1.08	0.054
C1	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	20.20	4.095	0.19	5.09	1.16	C1	0	2	0.12	0.55	20.20	3.272	0.04	1.11	0.025
C2	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	29.80	4.095	0.28	5.37	1.22	C2	0	2	0.12	0.55	29.80	3.272	0.05	1.17	0.036
C3	2x16+1x16/25	1	7	0.4	0.40	1.80	2.27	26.30	4.095	0.24	5.61	1.28	C3	1	2	0.12	0.55	26.30	3.272	0.05	1.21	0.032
C2.1	2x25 + 1x16/25	3	6	0	0.00	1.20	1.52	17.90	2.573	0.07	5.68	1.29	C2.1	0	1	0.06	0.27	17.90	3.272	0.02	1.23	0.005
C1.1	2x16+1x16/25	1	3	0	0.00	0.80	0.76	27.00	4.095	0.08	5.76	1.31	C1.1	0	1	0.06	0.27	27.00	3.272	0.02	1.25	0.008
C1.2	2x16+1x16/25	2	2	0	0.00	0.40	0.51	27.00	4.095	0.06	5.82	1.32	C1.2	1	1	0.06	0.27	27.00	3.272	0.02	1.28	0.008

• LOCALIDAD 6: CARASH – CIRCUITO 1

LOCALIDAD	: CARASH	S.A.M. N°	: 1	MAX.
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1	CAIDA
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V	TENSION
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote	
		Pot. Lámpara	: 0.080 kW/Lamp	0.76

C O D I G O	FORMACION CONDUCTOR (mm²)	SERVICIO PARTICULAR											C O D I G O	ALUMBRADO PUBLICO									
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E. (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)	
																							60 W
B.T	2x16 + 1x16/25	0	17	0	0	3.40	4.29	0	4.095	0.00	0.04	0.01	B.T	0	4	0.24	1.09	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
T.G	2x16 + 1x16/25	17	17	0	0	3.40	4.29	2.00	4.095	0.04	0.04	0.01	T.G	4	4	0.24	1.09	2.00	3.272	0.01	0.01	0.010	
Circuito C-1																							
Sal.	2x16 + 1x16/25	1	17	0	0	3.40	4.29	0	4.095	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	4	0.24	1.09	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
A1	2x16 + 1x16/25	2	16	0	0	3.20	4.04	21.70	4.095	0.36	0.36	0.08	A1	0	3	0.18	0.82	21.70	3.272	0.06	0.06	0.060	
A2	2x16 + 1x16/25	3	14	0	0	2.80	3.54	53.80	4.095	0.78	1.14	0.26	A2	0	3	0.18	0.82	53.80	3.272	0.14	0.20	0.148	
A3	2x16 + 1x16/25	0	11	0	0	2.20	2.78	39.50	4.095	0.45	1.59	0.36	A3	0	3	0.18	0.82	39.50	3.272	0.11	0.31	0.108	
A4	2x16 + 1x16/25	3	11	0	0	2.20	2.78	47.80	4.095	0.54	2.13	0.48	A4	1	3	0.18	0.82	47.80	3.272	0.13	0.44	0.131	
A5	2x16 + 1x16/25	2	8	0	0	1.60	2.02	54.90	4.095	0.45	2.58	0.59	A5	1	2	0.12	0.55	54.90	3.272	0.10	0.53	0.067	
A6	2x25 + 1x16/25	0	6	0	0	1.20	1.52	69.60	2.573	0.27	2.85	0.65	A6	0	1	0.06	0.27	69.60	3.272	0.06	0.60	0.021	
A7	2x25 + 1x16/25	1	6	0	0	1.20	1.52	37.30	2.573	0.15	3.00	0.68	A7	0	1	0.06	0.27	37.30	3.272	0.03	0.63	0.011	
A6.1	2x25 + 1x16/25	1	5	0	0	1.00	1.26	25.60	2.573	0.08	3.08	0.70	A6.1	0	1	0.06	0.27	25.60	3.272	0.02	0.65	0.008	
A1.1	2x16 + 1x16/25	2	4	0	0	0.80	1.01	33.30	4.095	0.14	3.22	0.73	A1.1	0	1	0.06	0.27	33.30	3.272	0.03	0.68	0.010	
A1.2	2x16 + 1x16/25	2	2	0	0	0.40	0.51	54.40	4.095	0.11	3.33	0.76	A1.2	1	1	0.06	0.27	54.40	3.272	0.05	0.73	0.017	

• LOCALIDAD 7: YACUPASHTAG – CIRCUITO 1

LOCALIDAD	: YACUPASHTAG	S.A.M. N°	: 1	MAX. CAIDA TENSION
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1	
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V	
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote	
		Pot. Lámpara	: 0.080 KW/Lamp	0.84

C E I O	FORMACION CONDUCTOR (mm ²)	SERVICIO PARTICULAR											C E I O	ALUMBRADO PUBLICO									
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)	
																							60 W
B.T	2x16 + 1x16/25	0	18	0	0	3.60	4.55	0	4.095	0.00	0.04	0.01	B.T	0	5	0.30	1.36	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
T.G	2x16 + 1x16/25	18	18	0	0	3.60	4.55	2.00	4.095	0.04	0.04	0.01	T.G	5	5	0.30	1.36	2.00	3.272	0.01	0.01	0.015	
Círculo C-1																							
Sal.	2x16 + 1x16/25	0	18	0	0	3.60	4.55	0	4.095	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	5	0.30	1.36	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
A1	2x16 + 1x16/25	1	18	0	0	3.60	4.55	15.40	4.095	0.29	0.29	0.07	A1	0	4	0.24	1.09	15.40	3.272	0.05	0.05	0.075	
A1.1	2x25 + 1x16/25	2	17	0	0	3.40	4.29	70.00	2.573	0.77	1.06	0.24	A1.1	0	4	0.24	1.09	70.00	3.272	0.25	0.30	0.341	
A2	2x16 + 1x16/25	0	15	0	0	3.00	3.79	24.80	4.095	0.38	1.44	0.33	A2	0	4	0.24	1.09	24.80	3.272	0.09	0.39	0.121	
A3	2x16 + 1x16/25	1	15	0	0	3.00	3.79	18.70	4.095	0.29	1.73	0.39	A3	0	4	0.24	1.09	18.70	3.272	0.07	0.46	0.091	
A4	2x16 + 1x16/25	0	14	0	0	2.80	3.54	39.50	4.095	0.57	2.31	0.52	A4	0	4	0.24	1.09	39.50	3.272	0.14	0.60	0.193	
A5	2x16 + 1x16/25	3	14	0	0	2.80	3.54	40.00	4.095	0.58	2.89	0.68	A5	1	4	0.24	1.09	40.00	3.272	0.14	0.74	0.195	
A3.1	2x16 + 1x16/25	1	11	0	0	2.20	2.78	35.00	4.095	0.40	3.28	0.75	A3.1	1	3	0.18	0.82	35.00	3.272	0.09	0.84	0.096	
A2.1	2x16 + 1x16/25	2	10	0	0	2.00	2.53	17.80	4.095	0.18	3.47	0.79	A2.1	1	2	0.12	0.55	17.80	3.272	0.03	0.48	0.022	
B1	2x16 + 1x16/25	6	8	0	0	1.80	2.02	15.90	4.095	0.13	3.60	0.82	B1	1	1	0.06	0.27	15.90	3.272	0.01	0.62	0.005	
C1	2x25 + 1x16/25	0	2	0	0	0.40	0.51	42.00	2.573	0.05	3.65	0.83	C1	0	0	0.00	0.00	42.00	3.272	0.00	0.74	0.000	
C2	2x25 + 1x16/25	2	2	0	0	0.40	0.51	44.20	2.573	0.06	3.71	0.84	C2	0	0	0.00	0.00	44.20	3.272	0.00	0.84	0.000	

• LOCALIDAD 8: YACUPASHTAG – CIRCUITO 1

LOCALIDAD	: QUERORAGRA	S.A.M. N°	: 1	MAX. CAIDA TENSION
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1	
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V	
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote	
		Pot. Lámpara	: 0.060 kW/Lamp	
				0.65

C I R C U I T O	FORMACION CONDUCTOR (mm ²)	SERVICIO PARTICULAR											C I R C U I T O	ALUMBRADO PUBLICO										
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (KW)	Suma C.E (KW)	Pot. Total (KW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (KW)		
																							60 W	60 W
B.T	2x16 + 1x16/25	0	11	0	0	2.20	2.78	0	4.095	0.00	0.02	0.01	B.T	0	3	0.18	0.82	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000		
T.G	2x16 + 1x16/25	11	11	0	0	2.20	2.78	2.00	4.095	0.02	0.02	0.01	T.G	3	3	0.18	0.82	2.00	3.272	0.01	0.01	0.005		
Circuito C-1																								
Sal.	2x16 + 1x16/25	0	11	0	0	2.20	2.78	0	4.095	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	3	0.18	0.82	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000		
A1	2x16 + 1x16/25	0	11	0	0	2.20	2.78	20.00	4.095	0.23	0.23	0.05	A1	0	2	0.12	0.55	20.00	3.272	0.04	0.04	0.024		
A1.1	2x25 + 1x16/25	1	11	0	0	2.20	2.78	35.30	2.573	0.25	0.48	0.11	A1.1	0	2	0.12	0.55	35.30	3.272	0.06	0.10	0.043		
A2	2x16 + 1x16/25	0	10	0	0	2.00	2.53	35.40	4.095	0.37	0.85	0.19	A2	0	2	0.12	0.55	35.40	3.272	0.06	0.16	0.043		
A3	2x16 + 1x16/25	0	10	0	0	2.00	2.53	34.70	4.095	0.36	1.20	0.27	A3	0	2	0.12	0.55	34.70	3.272	0.06	0.22	0.042		
A4	2x16 + 1x16/25	5	10	0	0	2.00	2.53	26.90	4.095	0.28	1.48	0.34	A4	1	2	0.12	0.55	26.90	3.272	0.05	0.27	0.033		
B1	2x25 + 1x16/25	0	5	0	0	1.00	1.26	19.80	2.573	0.08	1.55	0.35	B1	0	1	0.06	0.27	19.80	3.272	0.02	0.29	0.006		
B2	2x16 + 1x16/25	0	5	0	0	1.00	1.26	35.30	4.095	0.18	1.73	0.39	B2	0	1	0.06	0.27	35.30	3.272	0.03	0.32	0.011		
B3	2x16 + 1x16/25	0	5	0	0	1.00	1.26	35.10	4.095	0.18	1.91	0.43	B3	0	1	0.06	0.27	35.10	3.272	0.03	0.35	0.011		
B4	2x16 + 1x16/25	0	5	0	0	1.00	1.26	29.80	4.095	0.15	2.07	0.47	B4	0	1	0.06	0.27	29.80	3.272	0.03	0.38	0.009		
B5	2x16 + 1x16/25	1	5	0	0	1.00	1.26	29.90	4.095	0.15	2.22	0.50	B5	0	1	0.06	0.27	29.90	3.272	0.03	0.41	0.009		
B5.1	2x25 + 1x16/25	1	4	0	0	0.80	1.01	30.00	2.573	0.08	2.30	0.52	B5.1	0	1	0.06	0.27	30.00	3.272	0.03	0.43	0.009		
B6	2x16 + 1x16/25	3	3	0	0	0.80	0.76	35.00	4.095	0.11	2.41	0.65	B6	1	1	0.06	0.27	35.00	3.272	0.03	0.46	0.011		

• LOCALIDAD 9: CRUZ BLANCA - GOMRUYSHA – CIRCUITO 1

LOCALIDAD	: CRUZ BLANCA - GOMRUYSHA	S.A.M. N°	: 1	MAX.
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1	CAIDA
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V	TENSION
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote	
		Pot. Lámpara	: 0.060 kW/Lamp	0.19

C O D I G O	FORMACION CONDUCTOR (mm²)	SERVICIO PARTICULAR											C O D I G O	ALUMBRADO PUBLICO									
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)	
																							60 W
B.T	2x25 + 1x16/25	0	6	0	0	1.20	1.52	0	2.573	0.00	0.01	0.00	B.T	0	1	0.06	0.27	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
T.G	2x25 + 1x16/25	6	6	0	0	1.20	1.52	2.00	2.573	0.01	0.01	0.00	T.G	1	1	0.06	0.27	2.00	3.272	0.00	0.00	0.001	
Circuito C-1																							
Sal.	2x25 + 1x16/25	0	6	0	0	1.20	1.52	0	2.573	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	1	0.06	0.27	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
A1	2x25 + 1x16/25	0	6	0	0	1.20	1.52	45.00	2.573	0.18	0.18	0.04	A1	0	0	0.00	0.00	45.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
A2	2x25 + 1x16/25	1	6	0	0	1.20	1.52	40.00	2.573	0.16	0.33	0.08	A2	0	0	0.00	0.00	40.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
B1	2x25 + 1x16/25	0	5	0	0	1.00	1.26	29.70	2.573	0.10	0.43	0.10	B1	0	0	0.00	0.00	29.70	3.272	0.00	0.00	0.000	
B2	2x25 + 1x16/25	0	5	0	0	1.00	1.26	34.90	2.573	0.11	0.54	0.12	B2	0	0	0.00	0.00	34.90	3.272	0.00	0.00	0.000	
B3	2x25 + 1x16/25	0	5	0	0	1.00	1.26	35.40	2.573	0.12	0.66	0.15	B3	0	0	0.00	0.00	35.40	3.272	0.00	0.00	0.000	
B4	2x25 + 1x16/25	0	5	0	0	1.00	1.26	35.00	2.573	0.11	0.77	0.17	B4	0	0	0.00	0.00	35.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
B5	2x25 + 1x16/25	5	5	0	0	1.00	1.26	19.00	2.573	0.06	0.83	0.19	B5	0	0	0.00	0.00	19.00	3.272	0.00	0.00	0.000	

• LOCALIDAD 10: CUTAN – CIRCUITO 1

LOCALIDAD	: CUTAN	S.A.M. N°	: 1	MAX.
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1	CAIDA
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V	TENSION
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote	
		Pot. Lámpara	: 0.060 kW/Lamp	0.39

C E I O	FORMACION CONDUCTOR (mm²)	SERVICIO PARTICULAR											C E I O	ALUMBRADO PUBLICO									
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)	
																							60 W
B.T	2x16 + 1x16/25	0	9	0	0	1.80	2.27	0	4.095	0.00	0.02	0.00	B.T	0	2	0.12	0.55	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
T.G	2x16 + 1x16/25	9	9	0	0	1.80	2.27	2.00	4.095	0.02	0.02	0.00	T.G	2	2	0.12	0.55	2.00	3.272	0.00	0.00	0.002	
Circuito C-1																							
Sal.	2x16 + 1x16/25	0	9	0	0	1.80	2.27	0	4.095	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	2	0.12	0.55	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
A1	2x16 + 1x16/25	2	9	0	0	1.80	2.27	36.00	4.095	0.34	0.34	0.08	A1	0	1	0.06	0.27	36.00	3.272	0.03	0.03	0.011	
A2	2x16 + 1x16/25	2	7	0	0	1.40	1.77	36.00	4.095	0.26	0.60	0.14	A2	1	1	0.06	0.27	36.00	3.272	0.03	0.06	0.011	
B1	2x25 + 1x16/25	1	5	0	0	1.00	1.26	42.30	2.573	0.14	0.73	0.17	B1	0	0	0.00	0.00	42.30	3.272	0.00	0.06	0.000	
C1	2x25 + 1x16/25	0	4	0	0	0.80	1.01	21.60	2.573	0.08	0.79	0.18	C1	0	0	0.00	0.00	21.60	3.272	0.00	0.06	0.000	
C2	2x25 + 1x16/25	0	4	0	0	0.80	1.01	34.90	2.573	0.09	0.88	0.20	C2	0	0	0.00	0.00	34.90	3.272	0.00	0.06	0.000	
C3	2x25 + 1x16/25	0	4	0	0	0.80	1.01	73.70	2.573	0.19	1.07	0.24	C3	0	0	0.00	0.00	73.70	3.272	0.00	0.06	0.000	
C4	2x25 + 1x16/25	0	4	0	0	0.80	1.01	139.60	2.573	0.36	1.43	0.33	C4	0	0	0.00	0.00	139.60	3.272	0.00	0.06	0.000	
C5	2x25 + 1x16/25	0	4	0	0	0.80	1.01	30.40	2.573	0.08	1.51	0.34	C5	0	0	0.00	0.00	30.40	3.272	0.00	0.06	0.000	
C6	2x25 + 1x16/25	0	4	0	0	0.80	1.01	29.90	2.573	0.08	1.59	0.36	C6	0	0	0.00	0.00	29.90	3.272	0.00	0.06	0.000	
C7	2x25 + 1x16/25	3	4	0	0	0.80	1.01	30.30	2.573	0.08	1.67	0.36	C7	0	0	0.00	0.00	30.30	3.272	0.00	0.06	0.000	
C3.1	2x25 + 1x16/25	0	1	0	0	0.20	0.25	40.30	2.573	0.03	1.70	0.39	C3.1	0	0	0.00	0.00	40.30	3.272	0.00	0.06	0.000	
C3.2	2x25 + 1x16/25	1	1	0	0	0.20	0.25	40.00	2.573	0.03	1.72	0.39	C3.2	0	0	0.00	0.00	40.00	3.272	0.00	0.06	0.000	

5.2 RESULTADOS DE LA MÁXIMA CAÍDA DE TENSIÓN CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA NO CONVENCIONAL EN LAS DIFERENTES LOCALIDADES

- LOCALIDAD 1: CHINCHO – CIRCUITO 1

LOCALIDAD	: CHINCHO	S.A.M. N°	: 1	MAX. CAIDA TENSION	
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1		
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V		
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote		
		Pot. Lámpara	: 0.080 kW/Lamp		0.29

CIRCUITO	FORMACION CONDUCTOR (mm²)	SERVICIO PARTICULAR											CIRCUITO	ALUMBRADO PUBLICO								
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E. (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de Tensión (V)	Suma Caída de Tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)
B.T	1x16+1x16/25	0	10	0	0	2.00	2.53	0	4.095	0.00	0.02	0.00	B.T	0	2	0.12	0.55	0	3.272	0.00	0.00	0.000
T.G	1x16+1x16/25	10	10	0	0	2.00	2.53	2.00	4.095	0.02	0.02	0.00	T.G	2	2	0.12	0.30	2.00	3.272	0.00	0.00	0.001
Circuito C-1																						
Sal.	1x16+1x16/25	0	10	0	0	2.00	2.53	0	4.095	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	2	0.12	0.55	0	3.272	0.00	0.00	0.000
A1	1x16+1x16/25	1	10	0	0	2.00	2.53	39.80	4.095	0.41	0.41	0.09	A1	1	1	0.08	0.27	39.80	3.272	0.04	0.04	0.012
A2	1x16/25	0	9	0	0	1.80	2.27	19.90	4.095	0.19	0.60	0.14	A2	0	0	0.00	0.00	19.90	3.272	0.00	0.04	0.000
A3	1x16/25	2	9	0	0	1.80	2.27	21.90	4.095	0.20	0.80	0.18	A3	0	0	0.00	0.00	21.90	3.272	0.00	0.04	0.000
B1	1x16/25	4	7	0	0	1.40	1.77	29.50	4.095	0.21	1.01	0.23	B1	0	0	0.00	0.00	29.50	3.272	0.00	0.04	0.000
C1	1x16/25	1	3	0	0	0.60	0.78	21.90	4.095	0.07	1.08	0.25	C1	0	0	0.00	0.00	21.90	3.272	0.00	0.04	0.000
C2	1x16/25	0	2	0	0	0.40	0.51	37.20	4.095	0.08	1.16	0.26	C2	0	0	0.00	0.00	37.20	3.272	0.00	0.04	0.000
C3	1x16/25	1	2	0	0	0.40	0.51	35.00	4.095	0.07	1.23	0.28	C3	0	0	0.00	0.00	35.00	3.272	0.00	0.04	0.000
C4	1x16/25	1	1	0	0	0.20	0.29	35.00	4.095	0.04	1.27	0.29	C4	0	0	0.00	0.00	35.00	3.272	0.00	0.04	0.000

• LOCALIDAD 2: LLANQUISH – CIRCUITO 1 – CIRCUITO 2

LOCALIDAD	: LLANQUISH	S.A.M. N°	: 1	MAX. CAIDA TENSION	: 0.71
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1,C-2		
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V		
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote		
		Pot. Lámpara	: 0.060 kW/Lamp		

PUNTO	FORMACION CONDUCTOR (mm²)	SERVICIO PARTICULAR											PUNTO	ALUMBRADO PUBLICO									
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E. (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)	
																							60 W
B.T	1x16+1x16/25	0	22	0	0	4.40	5.56	0	4.095	0.00	0.05	0.01	B.T	0	6	0.36	1.84	0	3.272	0.00	0.00	0.000	
T.G	1x16+1x16/25	22	22	0	0	4.40	5.56	2.00	4.095	0.05	0.05	0.01	T.G	6	6	0.36	1.84	2.00	3.272	0.01	0.01	0.022	
Circuito C-1																							
Sal.	1x16+1x16/25	0	11	0	0	2.20	2.78	0	4.095	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	3	0.18	0.82	0	3.272	0.00	0.00	0.000	
A1	1x16+1x16/25	0	11	0	0	2.20	2.78	40.00	4.095	0.46	0.46	0.10	A1	0	2	0.12	0.56	40.00	3.272	0.07	0.07	0.049	
A2	1x16+1x16/25	2	11	0	0	2.20	2.78	40.00	4.095	0.46	0.91	0.21	A2	1	2	0.12	0.55	40.00	3.272	0.07	0.14	0.049	
A3	1x16+1x16/25	1	9	0	0	1.80	2.27	40.00	4.095	0.37	1.28	0.29	A3	0	1	0.06	0.27	40.00	3.272	0.04	0.18	0.012	
A4	1x16+1x16/25	0	8	0	0	1.60	2.02	45.00	4.095	0.37	1.65	0.38	A4	0	1	0.06	0.27	45.00	3.272	0.04	0.22	0.014	
A5	1x16+1x16/25	1	8	0	0	1.60	2.02	44.90	4.095	0.37	2.03	0.46	A5	0	1	0.06	0.27	44.90	3.272	0.04	0.28	0.014	
A6	1x16+1x16/25	2	7	0	0	1.40	1.77	40.30	4.095	0.29	2.32	0.53	A6	0	1	0.06	0.27	40.30	3.272	0.04	0.29	0.012	
A7	1x16+1x16/25	0	5	0	0	1.00	1.26	40.20	4.095	0.21	2.53	0.57	A7	0	1	0.06	0.27	40.20	3.272	0.04	0.33	0.012	
A8	1x16+1x16/25	3	5	0	0	1.00	1.26	45.00	4.095	0.23	2.76	0.63	A8	1	1	0.06	0.27	45.00	3.272	0.04	0.37	0.014	
A3.1	1x16/25	0	2	0	0	0.40	0.51	40.00	4.095	0.08	2.84	0.65	A3.1	0	0	0.00	0.00	40.00	3.272	0.00	0.37	0.000	
A3.2	1x16/25	2	2	0	0	0.40	0.51	40.00	4.095	0.08	2.92	0.66	A3.2	0	0	0.00	0.00	40.00	3.272	0.00	0.37	0.000	
Circuito C-2																							
B1	1x16+1x16/25	1	11	0	0	2.20	2.78	39.00	4.095	0.44	0.44	0.10	B1	0	3	0.18	0.82	39.00	3.272	0.10	0.10	0.107	
B2	1x16+1x16/25	0	10	0	0	2.00	2.53	41.80	4.095	0.43	0.88	0.20	B2	0	3	0.18	0.82	41.80	3.272	0.11	0.11	0.115	
B3	1x16+1x16/25	0	10	0	0	2.00	2.53	45.60	4.095	0.47	1.35	0.31	B3	0	3	0.18	0.82	45.60	3.272	0.12	0.19	0.125	
B4	1x16+1x16/25	2	10	0	0	2.00	2.53	45.50	4.095	0.47	1.82	0.41	B4	1	3	0.18	0.82	45.50	3.272	0.12	0.26	0.125	
B5	1x16+1x16/25	0	8	0	0	1.60	2.02	40.00	4.095	0.33	2.15	0.49	B5	0	2	0.12	0.55	40.00	3.272	0.07	0.25	0.049	
B6	1x16+1x16/25	0	8	0	0	1.60	2.02	37.10	4.095	0.31	2.46	0.56	B6	0	2	0.12	0.55	37.10	3.272	0.07	0.28	0.045	
B7	1x16+1x16/25	2	8	0	0	1.60	2.02	25.00	4.095	0.21	2.66	0.61	B7	1	2	0.12	0.55	25.00	3.272	0.04	0.30	0.030	
B8	1x16/25	1	6	0	0	1.20	1.52	25.00	4.095	0.16	2.82	0.64	B8	0	1	0.06	0.27	25.00	3.272	0.02	0.32	0.008	
B3.1	1x16+1x16/25	5	5	0	0	1.00	1.26	55.00	4.095	0.28	3.10	0.71	B3.1	1	1	0.06	0.27	55.00	3.272	0.05	0.37	0.017	

• LOCALIDAD 3: CABALLO ARMANAN – CIRCUITO 1

LOCALIDAD	: CABALLO ARMANAN	S.A.M. N°	: 1	MAX. CAIDA TENSION
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1	
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V	
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote	
		Pot. Lámpara	: 0.060 kW/Lamp	

C O D I G O	FORMACION CONDUCTOR (mm ²)	SERVICIO PARTICULAR											C O D I G O	ALUMBRADO PUBLICO								
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)
B.T	1x16+1x16/25	0	16	0	0.00	3.20	4.04	0	4.095	0.00	0.04	0.01	B.T	0	4	0.24	1.09	0	3.272	0.00	0.00	0.000
T.G	1x16+1x16/25	16	16	0.6	0.60	3.80	4.80	2.00	4.095	0.04	0.04	0.01	T.G	4	4	0.24	1.09	2.00	3.272	0.01	0.01	0.010
Circuito C-1																						
Sal.	1x16+1x16/25	0	16	0	0	3.80	4.80	0	4.095	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	4	0.24	1.09	0	3.272	0.00	0.00	0.000
A1	1x16+1x16/25	0	16	0	0	3.80	4.80	40.00	4.095	0.79	0.79	0.18	A1	0	3	0.18	0.82	40.00	3.272	0.11	0.11	0.110
A2	1x16/25	0	16	0	0	3.80	4.80	40.00	4.095	0.79	1.57	0.38	A2	0	3	0.18	0.82	40.00	3.272	0.11	0.21	0.110
A3	1x16/25	0	16	0	0	3.80	4.80	30.00	4.095	0.59	2.16	0.49	A3	0	3	0.18	0.82	30.00	3.272	0.08	0.29	0.082
A3.1	1x16/25	1	16	0	0	3.80	4.80	30.00	4.095	0.59	2.75	0.63	A3.1	0	3	0.18	0.82	30.00	3.272	0.08	0.37	0.082
A.4	1x16/25	0	15	0	0	3.60	4.55	35.00	4.095	0.65	3.40	0.77	A.4	0	3	0.18	0.82	35.00	3.272	0.09	0.47	0.096
A.5	1x16/25	1	15	0	0	3.60	4.55	35.00	4.095	0.65	4.05	0.92	A.5	0	3	0.18	0.82	35.00	3.272	0.09	0.56	0.096
A1.1	1x16+1x16/25	1	14	0	0	3.40	4.29	35.00	4.095	0.62	4.67	1.06	A1.1	0	3	0.18	0.82	35.00	3.272	0.09	0.66	0.096
A1.2	1x16+1x16/25	1	13	0	0	3.20	4.04	34.80	4.095	0.58	5.24	1.19	A1.2	0	3	0.18	0.82	34.80	3.272	0.09	0.75	0.095
A1.3	1x16+1x16/25	3	12	0	0	3.00	3.79	28.00	4.095	0.40	5.65	1.28	A1.3	1	3	0.18	0.82	28.00	3.272	0.07	0.82	0.071
B1	1x16+1x16/25	3	9	0	0	2.40	3.03	35.30	4.095	0.44	6.09	1.38	B1	1	2	0.12	0.56	35.30	3.272	0.06	0.88	0.043
B2	1x16+1x16/25	0	6	0	0	1.80	2.27	27.50	4.095	0.26	6.34	1.44	B2	0	1	0.06	0.27	27.50	3.272	0.02	0.91	0.008
B3	1x16+1x16/25	1	6	0	0	1.80	2.27	32.40	4.095	0.30	6.64	1.51	B3	0	1	0.06	0.27	32.40	3.272	0.03	0.94	0.010
B4	1x16+1x16/25	0	5	0.6	0.6	1.60	2.02	33.90	4.095	0.28	6.92	1.57	B4	1	1	0.06	0.27	33.90	3.272	0.03	0.97	0.010
B5	1x16/25	3	5	0	0	1.00	1.26	34.70	4.095	0.18	7.10	1.61	B5	0	0	0.00	0.00	34.70	3.272	0.00	0.97	0.000
B6	1x16/25	1	2	0	0	0.40	0.51	27.10	4.095	0.06	7.16	1.63	B6	0	0	0.00	0.00	27.10	3.272	0.00	0.97	0.000
C1	1x16/25	1	1	0	0	0.20	0.25	35.70	4.095	0.04	7.20	1.64	C1	0	0	0.00	0.00	35.70	3.272	0.00	0.97	0.000

• LOCALIDAD 4: QUECAS – CIRCUITO 1

LOCALIDAD	: QUECAS	S.A.M. N°	: 1	MAX. CAIDA TENSION <hr/> 1.00
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1	
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V	
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote	
		Pot. Lámpara	: 0.080 kW/Lamp	

C I R C U I T O	FORMACION CONDUCTOR (mm²)	SERVICIO PARTICULAR											C I R C U I T O	ALUMBRADO PUBLICO									
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.		Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)
															60 W	60 W							
B.T	1x18+1x18/25	0	18	0	0	3.80	4.55	0	4.095	0.00	0.04	0.01	B.T	0	5	0.30	1.38	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
T.G	1x18+1x18/25	18	18	0	0	3.80	4.55	2.00	4.095	0.04	0.04	0.01	T.G	5	5	0.30	1.38	2.000	3.272	0.01	0.01	0.015	
Circuito C-1																							
Sal.	1x18+1x18/25	1	18	0	0	3.80	4.55	0	4.095	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	5	0.30	1.38	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
A1	1x18+1x18/25	2	17	0	0	3.40	4.28	24.70	4.095	0.43	0.43	0.10	A1	0	4	0.24	1.09	24.70	3.272	0.09	0.09	0.120	
A2	1x18+1x18/25	0	15	0	0	3.00	3.78	27.90	4.095	0.43	0.87	0.20	A2	1	4	0.24	1.09	27.90	3.272	0.10	0.19	0.138	
A2.1	1x18+1x18/25	1	15	0	0	3.00	3.78	32.00	4.095	0.50	1.38	0.31	A2.1	0	3	0.18	0.82	32.00	3.272	0.09	0.27	0.088	
A2.2	1x18+1x18/25	2	14	0	0	2.80	3.54	32.90	4.095	0.48	1.84	0.42	A2.2	1	3	0.18	0.82	32.90	3.272	0.09	0.36	0.090	
A2.3	1x18/25	2	12	0	0	2.40	3.03	35.00	4.095	0.43	2.27	0.52	A2.3	0	2	0.12	0.55	35.00	3.272	0.08	0.42	0.043	
A3	1x18+1x18/25	0	10	0	0	2.00	2.53	35.00	4.095	0.38	2.64	0.60	A3	0	2	0.12	0.55	35.00	3.272	0.08	0.49	0.043	
A4	1x18+1x18/25	1	10	0	0	2.00	2.53	35.00	4.095	0.38	3.00	0.68	A4	0	2	0.12	0.55	35.00	3.272	0.08	0.55	0.043	
A5	1x18+1x18/25	1	9	0	0	1.80	2.27	33.40	4.095	0.31	3.31	0.75	A5	0	2	0.12	0.55	33.40	3.272	0.08	0.61	0.041	
A6	1x18+1x18/25	1	8	0	0	1.60	2.02	39.90	4.095	0.33	3.64	0.83	A6	0	2	0.12	0.55	39.90	3.272	0.07	0.68	0.049	
A7	1x18+1x18/25	2	7	0	0	1.40	1.77	39.50	4.095	0.29	3.92	0.89	A7	1	2	0.12	0.55	39.50	3.272	0.07	0.75	0.048	
B1	1x18+1x18/25	1	5	0	0	1.00	1.26	25.00	4.095	0.13	4.05	0.92	B1	0	1	0.08	0.27	25.00	3.272	0.02	0.77	0.008	
B2	1x18+1x18/25	1	4	0	0	0.80	1.01	13.30	4.095	0.08	4.11	0.93	B2	1	1	0.08	0.27	13.30	3.272	0.01	0.78	0.004	
B3	1x18/25	1	3	0	0	0.80	0.78	33.00	4.095	0.10	4.21	0.98	B3	0	0	0.00	0.00	33.00	3.272	0.00	0.78	0.000	
B4	1x18/25	0	2	0	0	0.40	0.51	33.20	4.095	0.07	4.28	0.97	B4	0	0	0.00	0.00	33.20	3.272	0.00	0.78	0.000	
B5	1x18/25	1	2	0	0	0.40	0.51	34.00	4.095	0.07	4.35	0.99	B5	0	0	0.00	0.00	34.00	3.272	0.00	0.78	0.000	
B6	1x18/25	1	1	0	0	0.20	0.26	32.30	4.095	0.03	4.38	1.00	B6	0	0	0.00	0.00	32.30	3.272	0.00	0.78	0.000	

• LOCALIDAD 5: CANCHAS – CIRCUITO 1

LOCALIDAD	: CANCHAS	S.A.M. N°	: 1	MAX. CAIDA TENSION
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1,C-2	
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V	
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote	
		Pot. Lámpara	: 0.060 kW/Lamp	1.71

C I R C U I T O	FORMACION CONDUCTOR (mm²)	SERVICIO PARTICULAR											C I R C U I T O	ALUMBRADO PUBLICO								
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)
B.T	2x16+1x16/25	0	25	0	1.90	6.90	8.71	0	4.098	0.00	0.07	0.02	B.T	0	8	0.48	2.18	0	0.00	0.00	0.00	0.000
T.G	2x16+1x16/25	25	25	1.9	1.90	6.90	8.71	2.00	4.098	0.07	0.07	0.02	T.G	8	8	0.48	2.18	2.00	3.53	0.02	0.02	0.039
Circuito C-1																						
B1	1x16+1x16/25	3	17	0	0.00	4.40	5.56	29.80	4.095	0.68	0.68	0.15	B1	0	5	0.30	1.36	29.80	3.272	0.13	0.13	0.227
B2	1x16+1x16/25	0	14	0	0.00	3.80	4.80	35.20	4.095	0.69	1.37	0.31	B2	0	5	0.30	1.36	35.20	3.272	0.16	0.29	0.268
B3	1x16+1x16/25	0	14	0	0.00	3.80	4.80	35.30	4.095	0.69	2.06	0.47	B3	0	5	0.30	1.36	35.30	3.272	0.16	0.45	0.269
B3.1.1	1x16+1x16/25	2	14	0	0.00	3.80	4.80	29.70	4.095	0.58	2.65	0.60	B3.1.1	1	5	0.30	1.36	29.70	3.272	0.13	0.58	0.226
B3.2.1	1x16+1x16/25	0	12	0.8	0.60	3.40	4.29	34.90	4.095	0.61	3.26	0.74	B3.2.1	1	4	0.24	1.09	34.90	3.272	0.12	0.70	0.170
B4	1x16+1x16/25	0	12	0	0.00	2.80	3.54	29.60	4.095	0.43	3.69	0.84	B4	0	3	0.18	0.82	29.60	3.272	0.08	0.78	0.081
B5	1x16+1x16/25	2	12	0	0.00	2.80	3.54	17.10	4.095	0.25	3.94	0.89	B5	1	3	0.18	0.82	17.10	3.272	0.05	0.83	0.047
B6	1x16/25	2	10	0	0.00	2.40	3.03	49.30	4.095	0.61	4.55	1.03	B6	0	2	0.12	0.55	49.30	3.272	0.09	0.92	0.060
B7	1x16/25	0	8	0	0.00	2.00	2.53	44.70	4.095	0.46	5.01	1.14	B7	0	2	0.12	0.55	44.70	3.272	0.08	1.00	0.054
B8	1x16/25	1	8	0	0.00	2.00	2.53	44.50	4.095	0.46	5.47	1.24	B8	0	2	0.12	0.55	44.50	3.272	0.08	1.08	0.054
C1	1x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	20.20	4.095	0.19	5.86	1.29	C1	0	2	0.12	0.55	20.20	3.272	0.04	1.11	0.025
C2	1x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	29.80	4.095	0.28	5.94	1.35	C2	0	2	0.12	0.55	29.80	3.272	0.05	1.17	0.036
C3	1x16+1x16/25	1	7	0.4	0.40	1.80	2.27	26.30	4.095	0.24	6.18	1.40	C3	1	2	0.12	0.55	26.30	3.272	0.05	1.21	0.032
C2.1	1x16/25	3	6	0	0.00	1.20	1.52	17.90	4.095	0.11	6.29	1.43	C2.1	0	1	0.06	0.27	17.90	3.272	0.02	1.23	0.005
C1.1	1x16+1x16/25	1	3	0	0.00	0.60	0.76	27.00	4.095	0.08	6.36	1.45	C1.1	0	1	0.06	0.27	27.00	3.272	0.02	1.25	0.008
C1.2	1x16+1x16/25	2	2	0	0.00	0.40	0.51	27.00	4.095	0.06	6.43	1.46	C1.2	1	1	0.06	0.27	27.00	3.272	0.02	1.28	0.008

● LOCALIDAD 5: CANCHAS – CIRCUITO 2

LOCALIDAD	: CANCHAS	S.A.M. N°	: 1	MAX.
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1,C-2	CAIDA
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V	TENSION
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote	1.71
		Pot. Lámpara	: 0.060 kW/Lamp	

P C I T O	FORMACION CONDUCTOR (mm²)	SERVICIO PARTICULAR											P C I T O	ALUMBRADO PUBLICO								
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)
		60 W	60 W																			
B.T	2x16+1x16/25	0	25	0	1.90	6.90	8.71	0	4.098	0.00	0.07	0.02	B.T	0	8	0.48	2.18	0	0.00	0.00	0.00	0.000
T.G	2x16+1x16/25	25	25	1.9	1.90	6.90	8.71	2.00	4.098	0.07	0.07	0.02	T.G	8	8	0.48	2.18	2.00	3.53	0.02	0.02	0.039
Circuito C-2																						
Sal.	2x16+1x16/25	0	8	0	0.00	2.50	3.16	0	4.098	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	3	0.18	0.82	0	3.272	0.00	0.00	0.000
A1	2x16+1x16/25	1	8	0	0.00	2.30	2.90	30.30	4.098	0.36	0.36	0.08	A1	0	2	0.12	0.55	30.30	3.272	0.05	0.05	0.037
A2	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	2.30	2.90	50.20	4.098	0.60	0.96	0.22	A2	0	2	0.12	0.55	50.20	3.272	0.09	0.14	0.061
A3	2x16+1x16/25	0	7	0.5	0.50	2.30	2.90	49.70	4.098	0.59	1.55	0.35	A3	0	2	0.12	0.55	49.70	3.272	0.09	0.23	0.061
A4	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	49.70	4.098	0.46	2.01	0.46	A4	0	2	0.12	0.55	49.70	3.272	0.09	0.32	0.061
A5	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	50.20	4.098	0.47	2.48	0.56	A5	0	2	0.12	0.55	50.20	3.272	0.09	0.41	0.061
A6	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	50.20	4.098	0.47	2.95	0.67	A6	0	2	0.12	0.55	50.20	3.272	0.09	0.50	0.061
A7	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	50.10	4.098	0.47	3.41	0.78	A7	0	2	0.12	0.55	50.10	3.272	0.09	0.59	0.061

A8	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	50.20	4.098	0.47	3.88	0.88	A8	1	2	0.12	0.55	50.20	3.272	0.09	0.68	0.061
A9	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	34.90	4.098	0.33	4.21	0.98	A9	0	1	0.08	0.27	34.90	3.272	0.03	0.71	0.011
A10	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	34.50	4.098	0.32	4.53	1.03	A10	0	1	0.08	0.27	34.50	3.272	0.03	0.74	0.011
A11	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	34.90	4.098	0.33	4.85	1.10	A11	0	1	0.08	0.27	34.90	3.272	0.03	0.77	0.011
A12	2x16+1x16/25	0	7	0	0.00	1.80	2.27	34.80	4.098	0.32	5.18	1.18	A12	0	1	0.08	0.27	34.80	3.272	0.03	0.80	0.011
A12.1	1x16+1x16/25	1	7	0.4	0.40	1.80	2.27	28.90	4.095	0.25	5.43	1.23	A12.1	0	1	0.06	0.27	28.90	3.272	0.02	0.83	0.008
A12.2	1x16+1x16/25	3	6	0	0.00	1.20	1.52	15.30	4.095	0.09	5.52	1.25	A12.2	1	1	0.06	0.27	15.30	3.272	0.01	0.84	0.005
A13	1x16/25	0	3	0	0.00	0.60	0.76	47.00	4.095	0.15	5.67	1.29	A13	0	0	0.00	0.00	47.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A14	1x16/25	0	3	0	0.00	0.60	0.76	47.00	4.095	0.15	5.81	1.32	A14	0	0	0.00	0.00	47.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A15	1x16/25	0	3	0	0.00	0.60	0.76	47.00	4.095	0.15	5.96	1.35	A15	0	0	0.00	0.00	47.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A16	1x16/25	0	3	0	0.00	0.60	0.76	47.00	4.095	0.15	6.10	1.39	A16	0	0	0.00	0.00	47.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A17	1x16/25	0	3	0	0.00	0.60	0.76	47.00	4.095	0.15	6.25	1.42	A17	0	0	0.00	0.00	47.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A18	1x16/25	0	3	0	0.00	0.60	0.76	47.00	4.095	0.15	6.40	1.45	A18	0	0	0.00	0.00	47.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A19	1x16/25	0	3	0	0.00	0.60	0.76	47.00	4.095	0.15	6.54	1.49	A19	0	0	0.00	0.00	47.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A20	1x16/25	0	3	0	0.00	0.60	0.76	47.00	4.095	0.15	6.69	1.52	A20	0	0	0.00	0.00	47.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A20.1	1x16/25	0	3	0	0.00	0.60	0.76	47.00	4.095	0.15	6.83	1.55	A20.1	0	0	0.00	0.00	47.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A20.2	1x16/25	1	3	0	0.00	0.60	0.76	45.00	4.095	0.14	6.97	1.58	A20.2	0	0	0.00	0.00	45.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A21	1x16/25	0	2	0	0.00	0.40	0.51	48.00	4.095	0.10	7.07	1.61	A21	0	0	0.00	0.00	48.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A22	1x16/25	0	2	0	0.00	0.40	0.51	48.00	4.095	0.10	7.17	1.63	A22	0	0	0.00	0.00	48.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A23	1x16/25	0	2	0	0.00	0.40	0.51	48.00	4.095	0.10	7.27	1.65	A23	0	0	0.00	0.00	48.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A24	1x16/25	1	2	0	0.00	0.40	0.51	48.00	4.095	0.10	7.37	1.67	A24	0	0	0.00	0.00	48.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A18.1	1x16/25	0	1	0	0.00	0.20	0.25	45.00	4.095	0.05	7.42	1.69	A18.1	0	0	0.00	0.00	45.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A18.2	1x16/25	0	1	0	0.00	0.20	0.25	45.00	4.095	0.05	7.46	1.70	A18.2	0	0	0.00	0.00	45.00	3.272	0.00	0.84	0.000
A18.3	1x16/25	1	1	0	0.00	0.20	0.25	45.00	4.095	0.05	7.51	1.71	A18.3	0	0	0.00	0.00	45.00	3.272	0.00	0.84	0.000

• LOCALIDAD 6: CARASH – CIRCUITO 1

LOCALIDAD	: CARASH	S.A.M. N°	: 1	MAX. CAIDA TENSION
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1	
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V	
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote	
		Pot. Lámpara	: 0.060 kW/Lamp	0.82

C O D I C E	FORMACION CONDUCTOR (mm ²)	SERVICIO PARTICULAR											C O D I C E	ALUMBRADO PUBLICO								
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)
B.T	1x16+1x16/25	0	17	0	0	3.40	4.29	0	4.095	0.00	0.04	0.01	B.T	0	4	0.24	1.09	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000
T.G	1x16+1x16/25	17	17	0	0	3.40	4.29	2.00	4.095	0.04	0.04	0.01	T.G	4	4	0.24	1.09	2.00	3.272	0.01	0.01	0.010
Circuito C-1																						
Sal.	1x16+1x16/25	1	17	0	0	3.40	4.29	0	4.095	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	4	0.24	1.09	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000
A1	1x16+1x16/25	2	16	0	0	3.20	4.04	21.70	4.095	0.36	0.36	0.08	A1	0	3	0.18	0.82	21.70	3.272	0.06	0.06	0.060
A2	1x16+1x16/25	3	14	0	0	2.80	3.54	53.80	4.095	0.78	1.14	0.26	A2	0	3	0.18	0.82	53.80	3.272	0.14	0.20	0.148
A3	1x16+1x16/25	0	11	0	0	2.20	2.78	39.50	4.095	0.45	1.59	0.36	A3	0	3	0.18	0.82	39.50	3.272	0.11	0.31	0.108
A4	1x16+1x16/25	3	11	0	0	2.20	2.78	47.60	4.095	0.54	2.13	0.48	A4	1	3	0.18	0.82	47.60	3.272	0.13	0.44	0.131
A5	1x16+1x16/25	2	8	0	0	1.80	2.02	54.90	4.095	0.45	2.58	0.59	A5	1	2	0.12	0.55	54.90	3.272	0.10	0.53	0.067
A6	1x16/25	0	6	0	0	1.20	1.52	69.60	4.095	0.43	3.01	0.69	A6	0	1	0.06	0.27	69.60	3.272	0.06	0.60	0.021
A7	1x16/25	1	6	0	0	1.20	1.52	37.30	4.095	0.23	3.25	0.74	A7	0	1	0.06	0.27	37.30	3.272	0.03	0.63	0.011
A6.1	1x16/25	1	5	0	0	1.00	1.26	25.60	4.095	0.13	3.38	0.77	A6.1	0	1	0.06	0.27	25.60	3.272	0.02	0.65	0.008
A1.1	1x16+1x16/25	2	4	0	0	0.80	1.01	33.30	4.095	0.14	3.52	0.80	A1.1	0	1	0.06	0.27	33.30	3.272	0.03	0.68	0.010
A1.2	1x16+1x16/25	2	2	0	0	0.40	0.51	54.40	4.095	0.11	3.63	0.82	A1.2	1	1	0.06	0.27	54.40	3.272	0.05	0.73	0.017

• LOCALIDAD 7: YACUPASHTAG – CIRCUITO 1

LOCALIDAD	: YACUPASHTAG	S.A.M. N°	: 1	MAX. CAIDA TENSION 0.96
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1	
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V	
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote	
		Pot. Lámpara	: 0.060 kW/Lamp	

P U N T O	FORMACION CONDUCTOR (mm²)	SERVICIO PARTICULAR											P U N T O	ALUMBRADO PUBLICO									
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)	
																							60 W
B.T	1x16+1x16/25	0	18	0	0	3.60	4.55	0	4.095	0.00	0.04	0.01	B.T	0	5	0.30	1.36	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
T.G	1x16+1x16/25	18	18	0	0	3.60	4.55	2.00	4.095	0.04	0.04	0.01	T.G	5	5	0.30	1.36	2.00	3.272	0.01	0.01	0.015	
Circuito C-1																							
Sal.	1x16+1x16/25	0	18	0	0	3.60	4.55	0	4.095	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	5	0.30	1.36	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
A1	1x16+1x16/25	1	18	0	0	3.60	4.55	15.40	4.095	0.29	0.29	0.07	A1	0	4	0.24	1.09	15.40	3.272	0.05	0.05	0.075	
A1.1	1x16/25	2	17	0	0	3.40	4.29	70.00	4.095	1.23	1.52	0.34	A1.1	0	4	0.24	1.09	70.00	3.272	0.25	0.30	0.341	
A2	1x16+1x16/25	0	15	0	0	3.00	3.79	24.80	4.095	0.38	1.90	0.43	A2	0	4	0.24	1.09	24.80	3.272	0.09	0.39	0.121	
A3	1x16+1x16/25	1	15	0	0	3.00	3.79	18.70	4.095	0.29	2.19	0.50	A3	0	4	0.24	1.09	18.70	3.272	0.07	0.46	0.091	
A4	1x16+1x16/25	0	14	0	0	2.80	3.54	39.50	4.095	0.57	2.78	0.83	A4	0	4	0.24	1.09	39.50	3.272	0.14	0.60	0.193	
A5	1x16+1x16/25	3	14	0	0	2.80	3.54	40.00	4.095	0.58	3.34	0.76	A5	1	4	0.24	1.09	40.00	3.272	0.14	0.74	0.195	
A3.1	1x16+1x16/25	1	11	0	0	2.20	2.78	35.00	4.095	0.40	3.74	0.85	A3.1	1	3	0.18	0.82	35.00	3.272	0.09	0.84	0.096	
A2.1	1x16+1x16/25	2	10	0	0	2.00	2.53	17.80	4.095	0.18	3.93	0.89	A2.1	1	2	0.12	0.55	17.80	3.272	0.03	0.49	0.022	
B1	1x16+1x16/25	6	8	0	0	1.60	2.02	15.90	4.095	0.13	4.06	0.92	B1	1	1	0.06	0.27	15.90	3.272	0.01	0.62	0.005	
C1	1x16/25	0	2	0	0	0.40	0.51	42.00	4.095	0.09	4.14	0.94	C1	0	0	0.00	0.00	42.00	3.272	0.00	0.74	0.000	
C2	1x16/25	2	2	0	0	0.40	0.51	44.20	4.095	0.09	4.23	0.96	C2	0	0	0.00	0.00	44.20	3.272	0.00	0.84	0.000	

• LOCALIDAD 8: QUERORAGRA – CIRCUITO 1

LOCALIDAD	: QUERORAGRA	S.A.M. N°	: 1	MAX. CAIDA TENSION
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1	
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V	
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote	
		Pot. Lámpara	: 0.060 kW/Lamp	0.60

C I R C U I T O	FORMACION CONDUCTOR (mm²)	SERVICIO PARTICULAR											C I R C U I T O	ALUMBRADO PUBLICO								
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E. (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)
B.T	1x16+1x16/25	0	11	0	0	2.20	2.78	0	4.095	0.00	0.02	0.01	B.T	0	3	0.18	0.82	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000
T.G	1x16+1x16/25	11	11	0	0	2.20	2.78	2.00	4.095	0.02	0.02	0.01	T.G	3	3	0.18	0.82	2.00	3.272	0.01	0.01	0.005
Circuito C-1																						
Sal.	1x16+1x16/25	0	11	0	0	2.20	2.78	0	4.095	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	3	0.18	0.82	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000
A1	1x16+1x16/25	0	11	0	0	2.20	2.78	20.00	4.095	0.23	0.23	0.05	A1	0	2	0.12	0.55	20.00	3.272	0.04	0.04	0.024
A1.1	1x16/25	1	11	0	0	2.20	2.78	35.30	4.095	0.40	0.63	0.14	A1.1	0	2	0.12	0.55	35.30	3.272	0.06	0.10	0.043
A2	1x16+1x16/25	0	10	0	0	2.00	2.53	35.40	4.095	0.37	1.00	0.23	A2	0	2	0.12	0.55	35.40	3.272	0.06	0.16	0.043
A3	1x16+1x16/25	0	10	0	0	2.00	2.53	34.70	4.095	0.36	1.35	0.31	A3	0	2	0.12	0.55	34.70	3.272	0.06	0.22	0.042
A4	1x16+1x16/25	5	10	0	0	2.00	2.53	26.90	4.095	0.28	1.63	0.37	A4	1	2	0.12	0.55	26.90	3.272	0.05	0.27	0.033
B1	1x16/25	0	5	0	0	1.00	1.26	19.80	4.095	0.10	1.73	0.39	B1	0	1	0.06	0.27	19.80	3.272	0.02	0.29	0.006
B2	1x16+1x16/25	0	5	0	0	1.00	1.26	35.30	4.095	0.18	1.92	0.44	B2	0	1	0.06	0.27	35.30	3.272	0.03	0.32	0.011
B3	1x16+1x16/25	0	5	0	0	1.00	1.26	35.10	4.095	0.18	2.10	0.48	B3	0	1	0.06	0.27	35.10	3.272	0.03	0.35	0.011
B4	1x16+1x16/25	0	5	0	0	1.00	1.26	29.80	4.095	0.15	2.25	0.51	B4	0	1	0.06	0.27	29.80	3.272	0.03	0.38	0.009
B5	1x16+1x16/25	1	5	0	0	1.00	1.26	29.90	4.095	0.15	2.41	0.55	B5	0	1	0.06	0.27	29.90	3.272	0.03	0.41	0.009
B5.1	1x16/25	1	4	0	0	0.80	1.01	30.00	4.095	0.12	2.53	0.58	B5.1	0	1	0.06	0.27	30.00	3.272	0.03	0.43	0.009
B6	1x16+1x16/25	3	3	0	0	0.60	0.76	35.00	4.095	0.11	2.64	0.60	B6	1	1	0.06	0.27	35.00	3.272	0.03	0.46	0.011

• LOCALIDAD 9: CRUZ BLANCA - GOMRUISHA – CIRCUITO 1

LOCALIDAD	: CRUZ BLANCA - GOMRUISHA	S.A.M. N°	: 1	MAX.
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1	CAIDA
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V	TENSION
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote	
		Pot. Lámpara	: 0.060 kW/Lamp	0.30

C O D I G O	FORMACION CONDUCTOR (mm²)	SERVICIO PARTICULAR											C O D I G O	ALUMBRADO PUBLICO								
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)
B.T	1x16/25	0	6	0	0	1.20	1.52	0	4.095	0.00	0.01	0.00	B.T	0	1	0.06	0.27	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000
T.G	1x16/25	6	6	0	0	1.20	1.52	2.00	4.095	0.01	0.01	0.00	T.G	1	1	0.06	0.27	2.00	3.272	0.00	0.00	0.001
Circuito C-1																						
Sal.	1x16/25	0	6	0	0	1.20	1.52	0	4.095	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	1	0.06	0.27	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000
A1	1x16/25	0	6	0	0	1.20	1.52	45.00	4.095	0.28	0.28	0.06	A1	0	0	0.00	0.00	45.00	3.272	0.00	0.00	0.000
A2	1x16/25	1	6	0	0	1.20	1.52	40.00	4.095	0.25	0.53	0.12	A2	0	0	0.00	0.00	40.00	3.272	0.00	0.00	0.000
B1	1x16/25	0	5	0	0	1.00	1.26	29.70	4.095	0.15	0.68	0.15	B1	0	0	0.00	0.00	29.70	3.272	0.00	0.00	0.000
B2	1x16/25	0	5	0	0	1.00	1.26	34.90	4.095	0.18	0.86	0.20	B2	0	0	0.00	0.00	34.90	3.272	0.00	0.00	0.000
B3	1x16/25	0	5	0	0	1.00	1.26	35.40	4.095	0.18	1.04	0.24	B3	0	0	0.00	0.00	35.40	3.272	0.00	0.00	0.000
B4	1x16/25	0	5	0	0	1.00	1.26	35.00	4.095	0.18	1.23	0.28	B4	0	0	0.00	0.00	35.00	3.272	0.00	0.00	0.000
B5	1x16/25	5	5	0	0	1.00	1.26	19.00	4.095	0.10	1.32	0.30	B5	0	0	0.00	0.00	19.00	3.272	0.00	0.00	0.000

• LOCALIDAD 10: CUTAN – CIRCUITO 1

LOCALIDAD	: CUTAN	S.A.M. N°	: 1	MAX. CAIDA TENSION
DISTRITO	: HUACHIS	CIRCUITO	: C-1	
PROVINCIA	: HUARI	SISTEMA	: 440 / 220 V	
DEPARTAMENTO	: ANCASH	Calificación	: 400 W/Lote	
		Pot. Lámpara	: 0.060 kW/Lamp	0.54

C O	FORMACION CONDUCTOR (mm²)	SERVICIO PARTICULAR											C O	ALUMBRADO PUBLICO									
		N° Lotes	Suma Lotes	C.E. (kW)	Suma C.E. (kW)	Pot. Total (kW)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (%)		N° Lamp.	Suma Lamp.	Pot. Total (Kw)	I (A)	L (m)	K (Ω/Km.)	Caída de tensión (V)	Suma Caída de tensión (V)	PERDIDA POTENCIA (kW)	
		60 W	60 W																				
B.T	1x16+1x16/25	0	9	0	0	1.80	2.27	0	4.095	0.00	0.02	0.00	B.T	0	2	0.12	0.55	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
T.G	1x16+1x16/25	9	9	0	0	1.80	2.27	2.00	4.095	0.02	0.02	0.00	T.G	2	2	0.12	0.55	2.00	3.272	0.00	0.00	0.002	
Circuito C-1																							
Sal.	1x16+1x16/25	0	9	0	0	1.80	2.27	0	4.095	0.00	0.00	0.00	Sal.	1	2	0.12	0.55	0.00	3.272	0.00	0.00	0.000	
A1	1x16+1x16/25	2	9	0	0	1.80	2.27	36.00	4.095	0.34	0.34	0.08	A1	0	1	0.06	0.27	36.00	3.272	0.03	0.03	0.011	
A2	1x16+1x16/25	2	7	0	0	1.40	1.77	36.00	4.095	0.26	0.60	0.14	A2	1	1	0.06	0.27	36.00	3.272	0.03	0.06	0.011	
B1	1x16/25	1	5	0	0	1.00	1.26	42.30	4.095	0.22	0.81	0.19	B1	0	0	0.00	0.00	42.30	3.272	0.00	0.06	0.000	
C1	1x16/25	0	4	0	0	0.80	1.01	21.60	4.095	0.09	0.90	0.21	C1	0	0	0.00	0.00	21.60	3.272	0.00	0.06	0.000	
C2	1x16/25	0	4	0	0	0.80	1.01	34.90	4.095	0.14	1.05	0.24	C2	0	0	0.00	0.00	34.90	3.272	0.00	0.06	0.000	
C3	1x16/25	0	4	0	0	0.80	1.01	73.70	4.095	0.30	1.35	0.31	C3	0	0	0.00	0.00	73.70	3.272	0.00	0.06	0.000	
C4	1x16/25	0	4	0	0	0.80	1.01	139.60	4.095	0.58	1.93	0.44	C4	0	0	0.00	0.00	139.60	3.272	0.00	0.06	0.000	
C5	1x16/25	0	4	0	0	0.80	1.01	30.40	4.095	0.13	2.06	0.47	C5	0	0	0.00	0.00	30.40	3.272	0.00	0.06	0.000	
C6	1x16/25	0	4	0	0	0.80	1.01	29.90	4.095	0.12	2.18	0.50	C6	0	0	0.00	0.00	29.90	3.272	0.00	0.06	0.000	
C7	1x16/25	3	4	0	0	0.80	1.01	30.30	4.095	0.13	2.31	0.52	C7	0	0	0.00	0.00	30.30	3.272	0.00	0.06	0.000	
C3.1	1x16/25	0	1	0	0	0.20	0.25	40.30	4.095	0.04	2.35	0.53	C3.1	0	0	0.00	0.00	40.30	3.272	0.00	0.06	0.000	
C3.2	1x16/25	1	1	0	0	0.20	0.25	40.00	4.095	0.04	2.39	0.54	C3.2	0	0	0.00	0.00	40.00	3.272	0.00	0.06	0.000	

5.3 VALORES OBTENIDOS EN LOS CÁLCULOS ECONÓMICOS CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA CONVENCIONAL

Obra **0701087** **"INSTALACION DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA CONVENCIONAL EN LA ZONA RURAL DE HUACHIS - HUARI "**
 Localización **021809** **ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE**
 Fecha Al **15/02/2015**

Presupuesto base

001	SUMINISTRO DE MATERIALES		344,362.94
002	MONTAJE ELECTROMECANICO		175,170.57
		(CD)	SI/ 519,533.51
	COSTO DIRECTO		519,533.51
	GASTOS GENERALES 10%		51,953.35
	UTILIDADES 10%		51,953.35
	TOTAL PRESUPUESTO		623,440.21

Descompuesto del costo directo

MANO DE OBRA	SI/	113,010.07
MATERIALES	SI/	309,336.12
EQUIPOS	SI/	97,190.90
SUBCONTRATOS	SI/	
Total descompuesto costo directo	SI/	519,537.09

Nota : Los precios de los recursos incluyen I.G.V. son vigentes al : 15/02/2015

5.4 VALORES OBTENIDOS EN LOS CÁLCULOS ECONÓMICOS CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA NO CONVENCIONAL

Obra **0701085** **"INSTALACION DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA NO CONVENCIONAL EN LA ZONA RURAL DE HUACHIS - HUARI "**
 Localización **021809** **ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE**
 Fecha Al **15/02/2015**

Presupuesto base

001	SUMINISTRO DE MATERIALES			304,025.36
002	MONTAJE ELECTROMECANICO			174,807.70
		(CD)	SI.	478,833.06
	COSTO DIRECTO			478,833.06
	GASTOS GENERALES 10%			47,883.31
	UTILIDADES 10%			47,883.31
	TOTAL PRESUPUESTO			<u>574,599.68</u>

Descompuesto del costo directo

	MANO DE OBRA	SI.	112,727.31
	MATERIALES	SI.	268,939.03
	EQUIPOS	SI.	97,170.34
	SUBCONTRATOS	SI.	
	Total descompuesto costo directo	SI.	478,836.68

Nota : Los precios de los recursos incluyen I.G.V. son vigentes al : 15/02/2015

5.5 VALORES OBTENIDOS PARA LA MÁXIMA DEMANDA Y DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA DEL TRANSFORMADOR

N°	Localidad	S.E. N°	Tipo de Localidad	Calificación Eléctrica (W/lote)	N° de Usuarios		Equipos de A.P.	Demanda (kW)			Máx. Demanda (kW)	M.D, Proyectada 20 Años (kw)	Potencia Total (kVA)	Potencia del Transf. (kVA)	
					S.P.	C.E.		S.P.	C.E.	A.P.					
1	CHINCHO	1	II	400	10		2	2.00		0.12	2.12	2.86	3.33	5.0	
2	LLANQUISH	1	II	400	22		6	4.40		0.36	4.76	6.41	7.48	10.0	
3	CABALLO ARMANAN	1	II	400	16	1	4	3.20	0.60	0.24	4.04	5.44	6.35	5.0	
4	QUECAS	1	II	400	18		5	3.60		0.30	3.90	5.25	6.13	5.0	
5	CANCHAS	1	II	400	25	4	8	5.00	1.90	0.48	7.38	9.94	11.60	10.0	
6	CARASH	1	II	400	17		4	3.40		0.24	3.64	4.90	5.72	5.0	
7	YACUPASHTAG	1	II	400	18		5	3.60		0.30	3.90	5.25	6.13	5.0	
8	QUERORAGRA	1	II	400	11		3	2.20		0.18	2.38	3.21	3.74	5.0	
9	CRUZ BLANCA - GOMRUYSHA	1	II	400	5	1	1	1.00	0.40	0.06	1.46	1.97	2.29	5.0	
10	CUTAN	1	II	400	9		2	1.80		0.12	1.92	2.59	3.02	5.0	
TOTAL					151	6	40	30.2	2.9	2.40	35.50				

5.6 CÁLCULO DEL NÚMERO DE PUNTOS DE ILUMINACIÓN

Para la determinación del número de luminarias se tuvo en consideración la Norma Técnica DGE vigente "Alumbrado de Vías Públicas en Áreas Rurales".

Las Zonas Rurales están consideradas dentro del Sector de Distribución Típico 4 y 5.

a) Se determina un consumo de energía mensual por alumbrado público de acuerdo a la fórmula:

$$CMAP = KALP * NU$$

CMAP : Consumo Mensual De Alumbrado Público En Kwh

KALP : Factor De A.P. En Kwh/Usuario-Mes

NU : Número De Usuarios De La Localidad

Sector Típico	KALP
4	7.4
5	6.3

b) El número de puntos de iluminación se determina considerando una potencia promedio de la lámpara de A.P. y el número de horas de servicio mensuales del Alumbrado Público (NHMAP).

Se aplica la siguiente fórmula:

$$PI = \frac{CMAP * 1000}{NHMAP * PPL}$$

PI : Puntos De Iluminación

CMAP : Consumo Mensual De Alumbrado Público En Kwh

Número De Horas Mensuales Del Servicio Alumbrado Público

NHMAP : (Horas/Mes)

Potencia Nominal Promedio De La Lámpara De Alumbrado Público En

PPL : Watts

N°	LOCALIDAD	Factor KALP	N° DE USUARIOS (NU)	CMAP kWh	NHMAP (horas/mes)	PPL (watts)	PI Lamp (50 W)	TOTAL kW
1	CHINCHO	6.3	10	63	360	60.0	2	0.12
2	LLANQUISH	6.3	22	139	360	60.0	6	0.36
3	CABALLO ARMANAN	6.3	17	107	360	60.0	4	0.24
4	QUECAS	6.3	18	113	360	60.0	5	0.30
5	CANCHAS	6.3	29	183	360	60.0	8	0.48
6	CARASH	6.3	17	107	360	60.0	4	0.24
7	YACUPASHTAG	6.3	18	113	360	60.0	5	0.30
8	QUERORAGRA	6.3	11	69	360	60.0	3	0.18
9	CRUZ BLANCA - GOMRUYSHA	6.3	6	38	360	60.0	1	0.06
10	CUTAN	6.3	9	57	360	60.0	2	0.12

N° TOTAL DE LAMPARAS							40	2
-----------------------------	--	--	--	--	--	--	-----------	----------

(*) : Se considera lámparas de 50 W más 10 W de pérdidas de potencia =60 W

5.7 COMPARACIÓN ENTRE SISTEMAS DE SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA ZONAS RURALES

Se presentan los resultados a través de cuadros comparativos para las condiciones de ambos proyectos propuestos las dos alternativas de sistemas eléctricos de servicio de energía eléctrica.

En el siguiente cuadro se apreciara la máxima caída de tensión para ambos sistemas.

CUADRO 12: COMPARATIVO ENTRE MÁXIMAS CAIDAS DE TENSION

Item	LOCALIDADES	SISTEMA CONVENCIONAL	SISTEMA NO CONVENCIONAL
		Max. ΔV (SP - C.E)	Max. ΔV (SP - C.E)
01	Chincho	0.22%	0.29%
02	Llanquish	0.69%	0.71%
03	Caballo Armanan	1.34%	1.64%
04	Quecas	0.94%	1.00%
05	Canchas	1.54%	1.71%
06	Carash	0.76%	0.82%
07	Yacupashtag	0.84%	0.96%
08	Queroragra	0.55%	0.60%
09	Cruz Blanca - Gomruysa	0.19%	0.30%
10	Cutan	0.39%	0.54%

En el siguiente cuadro se apreciara la comparativa en soles (S/.) y en porcentaje (%), para ambos sistemas y cuanto es el ahorro en soles (S/.) y en porcentaje (%).

Item	DISTRITO	SISTEMA CONVENCIONAL	SISTEMA NO CONVENCIONAL
		COSTO DIRECTO s/.	COSTO DIRECTO s/.
01	Huachis	S/. 623,440.21	S/. 574,599.68
TOTAL		100.00%	92.17%
AHORRO		S/. 48,840.53	7.83%

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES:

- Luego de realizar los cálculos se obtuvo un **1.54%** como máxima caída de tensión mediante el empleo sistema convencional en la localidad de **CANCHAS**.
- Posteriormente se realizó los cálculos para el sistema no convencional y el resultado obtenido fue **1.71%** para la máxima caída de tensión en la localidad de **CANCHAS**.
- Mediante el análisis económico con la implementación del sistema convencional el monto de inversión estimado es **S/. 623,440.21**.
- Realizando la estimación del monto de inversión para la implementación del sistema No Convencional se obtuvo un monto de **S/. 574,599.68**.
- Luego de realizar la comparación técnica - económica el ahorro obtenido es del **7.83%**, con el empleo del sistema no convencional en relación al convencional, lo que equivale a **S/.48,840.53**.
- Entonces con fundamento en la comparación técnica - económica se sugiere el empleo de este nuevo sistema del servicio eléctrico **“SISTEMA NO CONVENCIONAL”**, por las ventajas anteriormente mencionadas y demostradas según el análisis comparativo.

RECOMENDACIÓN:

- Creación de mayores proyectos de investigación en electrificaciones rurales con la nueva implementación del sistema no convencional, y el empleo de nuevas tecnologías modernas para el cambio y ahorro de energía el cual busque el beneficio del poblado brindándole un servicio cómodo y de calidad.
- Fomentar a los estudiantes a realizar proyectos de investigación ya que aún hay muchas poblaciones, las cuales no disponen de este servicio básico; el cual es indispensable para todos y emplear nuevas tecnologías o compararlas con unas nuevas propuestas.
- Enriquecer y corregir los datos obtenidos a fin de lograr una base de datos, que a futuro nos permita con certeza hacer una buena estimación del beneficio que nos brinda el servicio de energía eléctrica en zonas rurales a través del método no convencional.
- Continuar con los trabajos de revisión e investigación de los avances realizados a nivel mundial relacionados con esta tecnología, a fin de enriquecer la presente investigación y a su vez proponer otro tipo de sistema novedoso.
- Elaborar los planos de lotización de las Localidades involucradas dentro del proyecto de investigación; así mismo se recomienda coordinar con la Municipalidad Distrital correspondientes y las autoridades de cada localidad para la ejecución de las mismas.
- Después de la ejecución o en el mismo proceso de ejecución, es necesaria una campaña de concientización a la población, así como mostrarles a la población las bondades que brinda la energía eléctrica, con la finalidad de promover un mayor consumo energético.

BIBLIOGRAFÍA:

- a) **GIORGIO, R. (2001). Principios y aplicaciones de ingeniería eléctrica.** (3a ed.). Colombia: Editorial Mc Graw Hill INTERAMERICANA S.A.
- b) **MORRIS, N. (1994). Circuitos Eléctricos.** (2a. ed.). Wlirngton: Editorial Addison - Wesley Iberoamericano S.A.
- c) **Ministerio De Energía Y Minas (2006). Guía para electrificación rural a base de energía fotovoltaica en el Perú.** Lima: MINEM.
- d) **Ley de Concesiones Eléctricas. Ley N° 25844 (1992, 19 de Noviembre).** En de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 195° de la Constitución Política del Perú de 1979.
- e) **Norma Técnica N° 013-2003-EM/DM, Norma Técnica de Alumbrado de Vías Públicas en Zonas de Concesión de Distribución (2003, 18 de Enero),** Ministerio de Energía y Minas, Lima.
- f) **Norma DGE R.M. N°531-2004-EM/DGE, Calificación Eléctrica Para la elaboración de Proyectos de Subsistema de Distribución Secundaria (2004, 29 de Diciembre),** Ministerio de Energía y Minas, Lima.
- g) **Pérez, D. (2008). Análisis y propuesta de mejoras a la regulación de la actividad de transporte de energía eléctrica y, definición y desarrollo de un modelo para el reparto de las cargas complementarios de red en la Republica Dominicana.** Recuperado el 10 de marzo del 2015:
<https://www.iit.upcomillas.es/docs/TM-08-100.pdf>
- h) **Pribnow, S. (2013). Análisis técnico – económico para la implementación de micro redes eléctricas en Chile.** Recuperado el 10 de marzo del 2015:
http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/115612/cf-pribnow_sm.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- i) **Domenech, B. (2005). Modelo para el diseño de proyectos de electrificación rural con consideraciones técnicas y sociales.** Recuperado el 11 de marzo del 2015:
<http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/10664/1/Proyecto.pdf>

ANEXOS

DIAGRAMA DE CARGAS CHINCHO

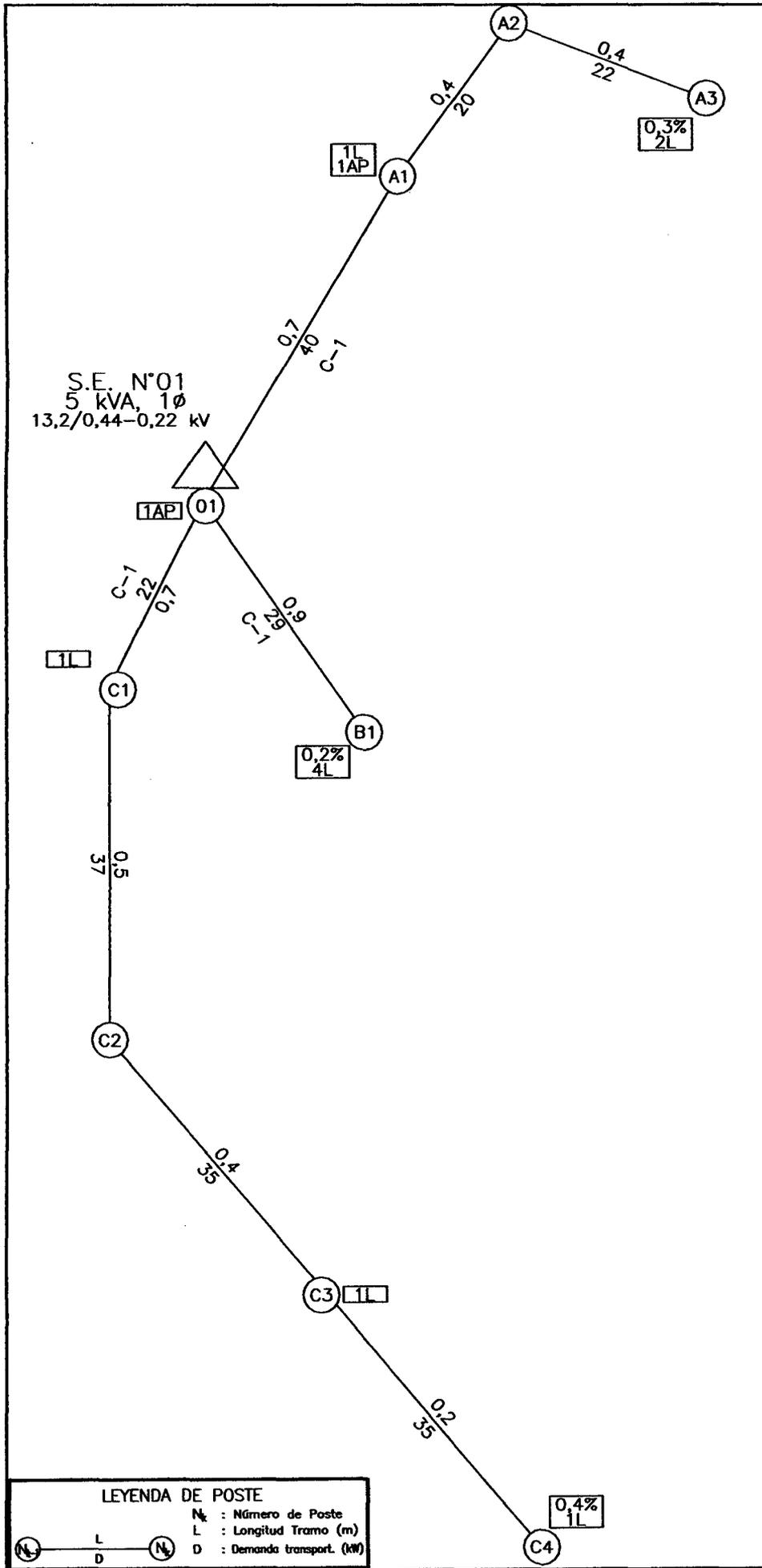
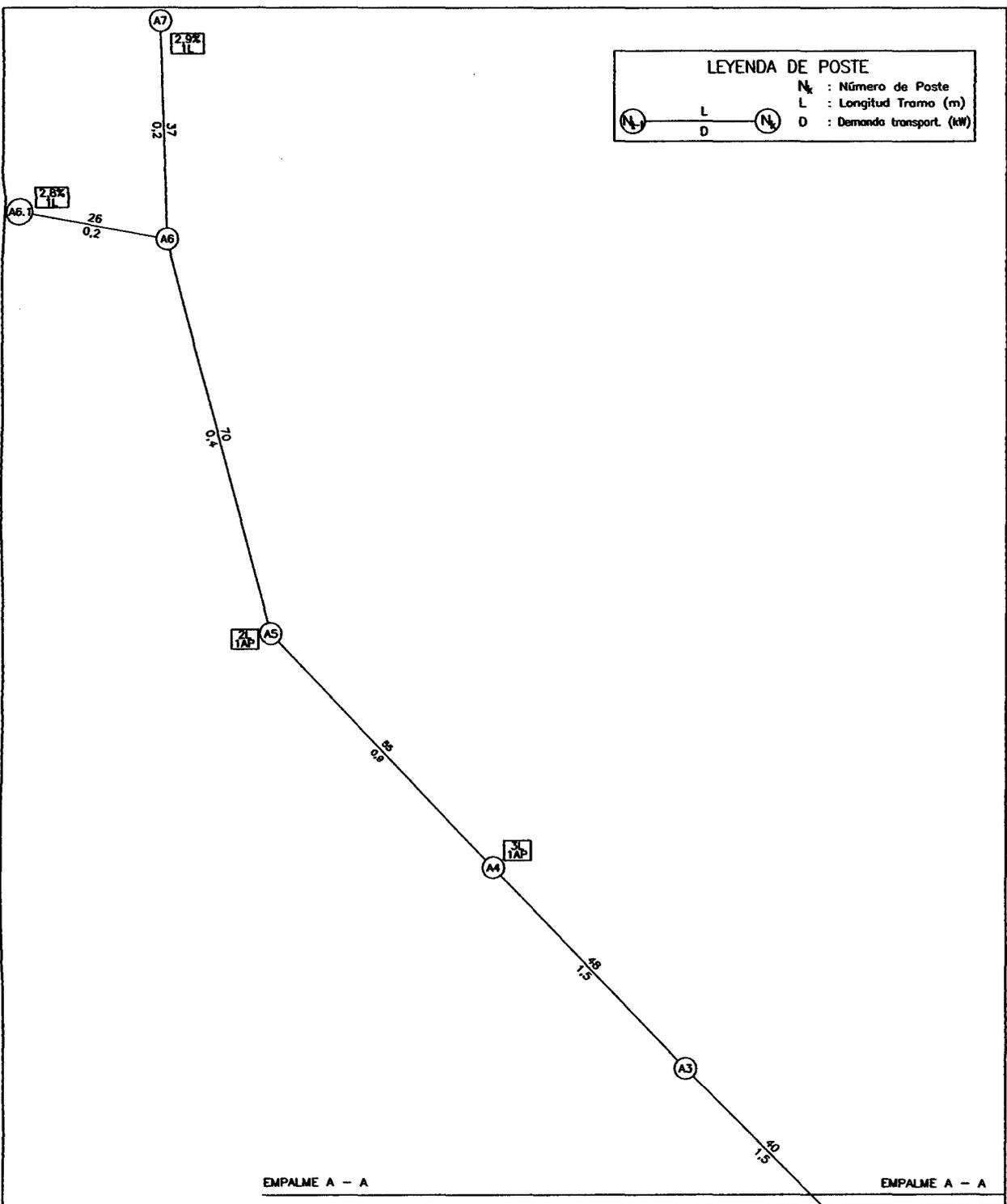
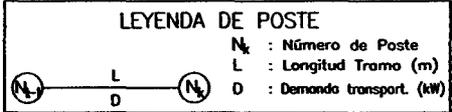


DIAGRAMA DE CARGAS LLANQUISH

LEYENDA DE POSTE



EMPALME A - A

LEYENDA DE POSTE

N_p : Número de Poste
 L : Longitud Tramo (m)
 D : Demanda (transport. (kW))

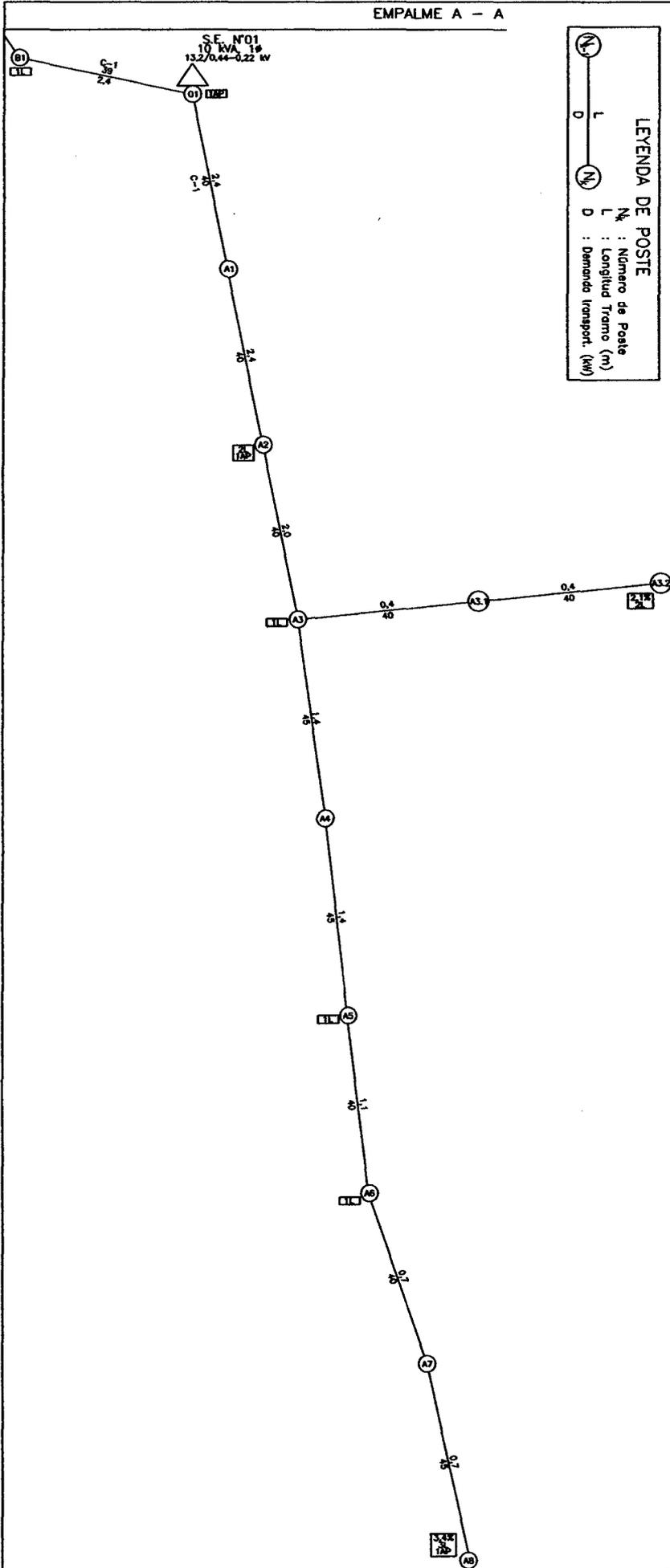


DIAGRAMA DE CARGAS CABALLO ARMANAN

LEYENDA DE POSTE

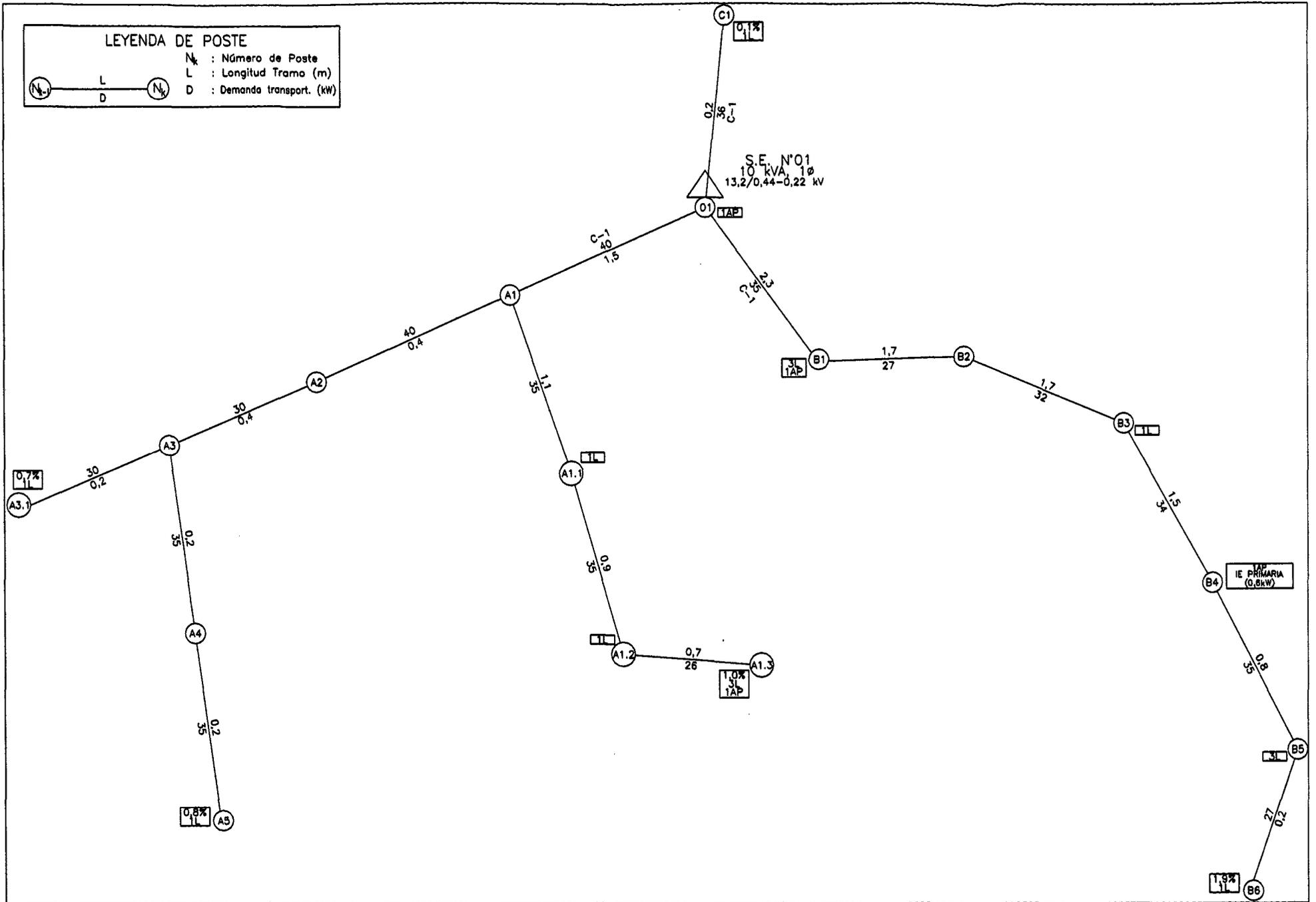
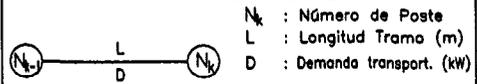
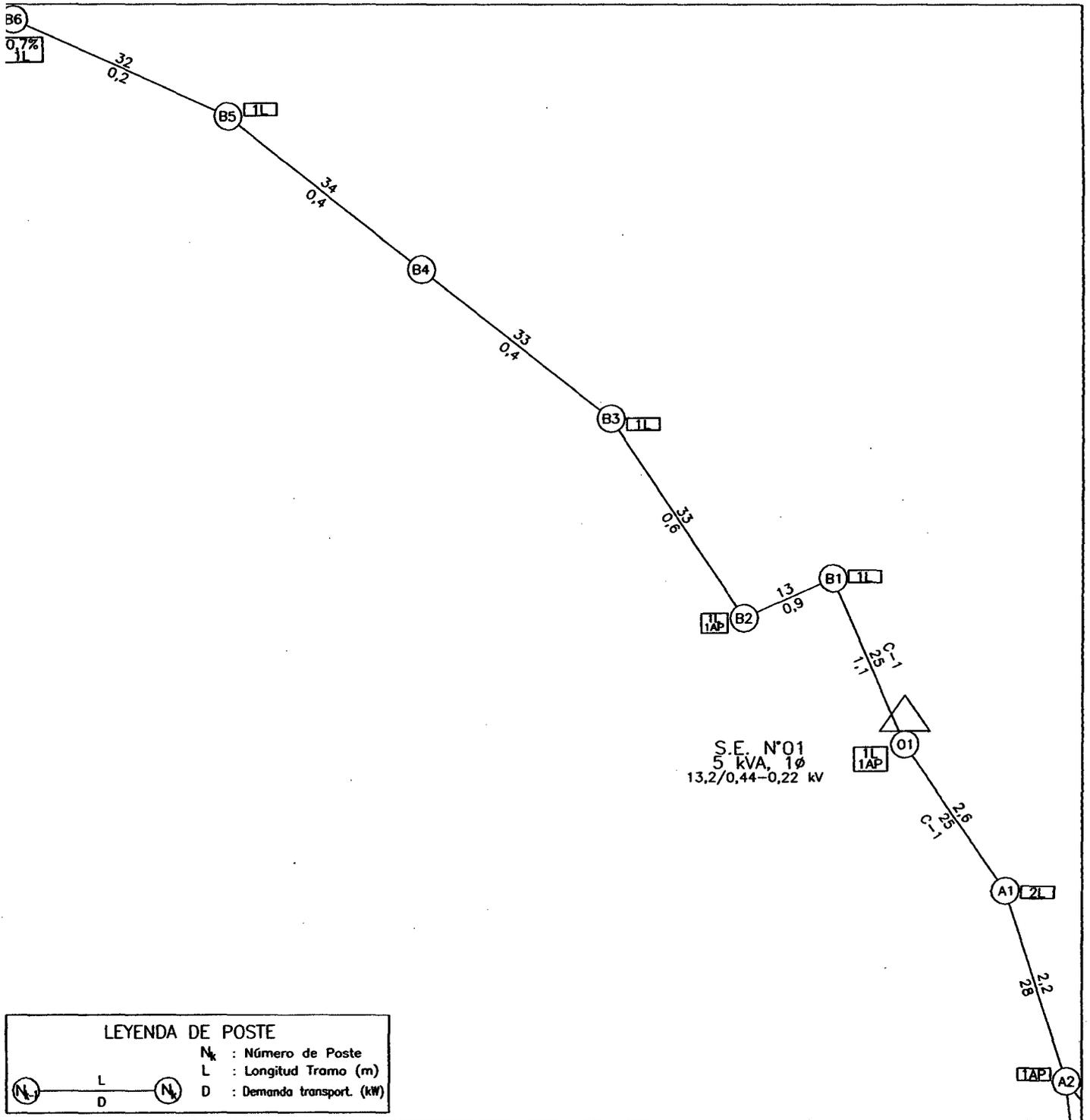
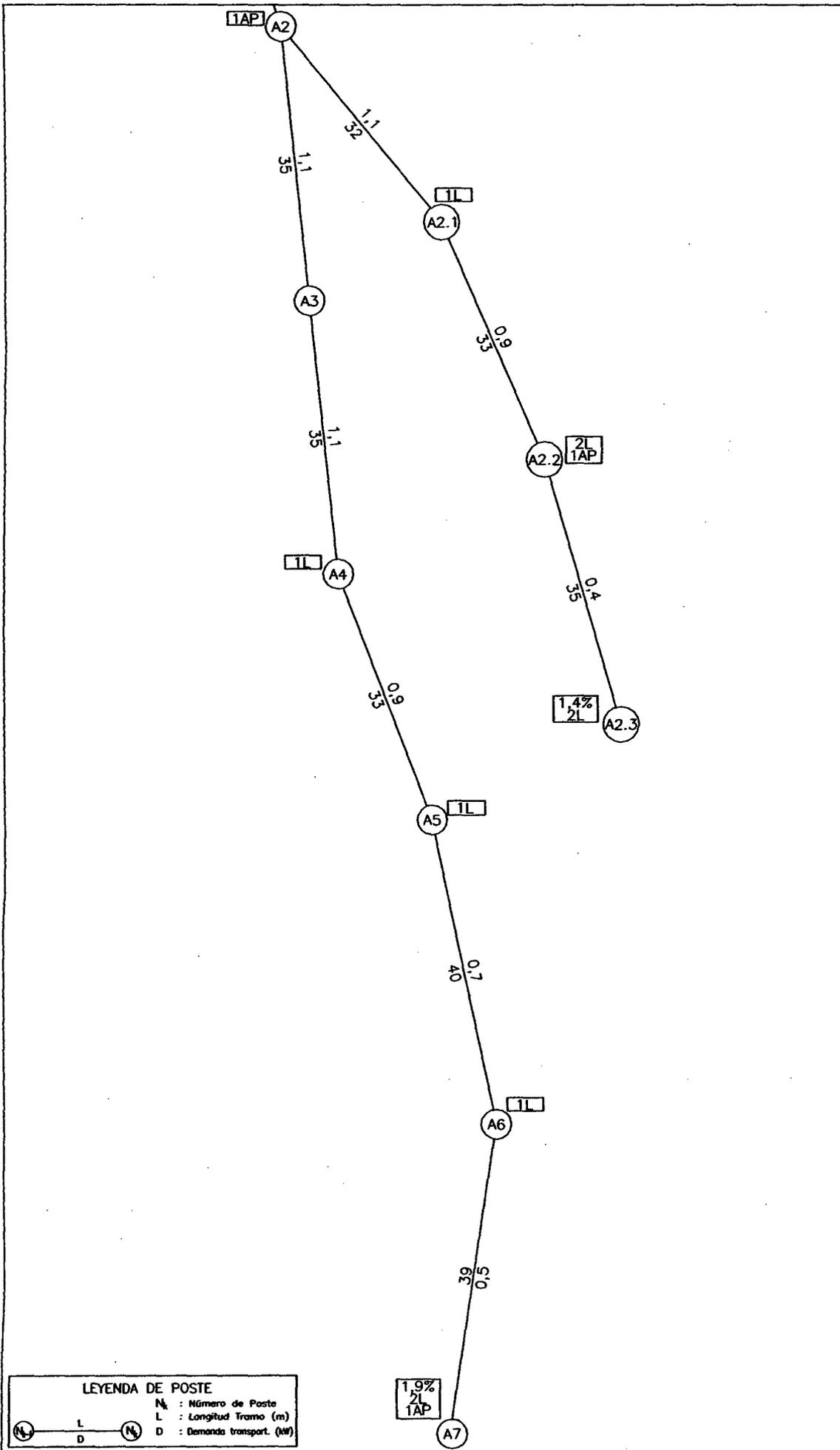


DIAGRAMA DE CARGAS QUECAS





LEYENDA DE POSTE

$\frac{N_1}{L}{D} \frac{N_2}{N}$
 N₁ : Número de Poste
 L : Longitud Tramo (m)
 D : Demanda transport. (kW)

DIAGRAMA DE CARGAS CANCHAS

B8 2,3%
1L

45
0,2

B7

45
0,2

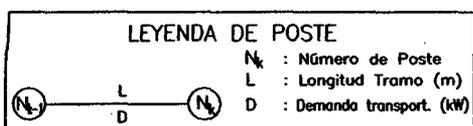
B6 2L

49
0,6

2L
1AP B5

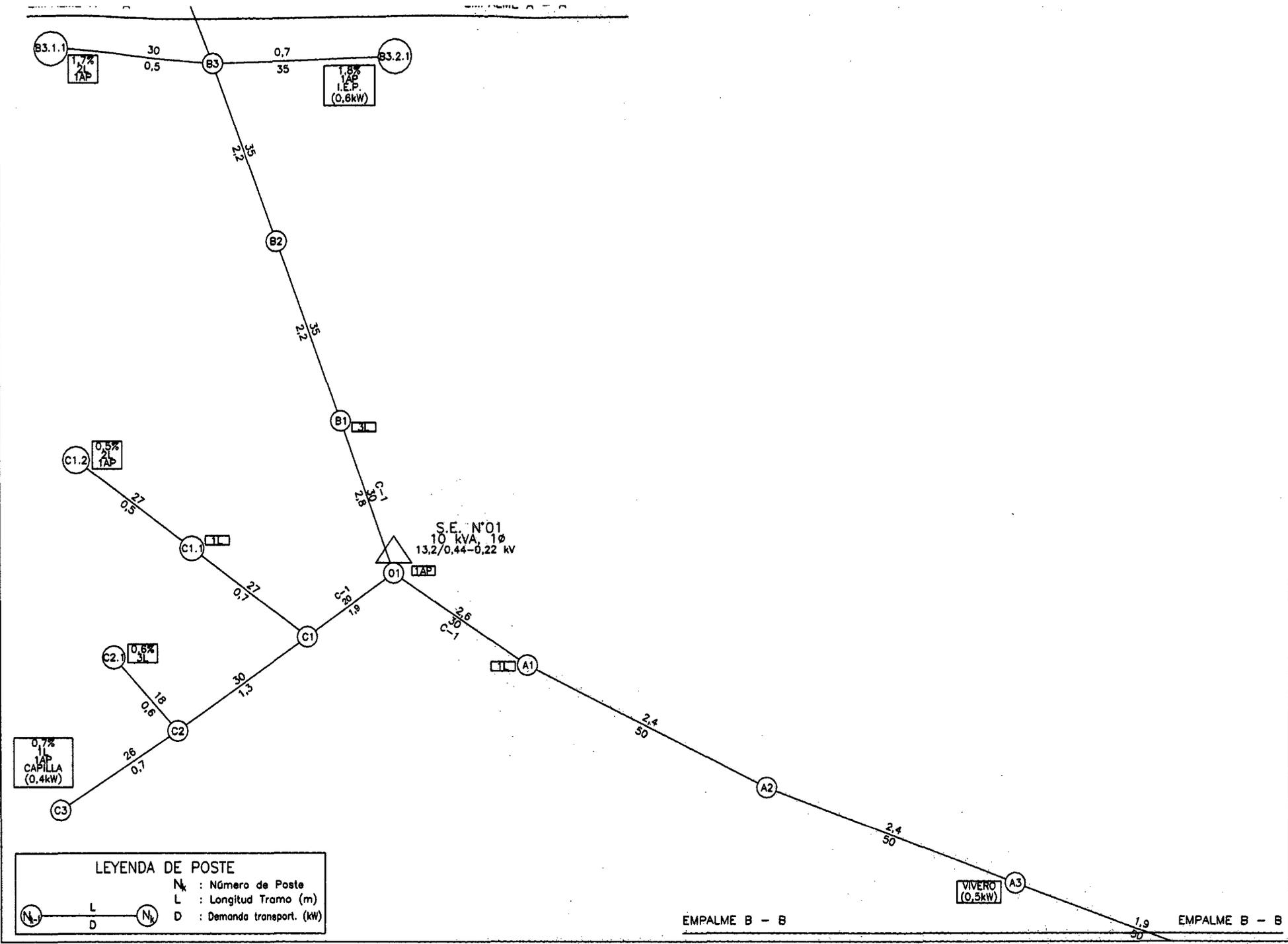
1,1
1,7

B4

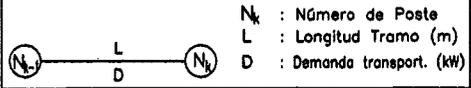


EMPALME A - A

EMPALME A - A

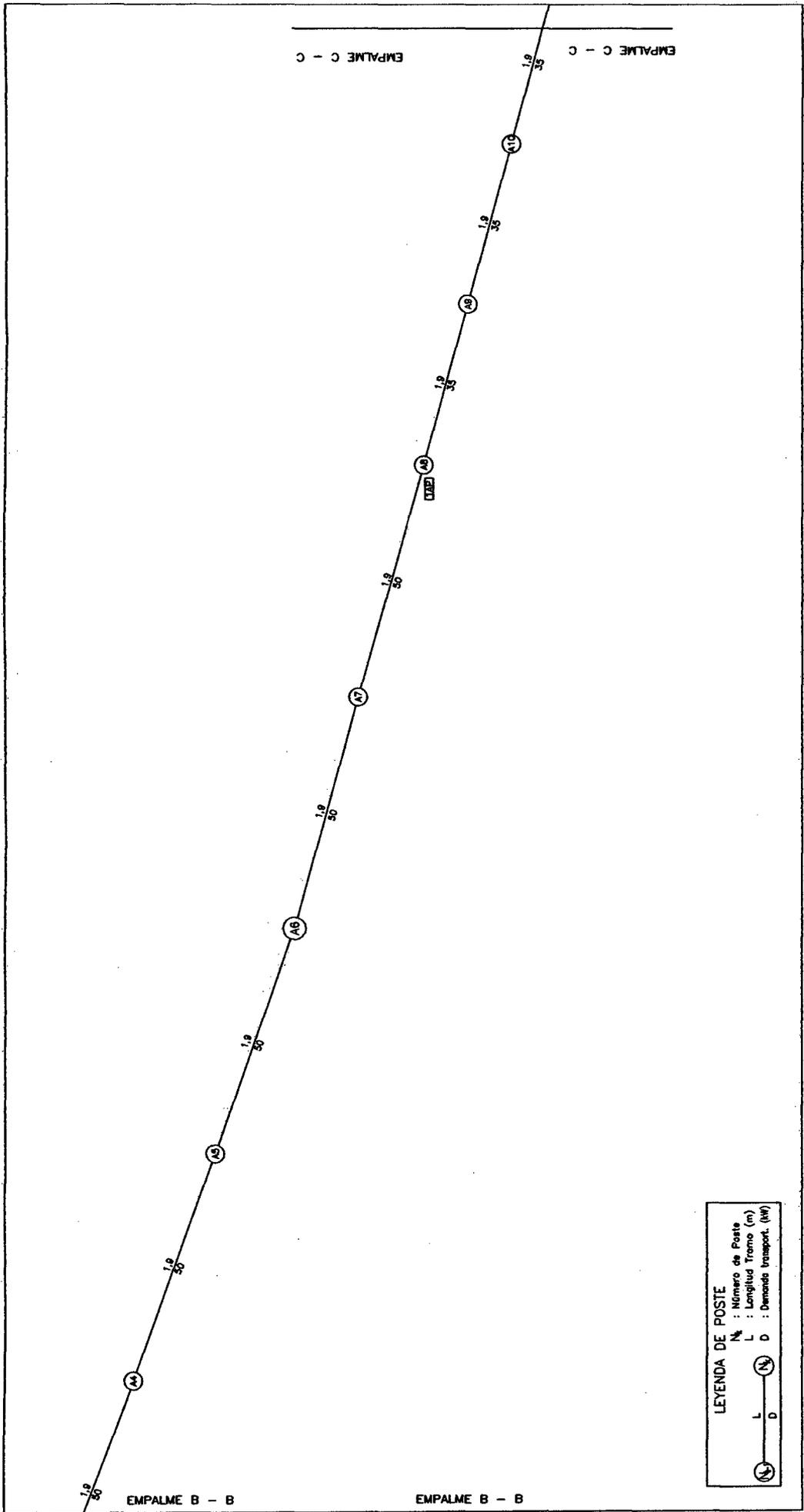


LEYENDA DE POSTE



EMPALME B - B

EMPALME B - B



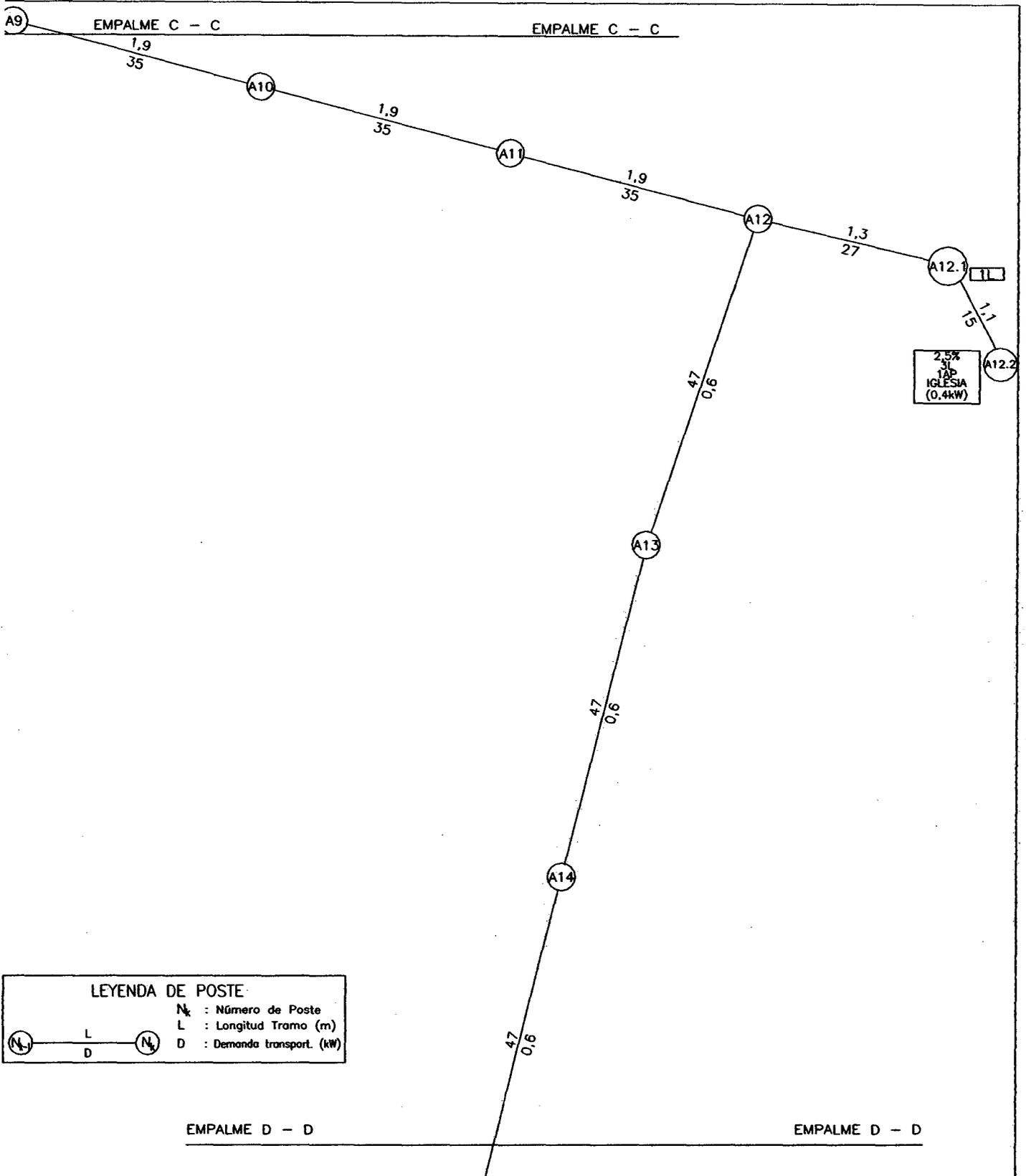
LEYENDA DE POSTE
 N : Número de Poste
 L : Longitud Tramo (m)
 D : Demanda Transport. (MW)

EMPALME B - B

EMPALME B - B

EMPALME C - C

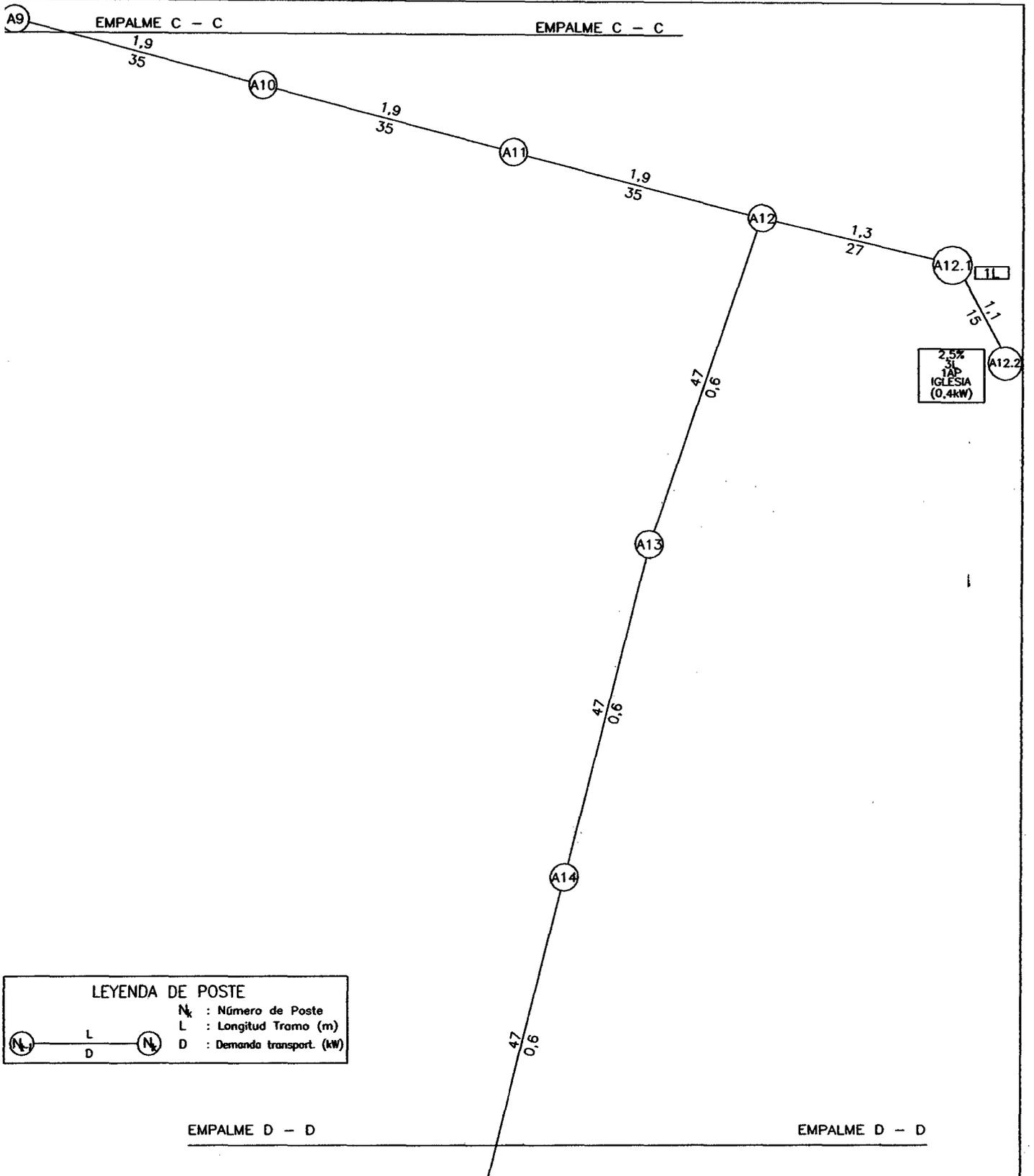
EMPALME C - C



LEYENDA DE POSTE:

N_k : Número de Poste
 L : Longitud Tramo (m)
 D : Demanda transport. (kW)

(N_k) — L — (N_k)
 D



LEYENDA DE POSTE


 N : Número de Poste
 L : Longitud Tramo (m)
 D : Demanda transport. (kW)

EMPALME D - D

EMPALME D - D

A15

47
0,6

A16

47
0,6

A17

47
0,6

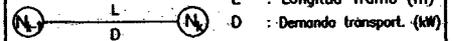
A18

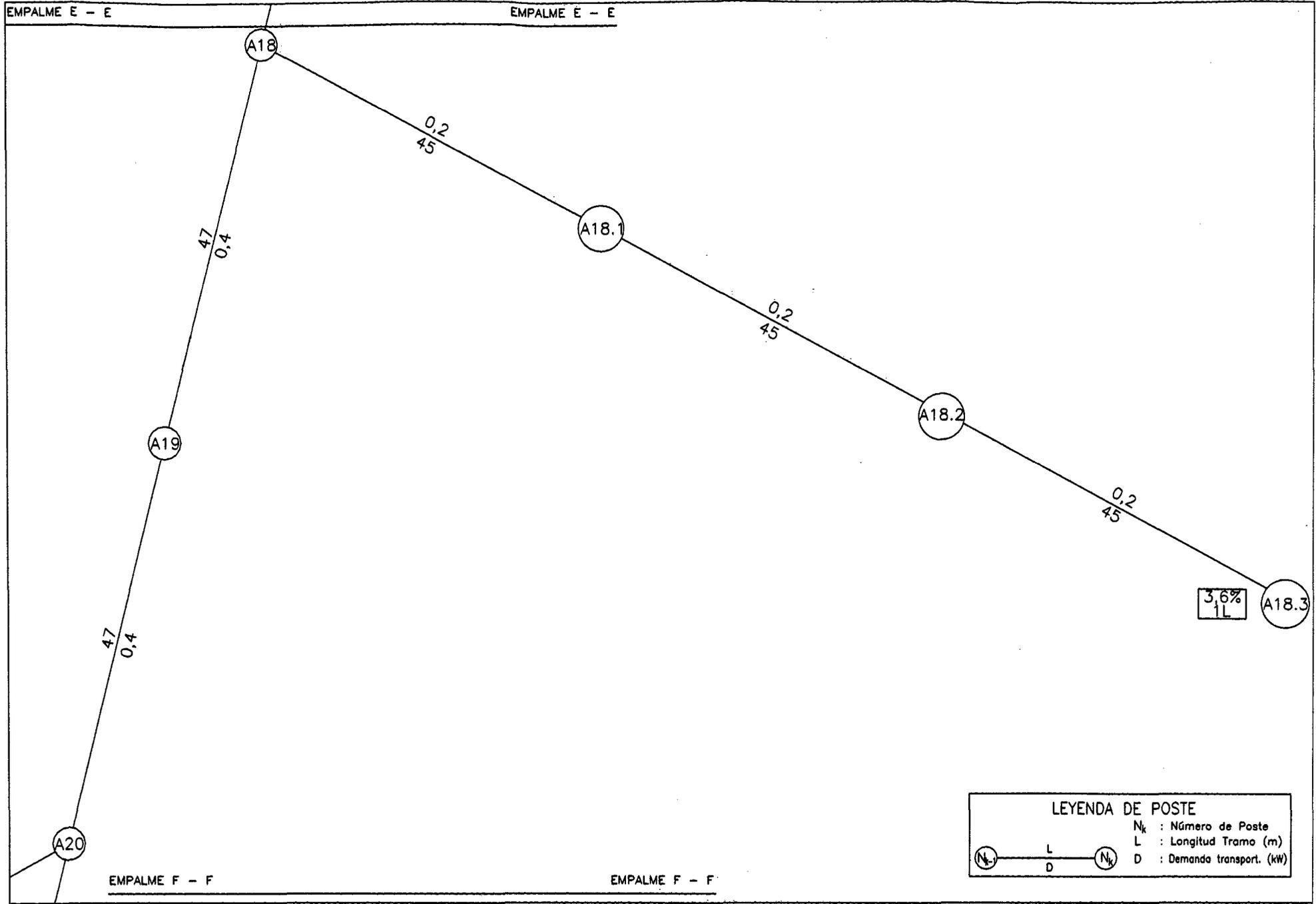
EMPALME E - E

EMPALME E - E

LEYENDA DE POSTE

N_k : Número de Poste
L : Longitud Tramo (m)
D : Demanda transport. (kW)





LEYENDA DE POSTE

N_k : Número de Poste

L : Longitud Tramo (m)

D : Demanda transport. (kW)

LEYENDA DE POSTE

N : Número de Poste
 L : Longitud Tramo (m)
 D : Demanda transport. (kW)

EMPALME F - F

EMPALME F - F

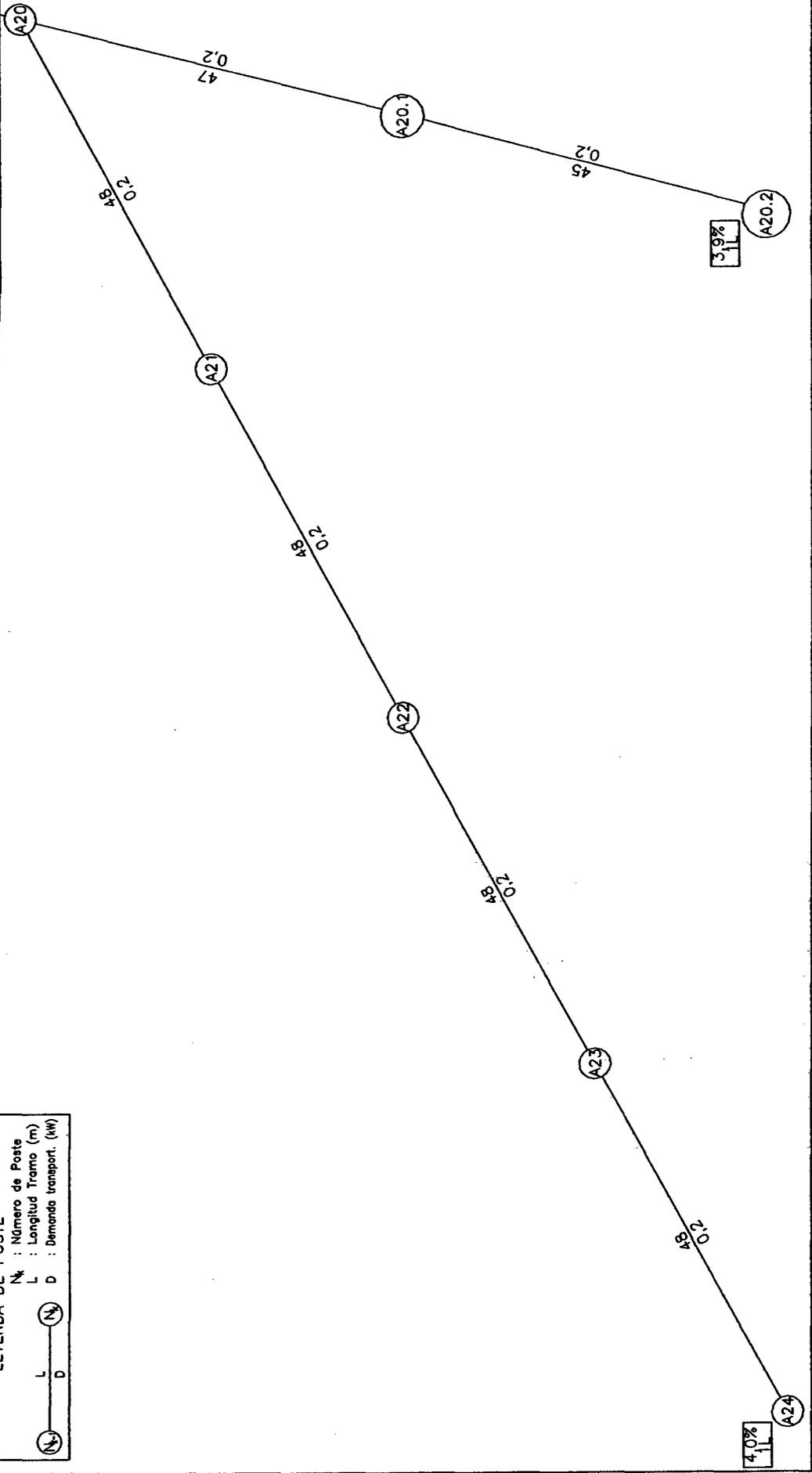
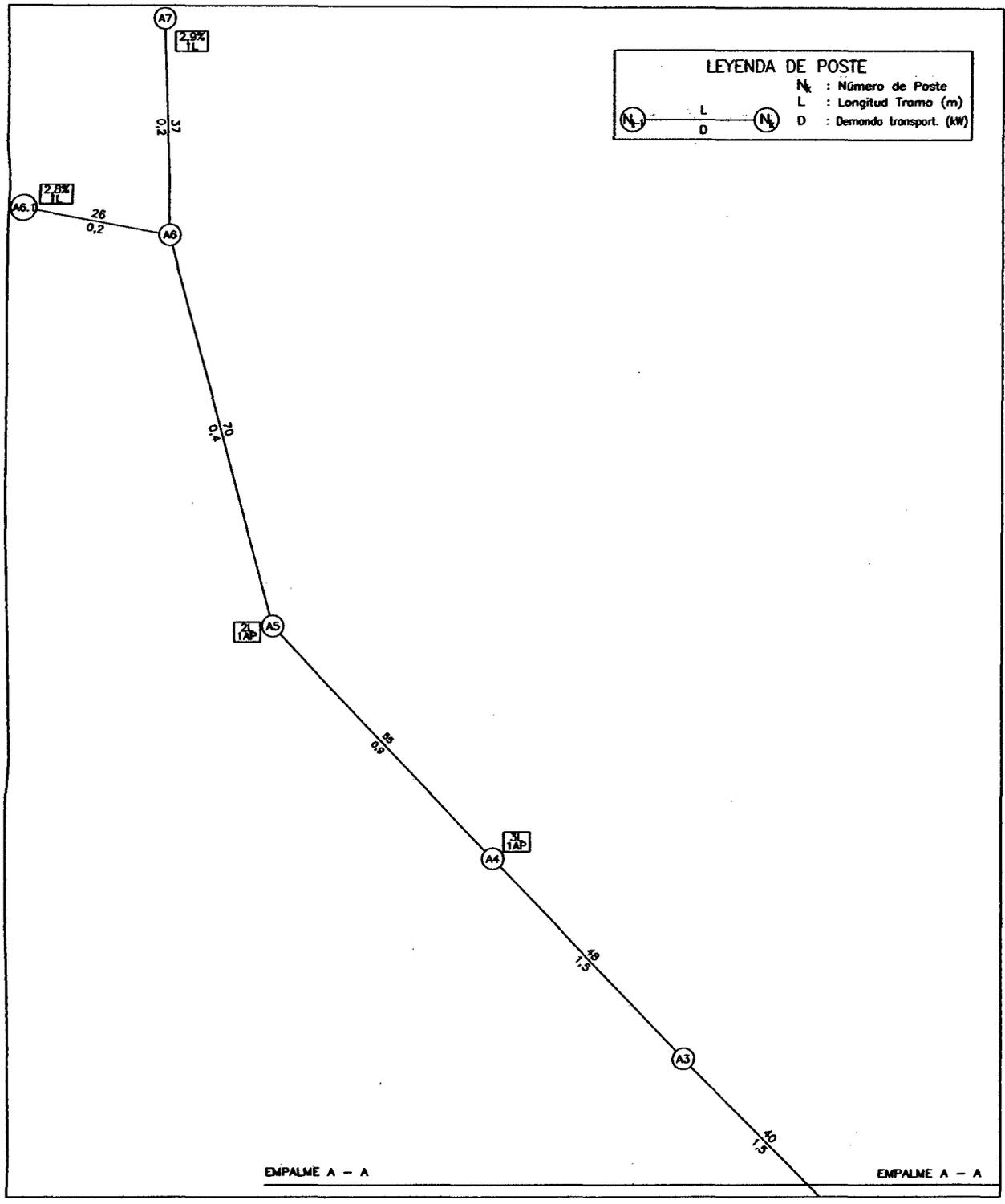
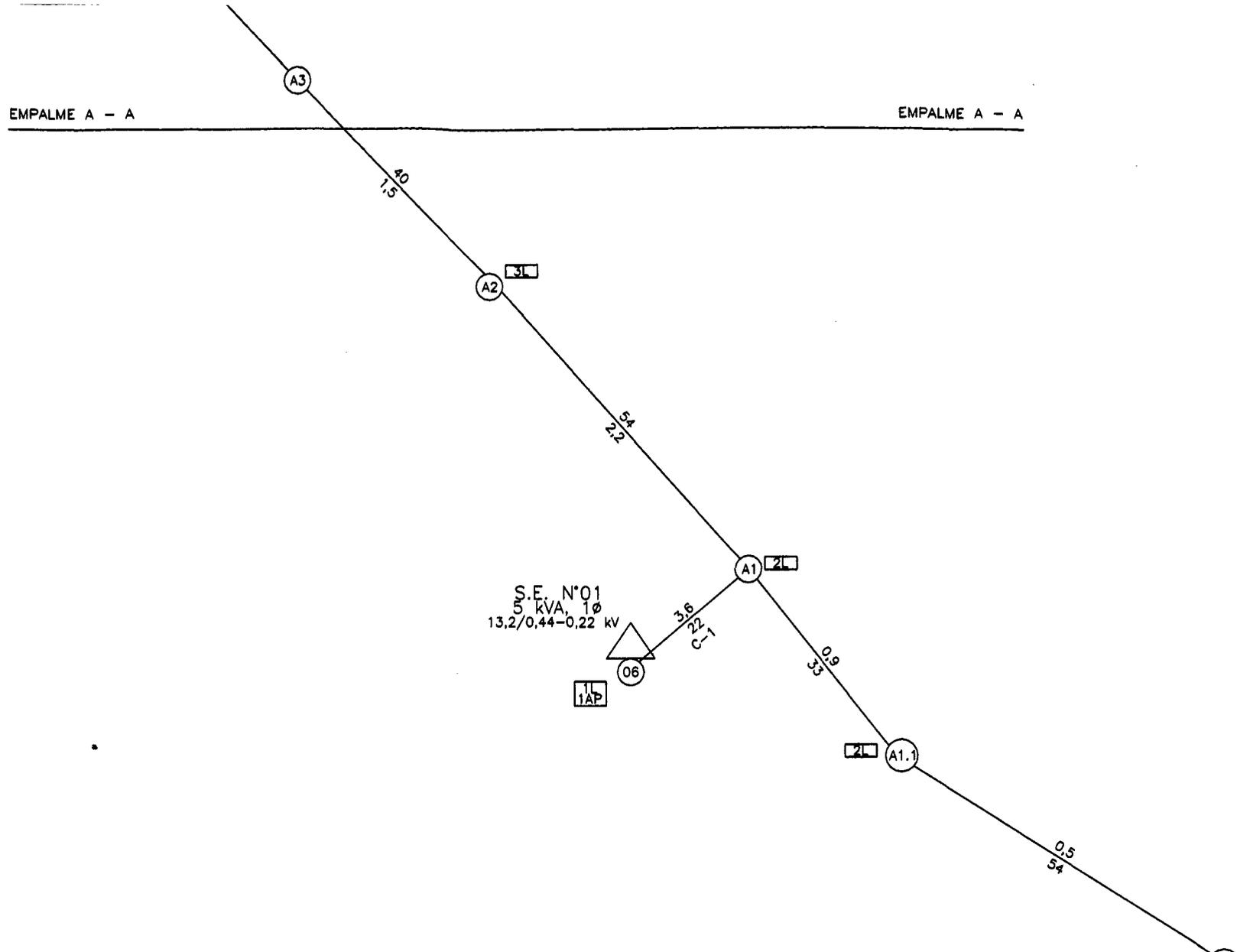


DIAGRAMA DE CARGAS CARASH



EMPALME A - A

EMPALME A - A



LEYENDA DE POSTE

N_k : Número de Poste
L : Longitud Tramo (m)
D : Demanda transport. (kW)

DIAGRAMA DE CARGAS YACUPASHTAG

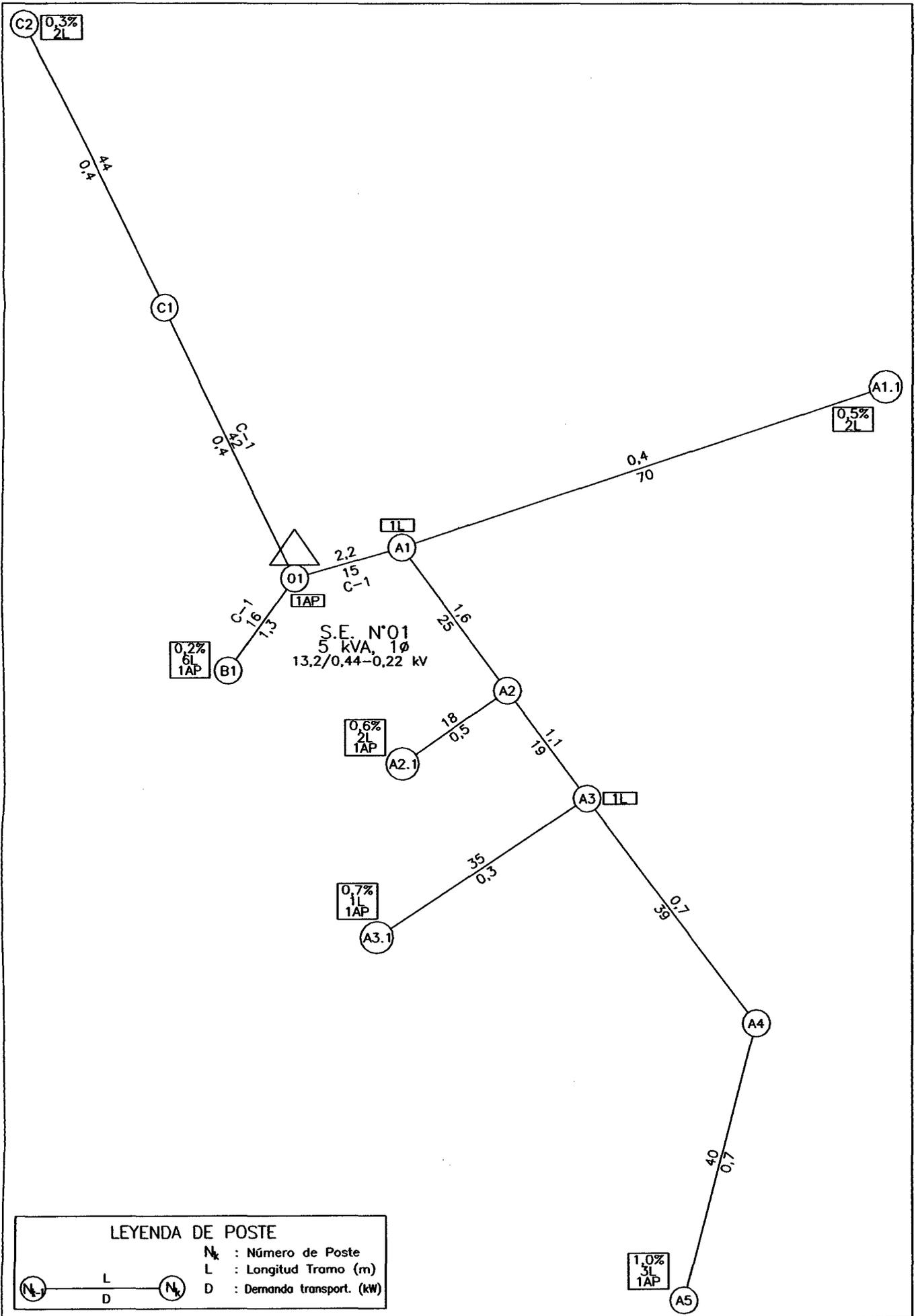
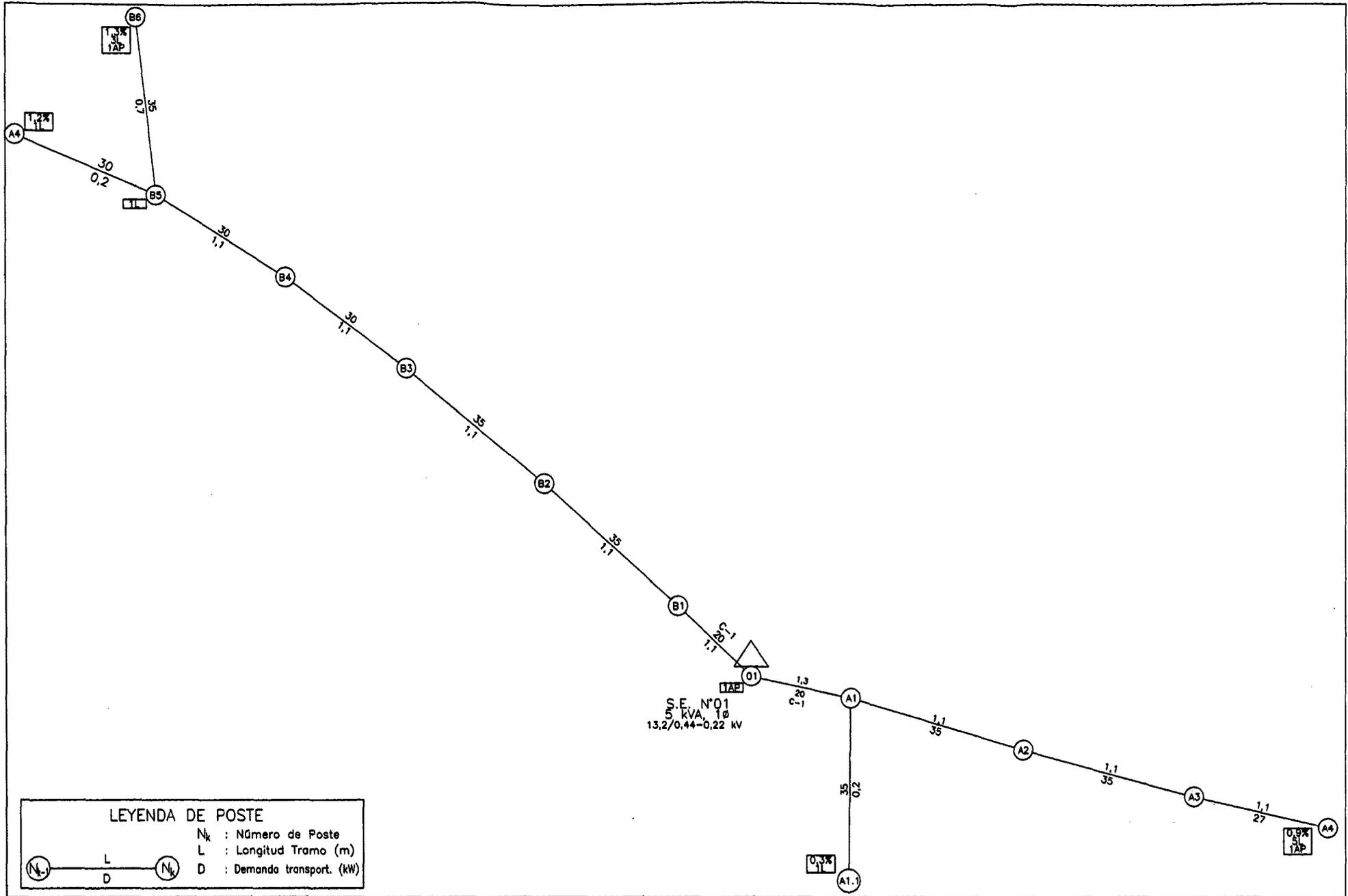


DIAGRAMA DE CARGAS QUERORAGRA



LEYENDA DE POSTE

N_k	:	Número de Poste
L	:	Longitud Tramo (m)
D	:	Demanda transport. (kW)

**DIAGRAMA DE CARGAS
CRUZ BLANCA -
GOMRUYSHA**

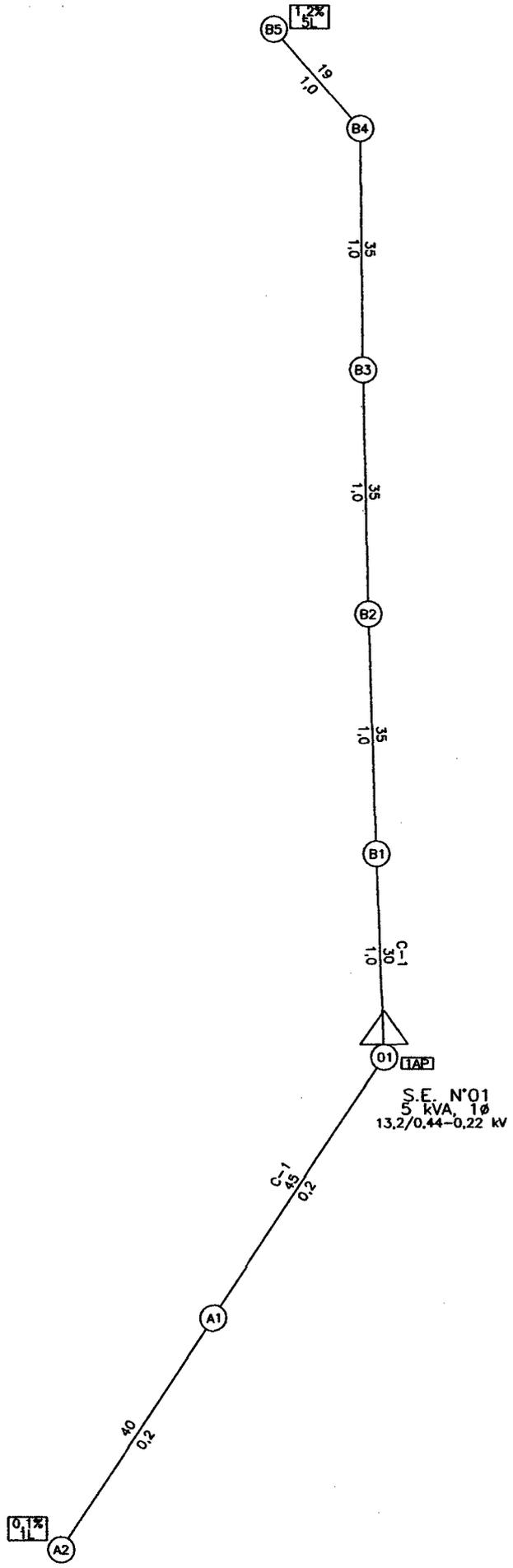
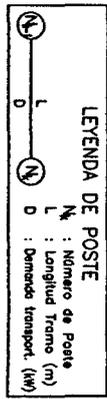


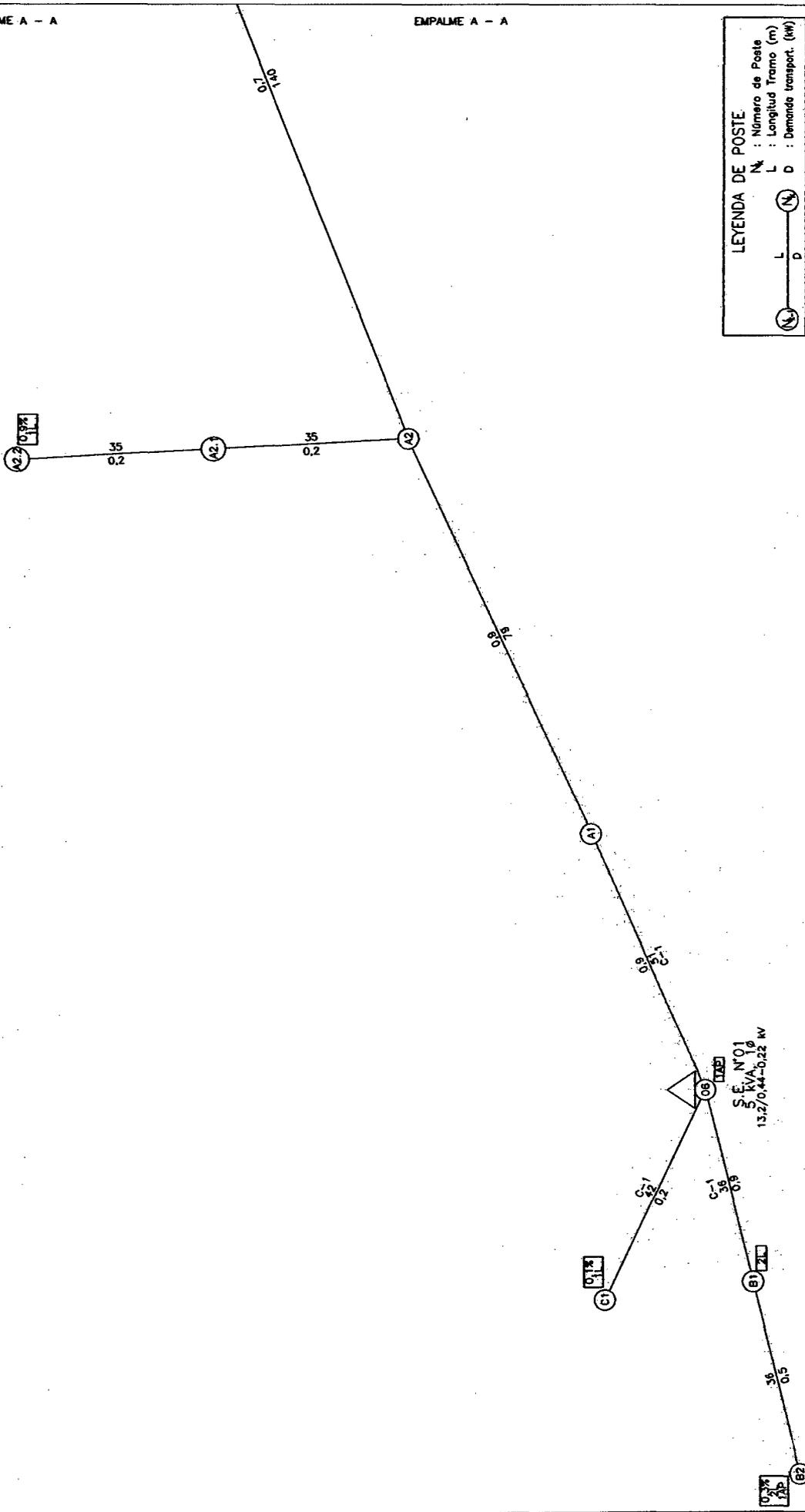
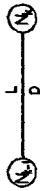
DIAGRAMA DE CARGAS CUTAN

EMPALME A - A

EMPALME A - A

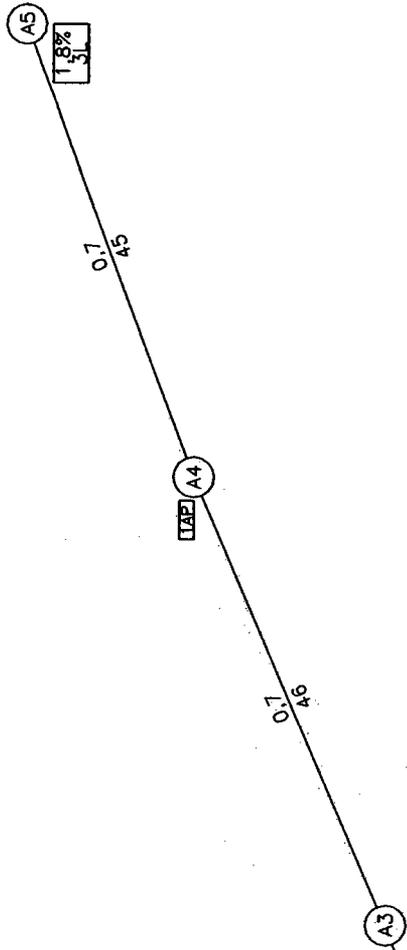
LEYENDA DE POSTE

N : Número de Poste
L : Longitud Tramo (m)
D : Demanda transport. (kW)

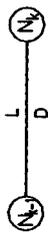


EMPALME A - A

EMPALME A - A



LEYENDA DE POSTE

- N_p : Número de Poste
 - L : Longitud Tramo (m)
 - D : Demanda transport. (kW)
- 

RELACIÓN DE PLANOS PARA REDES SECUNDARIAS

ITEM	LAMINA N°	DESCRIPCION
1	RS-01-1/1	REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA - CHINCHO
2	RS-02-1/2	REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA - LLANQUISH
3	RS-02-2/2	REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA - LLANQUISH
4	RS-03-1/1	REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA - CABALLO ARMANAN
5	RS-04-1/1	REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA - QUECAS
6	RS-05-1/5	REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA - CANCHAS
7	RS-05-2/5	REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA - CANCHAS
8	RS-05-3/5	REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA - CANCHAS
9	RS-05-4/5	REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA - CANCHAS
10	RS-05-5/5	REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA - CANCHAS
11	RS-06-1/2	REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA - CARASH
12	RS-06-2/2	REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA - CARASH
13	RS-07-1/1	REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA - YACUPASHTAG
14	RS-08-1/1	REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA - QUERORAGRA
15	RS-09-1/1	REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA - CRUZ BLANCA - GOMRUYSHA
16	RS-10-1/2	REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA - CUTAN
17	RS-10-2/2	REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA - CUTAN

PRESUPUESTO SISTEMA CONVENCIONAL

Datos Generales del Presupuesto

Obra 0701087 "INSTALACION DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA CONVENCIONAL EN LA ZONA RURAL DE HUACHIS - HUARI"
Propietario 02100157 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
Lugar 021809 ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
Fecha 15/02/2015 **Plazo** 60 días **Jornada** 8.00 horas
Moneda principal 01 NUEVOS SOLES

	Presupuesto (S/.)	
Costo directo	519,533.51	0.00
Costo indirecto	103,906.70	0.00
Total	623,440.21	0.00

Subpresupuestos:

Código	Descripción	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
001	SUMINISTRO DE MATERIALES	1.00	413,235.52	413,235.52
002	MONTAJE ELECTROMECANICO	1.00	210,204.69	210,204.69

Hoja resumen

Obra	0701087	"INSTALACION DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA CONVENCIONAL EN LA ZONA RURAL DE HUACHIS - HUARI "
Localización	021809	ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
Fecha Al	15/02/2015	

Presupuesto base

001	SUMINISTRO DE MATERIALES			344,362.94
002	MONTAJE ELECTROMECHANICO			175,170.57
		(CD)	SI.	519,533.51
	COSTO DIRECTO			519,533.51
	GASTOS GENERALES 10%			51,953.35
	UTILIDADES 10%			51,953.35
	TOTAL PRESUPUESTO			<u>623,440.21</u>

Descompuesto del costo directo

MANO DE OBRA	SI.	113,010.07
MATERIALES	SI.	309,336.12
EQUIPOS	SI.	97,190.90
SUBCONTRATOS	SI.	
Total descompuesto costo directo	SI.	519,537.09

Nota : Los precios de los recursos no incluyen I.G.V. son vigentes al : 15/02/2015

Presupuesto

Presupuesto 0701087 "INSTALACION DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA CONVENCIONAL EN LA ZONA RURAL DE HUACHIS - HUARI "

Ciente UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA Costo al 15/02/2015

Lugar ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	POSTES DE CONCRETO				57,114.73
01.01	POSTE DE C.A.C. DE 8/200/120/240 C/PERILLA	u	97.00	352.69	34,210.93
01.02	POSTE DE C.A.C. DE 8/300/120/240 C/PERILLA	u	60.00	381.73	22,903.80
02	CABLES Y CONDUCTORES DE ALUMINIO				163,271.47
02.01	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2x25+1x16/25 mm2	km	2.89	17,241.82	49,828.86
02.02	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2x35+1x16/25 mm2	km	2.73	16,340.56	44,609.73
02.03	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2x16+1x16/25 mm2	km	0.54	16,357.18	8,832.88
03	ACCESORIOS DE CABLES AUTOSOPORTANTES				10,485.96
03.01	GRAPA DE SUSPENSION ANGULAR PARA CONDUCTOR DE ALEACION DE AL 25 mm2	u	79.00	19.65	1,552.35
03.02	GRAPA DE ANCLAJE CONICA PARA CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm2	u	157.00	18.65	2,928.05
03.03	CONECTOR BIMETALICO, PARA AL 25mm2/Cu 4-10mm2, PARA NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA	u	6.00	10.65	63.90
03.04	CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA AL 35mm2/Cu 4-10mm2, FASE AISLADA TIPO PERFORACION	u	12.00	10.65	127.80
03.05	CONECTOR PARA AL 25mm2, PARA NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA	u	29.00	10.65	308.85
03.06	CONECTOR AISLADO, PARA AL 35mm2, FASE AISLADA, TIPO PERFORACION	u	29.00	9.65	279.85
03.07	CORREA PLASTICA DE AMARRE COLOR NEGRO	u	766.00	5.85	4,481.10
03.08	CINTA AUTOFUNDENTE PARA EXTREMO DE CABLE	m	91.50	5.97	546.26
03.09	CINTA AISLANTE	m	89.10	2.22	197.80
04	CABLES Y CONDUCTORES DE COBRE				16,797.89
04.01	CONDUCTOR DE Cu RECOCIDO, TIPO N2XY, TRIPOLAR, 3x10mm2, CUBIERTA NEGRA	m	9.00	15.10	135.90
04.02	CONDUCTOR DE Cu RECOCIDO, TIPO N2XY, BIPOLAR, 2x2.5mm2	m	60.00	7.07	424.20
04.03	CONDUCTOR DE Cu CONCENTRICO, 2x4mm2, CON AISLAMIENTO Y CUBIERTA DE PVC	m	2,640.00	5.07	13,384.80
04.04	CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO DE 16mm2 PARA PUESTA A TIERRA	m	470.00	6.07	2,852.90
05	LUMINARIAS LAMPARAS Y ACCESORIOS				12,633.60
05.01	PASTORAL DE TUBO DE A°G° 38mm Ø INT. 500mm DE AVANCE HORIZONTAL, 720mm ALTURA Y 20° DE INCLINACION, PROVISTO DE 2 ABRAZA	u	40.00	39.44	1,577.60
05.02	LUMINARIA COMPLETA CON EQUIPO PARA LAMPARA DE 50 W	u	40.00	212.23	8,489.20
05.03	LAMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION DE 50W	u	40.00	27.08	1,083.20
05.04	PORTAFUSIBLE UNIPOLAR 220V, 5A, PROVISTO CON FUSIBLE DE 1A	u	40.00	18.65	746.00
05.05	CONECTOR BIMETALICO PARA AL 25mm2/Cu 4-10mm2, PARA NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA	u	40.00	9.72	388.80
05.06	CONECTOR BIMETALICO FORRADO PARA AL 25mm2/Cu 4-10mm2, FASE AISLADA, TIPO PERFORACION	u	40.00	8.72	348.80
06	RETNAS Y ANCLAJES				12,163.32
06.01	CABLE DE ACERO GRADO SIEMENS - MARTIN 10 mm Ø, N	m	627.00	4.10	2,570.70
06.02	PERNO ANGULAR CON OJAL - GUARDACABO DE A°G°, 16mm Ø, LONG. 203mm CON TUERCAY CONTRATUERCA	u	63.00	14.58	918.54
06.03	VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO, DE 16mm Ø X 2.4m DE LONG. PROVISTO OJAL-GUARDACABO EN UN EXTREMO, TUER, CONTRAT EN EL OTRO	u	63.00	34.08	2,147.04
06.04	MORDAZA PREFORMADA DE ACERO PARA CABLE DE 10 mm Ø	u	126.00	11.22	1,413.72
06.05	ALAMBRE DE ACERO N° 12 PARA ENTORCHADO	m	189.00	1.79	338.31
06.06	ARANDELA DE ANCLAJE DE ACERO DE 102X102X5mm CON AGUERO CENTRAL DE 10mm Ø	u	63.00	7.92	498.96
06.07	ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57X57X5mm, AGUERO DE 18mm Ø	u	126.00	9.72	1,224.72
06.08	SOPORTE DE CONTRAPUNTA DE 51mm Ø X 1000mm DE LONGITUD, CON ABRAZADERA PARTIDA EN UN EXTREMO	u	3.00	59.72	179.16
06.09	CONECTOR BIMETALICO PARA AL 25mm2 Y COBRE DE 16mm2, TIPO CUÑA	u	63.00	9.72	612.36
06.10	CONECTOR DOBLE VIA BIMETALICO PARA CABLE DE ACERO DE 10mm Ø Y COBRE DE 16mm2	u	63.00	8.22	517.86
06.11	BLOQUE DE CONCRETO ARMADO DE 0.40x0.40x0.15m	u	63.00	27.65	1,741.95
07	ACCESORIOS DE FERRETERIAS PARA ESTRUCTURAS				9,573.86
07.01	PERNO CON GANCHO DE 16mm Ø, PROVISTO DE ARANDELA, TUERCA, CONTRATUERCA. LONGITUD 203 mm	u	135.00	13.34	1,800.90
07.02	PERNO CON GANCHO DE 16mm Ø, PROVISTO DE ARANDELA, TUERCA, CONTRATUERCA. LONGITUD 305 mm	u	12.00	16.22	194.64
07.03	PERNO DE A°G° DE 13mm Ø PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA LONG. 203 mm	u	162.00	9.18	1,487.16
07.04	PERNO DE A°G° DE 13mm Ø PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA LONG. 305 mm	u	17.00	10.22	173.74

Presupuesto

Presupuesto 0701087 "INSTALACION DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA CONVENCIONAL EN LA ZONA RURAL DE HUACHIS - HUARI "

Ciudad UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA Costo al 15/02/2015

Lugar ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
07.05	PERNO CON OJAL, A*G* DE 16mm Ø, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA. LONG 203 mm	u	42.00	12.26	514.92
07.06	PERNO CON OJAL, A*G* DE 16mm Ø, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA. LONG 305 mm	u	8.00	14.72	117.76
07.07	TUERCA - OJAL DE A*G* PARA PERNO DE 16mm Ø	u	39.00	11.72	457.08
07.08	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19mm PROVISTO DE HEBILLA	u	8.00	11.72	93.76
07.09	ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57X57X5mm, AGUJERO DE 18mm Ø	u	315.00	5.72	1,801.80
07.10	CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS DOMICILIARIAS SISTEMA 440 - 220 V (5 borneras en cada barra de cobre)	u	6.00	96.65	579.90
07.11	PORTALINEA UNIPOLAR DE A*G*, PROVISTO DE PIN DE 10 mm Ø	u	268.00	9.15	2,452.20
08	SEGURIDAD Y SALUD				11,397.96
08.01	VESTIMENTA DE SEGURIDAD (INCLUYE CAMISA, PANTALON Y CHALECO)	pza	32.00	220.00	7,040.00
08.02	GUANTES DIELECTRICOS	par	32.00	7.30	233.60
08.03	CASCO CON RACHET	pza	20.00	38.60	772.00
08.04	BOTAS DIELECTRICOS	par	20.00	95.80	1,916.00
08.05	PROTECCION VIAS RESPIRATORIA (RESPIRADOR DOBLE VIA)	pza	4.00	110.40	441.60
08.06	PROTECCION AUDITIVA (TAPONES)	pza	32.00	10.68	341.76
08.07	LENTE DE SEGURIDAD	u	20.00	8.10	162.00
08.08	EXTINTOR DE CO2, 2Kg	u	2.00	110.50	221.00
08.09	REVELADOR DE TENSION	u	2.00	135.00	270.00
09	PUESTA A TIERRA				6,511.38
09.01	ELECTRODO DE ACERO RECUBIERTO CON COBRE DE 16mm Ø x 2.4mm DE LONGITUD	u	47.00	40.25	1,891.75
09.02	CONECTOR BIMETALICO PARA AL 25mm2 Y Cu 16mm2, TIPO CUÑA	u	47.00	15.25	716.75
09.03	CONECTOR DE BRONCE PARA ELECTRODO DE 16mm Ø Y CONDUCTOR DE 16mm2	u	47.00	15.75	740.25
09.04	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO PARA PUESTA A TIERRA 0,50 x 0,50 x 0,45 m	u	47.00	67.29	3,162.63
10	CONEXIONES DOMICILIARIAS				37,435.65
10.01	TUBO DE A*G* STANDARDREDONDO DE 19 mm Ø x 1.5 mm x 2.5 m, PROVISTO DE CODO	u	26.00	44.72	1,162.72
10.02	TUBO DE A*G* STANDARDREDONDO DE 19 mm Ø x 1.5 mm x 4 m, PROVISTO DE CODO	u	90.00	79.72	7,174.80
10.03	TUBO DE A*G* STANDARDREDONDO DE 19 mm Ø x 1.5 mm x 6 m, PROVISTO DE CODO	u	43.00	94.72	4,072.96
10.04	TUBO PLASTICO DE PVC SAP DE 19 mm Ø x 1,5 m, CON CURVA DE PLASTICO DE 19 mm Ø x 180°	u	157.00	9.86	1,548.02
10.05	ARMELLA TRAFONDO DE 10mm Ø x 64mm DE LONGITUD	u	157.00	5.32	835.24
10.06	TARUGO DE CEDRO DE 13mm x 50mm	u	157.00	5.92	929.44
10.07	ALAMBRE GALVANIZADO Nº 12 AWG	m	288.00	5.09	1,465.92
10.08	CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA AL 35mm2/Cu 4-10mm2, PARA FASE AISLADA, TIPO PERFORACION	u	128.00	9.72	1,244.16
10.09	CONECTOR BIMETALICO PARA AL 25mm2/Cu 4-10mm2, PARA NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA	u	128.00	9.72	1,244.16
10.10	TEMPLADOR DE A*G*	u	304.00	6.62	2,012.48
10.11	CORREA PLASTICA DE AMARRE	u	680.00	4.05	2,754.00
10.12	CAJA METALICA PORTAMEDIDOR, EQUIPADO CON INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 10 A	u	157.00	82.75	12,991.75
11	UNIDAD DE MEDICION Y SISTEMA DE CONTROL				68,877.21
11.01	MEDIDOR MONOFASICO DE ENERGIA ACTIVA, TIPO ELECTRONICO CON MICROPROCESADOR DE 220V, 10-40 A, 60Hz, CLASE 1	u	157.00	277.13	43,509.41
11.02	TABLERO DE DISTRIBUCION 25 KVA, 440/220	u	10.00	2,336.78	23,367.80
01	OBRAS PRELIMINARES				4,535.90
01.01	REPLANTEO TOPOGRAFICO, UBICACION DE ESTRUCTURAS EN DE REDES SECUNDARIAS	loc	10.00	453.59	4,535.90
02	TRANSPORTE DE MATERIALES PRINCIPALES DESDE ALMACEN EN OBRA A PUNTO DE IZAJE				64,706.55
02.01	TRANSPORTE VIA TERRESTRE				45,469.59
02.01.01	LUMINARIA COMPLETA CON EQUIPO PARA LAMPARA DE 50 W	u	40.00	212.23	8,489.20
02.01.02	CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS DOMICILIARIAS SISTEMA 440 - 220 V (5 borneras en cada barra de cobre)	u	6.00	96.65	579.90
02.01.03	ACCESORIOS DE FERRETERIA (Para Postes, Conductores, Retenidas, PAT y Acometidas Domiciliarias)	gib	4.00	1,526.69	6,106.76
02.01.04	CEMENTO PORTLAND TIPO I EN BOLSA DE 42.5 kg	bis	348.54	27.74	9,668.50

Presupuesto

Presupuesto 0701087 "INSTALACION DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA CONVENCIONAL EN LA ZONA RURAL DE HUACHIS - HUARI"

Ciente UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA Costo al 15/02/2015

Lugar ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

Item	Descripción	Und.	Medrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.01.05	HORMIGÓN	m3	80.07	209.43	16,769.06
02.01.06	PIEDRA MEDIANA DE CANTERA	m3	37.68	102.34	3,856.17
02.02	TRANSPORTE CAMINO DE HERRADURA				18,238.96
02.02.01	MURETE DE CONCRETO DE 1,65m DE ALTURA LIBRE Y 0,3 DE PROFUNDIDAD, Fc=100 kg/cm2. INCLUYE TRANSPORTE	u	2.00	180.69	361.38
02.02.03	ACCESORIOS DE FERRETERIA (Para Postes, Conductores, Retenidas, PAT y Acometidas Domiciliarias)	gib	2.00	1,526.69	3,053.38
02.02.04	CEMENTO PORTLAND TIPO I EN BOLSA DE 42,5 kg	bbs	182.04	27.74	5,049.79
02.02.05	HORMIGÓN	m3	41.82	209.43	8,758.36
02.02.06	PIEDRA MEDIANA DE CANTERA	m3	19.68	102.34	2,014.05
03	INSTALACION DE POSTES DE CONCRETO				43,830.23
03.01	EXCAVACION EN TERRENO TIPO I (ARCILLOSO Y CONGLOMERADO)	m3	102.27	43.67	4,466.13
03.02	EXCAVACION EN TERRENO TIPO II (ROCOSO)	m3	6.56	157.92	1,035.96
03.03	EXCAVACION EN TERRENO TIPO III (HUMEDO)	m3	0.89	99.74	88.77
03.04	IZAJE, IDENTIFICACION Y SEÑALIZACION DE POSTES DE 8m/200 daN	u	97.00	68.23	6,618.31
03.05	IZAJE, IDENTIFICACION Y SEÑALIZACION DE POSTES DE 8m/300 daN	u	60.00	72.01	4,320.60
03.06	CIMENTACION CON CONCRETO DE POSTES DE 8m EN TERRENO TIPO I (ARCILLOSO Y CONGLOMERADO)	u	146.00	170.16	24,843.36
03.07	CIMENTACION CON CONCRETO DE POSTES DE 8m EN TERRENO TIPO II (ROCOSO)	u	10.00	165.71	1,657.10
04	INSTALACION DE RETENIDAS				10,302.78
04.01	EXCAVACION EN TERRENO TIPO I (ARCILLOSO Y CONGLOMERADO)	m3	55.45	43.67	2,421.50
04.02	EXCAVACION EN TERRENO TIPO II (ROCOSO)	m3	3.50	157.92	552.72
04.03	EXCAVACION EN TERRENO TIPO III (HUMEDO)	m3	0.53	99.74	52.86
04.04	INSTALACION DE RETENIDA INCLINADA	u	60.00	47.56	2,853.60
04.05	INSTALACION DE RETENIDA VERTICAL	u	3.00	50.94	152.82
04.06	RELLENO Y COMPACTACION DE RETENIDA	m3	64.19	66.51	4,269.28
05	MONTAJE DE ARIBADOS				6,306.28
05.01	ARMADO TIPO E1/S, ALINEAMIENTO Y ANGULO SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	69.00	25.81	1,780.89
05.02	ARMADO TIPO E2/S, ANCLAJE Y CAMBIO DE SECCIÓN SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	7.00	27.23	190.61
05.03	ARMADO TIPO E3, EXTREMO DE LÍNEA CON CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	7.00	30.51	213.57
05.04	ARMADO TIPO E3/S, EXTREMO DE LÍNEA SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	54.00	38.12	2,058.48
05.05	ARMADO TIPO E4, EXTREMO DE LINEA CON DERIVACION CON CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	1.00	42.37	42.37
05.06	ARMADO TIPO E4/S, EXTREMO DE LÍNEA CON DERIVACION SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	23.00	50.86	1,169.78
05.07	ARMADO TIPO E5/S, ALINEAMIENTO CON DERIVACION SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	10.00	47.25	472.50
05.08	ARMADO TIPO E6/S, ANCLAJE Y/O DERIVACION SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	8.00	47.25	378.00
06	MONTAJE DE CONDUCTORES AUPORTANTES				6,688.07
06.01	TENDIDO Y PUESTA EN FLECHA DE CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2x25+1x16/25 mm2	km	2.89	1,097.10	3,170.62
06.02	TENDIDO Y PUESTA EN FLECHA DE CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2x35+1x16/25 mm2	km	2.73	1,074.63	2,933.74
06.03	TENDIDO Y PUESTA EN FLECHA DE CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2x16+1x16/25 mm2	km	0.54	1,080.94	583.71
07	INSTALACION DE PUESTA A TIERRA				11,794.76
07.01	EXCAVACION EN TERRENO TIPO I (ARCILLOSO Y CONGLOMERADO)	m3	86.76	43.67	3,788.81
07.02	EXCAVACION EN TERRENO TIPO II (ROCOSO)	m3	5.76	157.92	909.62
07.03	EXCAVACION EN TERRENO TIPO III (HUMEDO)	m3	0.82	99.74	81.79
07.04	INSTALACION DE PUESTA A TIERRA TIPO PAT-1 (UN ELECTRODO), EN POSTES DE C.A.C.	u	47.00	26.19	1,230.93
07.05	RELLENO Y COMPACTACION PARA PUESTA A TIERRA	m3	93.34	61.32	5,723.61
08	PASTORALES, LUMINARIAS Y LAMPARAS				2,666.80
08.01	INSTALACION DE PASTORAL DE A°G EN POSTES DE C.A.C.	u	40.00	24.30	972.00
08.02	INSTALACION DE LUMINARIA Y LAMPARA	u	40.00	42.37	1,694.80
09	CONEXIONES DOMICILIARIAS				16,189.58

Presupuesto

Presupuesto 0701087 "INSTALACION DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA CONVENCIONAL EN LA ZONA RURAL DE HUACHIS - HUARI "

Cliente UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA Costo al 15/02/2015

Lugar ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
09.01	INSTALACIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIARIA, QUE COMPRENDE: CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIARIA Y MONTAJE DE MEDIDOR				16,169.58
09.01.01	CONEXIÓN DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS, CONFIGURACION : LARGA EN MURETE	u	8.00	59.60	476.80
09.01.02	CONEXIÓN DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS, CONFIGURACION : CORTA	u	115.00	51.66	5,940.90
09.01.03	CONEXIÓN DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS, CONFIGURACION : LARGA	u	34.00	64.54	2,194.36
09.01.04	INSTALACION DE MEDIDOR MONOFASICO DE ENERGIA ACTIVA Y CAJA PORTAMEDIDOR	u	157.00	14.06	2,207.42
09.01.05	CONTRASTE DE MEDIDOR MONOFÁSICO DE ENERGIA ACTIVA - ELECTRONICO	u	157.00	28.45	4,466.65
09.01.06	MURETE DE CONCRETO DE 1,65m DE ALTURA LIBRE Y 0,3 DE PROFUNDIDAD, Fc=100 kg/cm2. INCLUYE TRANSPORTE	u	5.00	180.69	903.45
10	PRUEBAS ELECTRICAS Y PUESTA EN SERVICIO				9,009.70
10.01	PRUEBAS Y PUESTAS DE SERVICIO DE REDES SECUNDARIAS	loc	10.00	750.97	7,509.70
10.02	COSTO POR ENERGIZACION DE OPERACIÓN EXPERIMENTAL DE LAS REDES ELECTRICAS POR UN PERIODO DE 30 DIAS (ENERGIA CONSUMIDA POR EQUIPOS DE ALUMBRADO PUBLICO)	gib	1.00	1,500.00	1,500.00
	COSTO DIRECTO				518,533.51
	GASTOS GENERALES 10%				51,953.35
	UTILIDADES 10%				51,953.35
	TOTAL PRESUPUESTO				623,440.21

PRESUPUESTO SISTEMA NO CONVENCIONAL

Datos Generales del Presupuesto

Obra **0701085 "INSTALACION DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA NO CONVENCIONAL EN LA ZONA RURAL DE HUACHIS - HUARI "**
Propietario **02100157 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**
Lugar **021809 ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE**
Fecha **15/02/2015** Plazo **60** días Jornada **8.00** horas
Moneda principal **01 NUEVOS SOLES**

	Presupuesto (S/.)	
Costo directo	478,833.06	0.00
Costo indirecto	95,766.62	0.00
Total	574,599.68	0.00

Subpresupuestos:

Código	Descripción	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
001	SUMINISTRO DE MATERIALES	1.00	364,830.44	364,830.44
002	MONTAJE ELECTROMECANICO	1.00	209,769.24	209,769.24

Hoja resumen

Obra	0701085	"INSTALACION DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA NO CONVENCIONAL EN LA ZONA RURAL DE HUACHIS - HUARI "
Localización	021809	ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
Fecha Al	15/02/2015	

Presupuesto base

001	SUMINISTRO DE MATERIALES	304,025.36
002	MONTAJE ELECTROMECHANICO	174,807.70
	(CD) SI.	478,833.06
	COSTO DIRECTO	478,833.06
	GASTOS GENERALES 10%	47,883.31
	UTILIDADES 10%	47,883.31
	TOTAL PRESUPUESTO	574,599.68

Descompuesto del costo directo

	MANO DE OBRA	SI.	112,727.31
	MATERIALES	SI.	268,939.03
	EQUIPOS	SI.	97,170.34
	SUBCONTRATOS	SI.	
	Total descompuesto costo directo	SI.	478,836.68

Nota : Los precios de los recursos no incluyen I.G.V. son vigentes al : 15/02/2015

Presupuesto

Presupuesto 0701065 "INSTALACION DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA NO CONVENCIONAL EN LA ZONA RURAL DE HUACHIS - HUARI "

Cliente UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA Costo al 15/02/2015

Lugar ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	POSTES DE CONCRETO				57,114.73
01.01	POSTE DE C.A.C. DE 8/200/120/240 C/PERILLA	u	97.00	352.69	34,210.93
01.02	POSTE DE C.A.C. DE 8/300/120/240 C/PERILLA	u	60.00	381.73	22,903.80
02	CABLES Y CONDUCTORES DE ALUMINIO				60,613.89
02.01	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 1x16/25 mm2	km	2.89	7,791.82	22,518.36
02.02	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 1x16+1x16/25 mm2	km	2.73	10,792.18	29,462.65
02.03	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2x16+1x16/25 mm2	km	0.54	16,357.18	8,832.88
03	ACCESORIOS DE CABLES AUTOSOPORTANTES				18,485.96
03.01	GRAPA DE SUSPENSION ANGULAR PARA CONDUCTOR DE ALEACION DE AL 25 mm2	u	79.00	19.65	1,552.35
03.02	GRAPA DE ANCLAJE CONICA PARA CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm2	u	157.00	18.65	2,928.05
03.03	CONECTOR BIMETALICO, PARA AL 25mm2/Cu 4-10mm2, PARA NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA	u	6.00	10.65	63.90
03.04	CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA AL 35mm2/Cu 4-10mm2, FASE AISLADA TIPO PERFORACION	u	12.00	10.65	127.80
03.05	CONECTOR PARA AL 25mm2, PARA NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA	u	29.00	10.65	308.85
03.06	CONECTOR AISLADO, PARA AL 35mm2, FASE AISLADA, TIPO PERFORACION	u	29.00	9.65	279.85
03.07	CORREA PLASTICA DE AMARRE COLOR NEGRO	u	766.00	5.85	4,481.10
03.08	CINTA AUTOFUNDENTE PARA EXTREMO DE CABLE	m	91.50	5.97	546.26
03.09	CINTA AISLANTE	m	89.10	2.22	197.80
04	CABLES Y CONDUCTORES DE COBRE				16,797.88
04.01	CONDUCTOR DE Cu RECOCIDO, TIPO NZXY, TRIPOLAR, 3x10mm2, CUBIERTA NEGRA	m	9.00	15.10	135.90
04.02	CONDUCTOR DE Cu RECOCIDO, TIPO NZXY, BIPOLAR, 2x2.5mm2	m	60.00	7.07	424.20
04.03	CONDUCTOR DE Cu CONCENTRICO, 2x4mm2, CON AISLAMIENTO Y CUBIERTA DE PVC	m	2,640.00	5.07	13,384.80
04.04	CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO DE 16mm2 PARA PUESTA A TIERRA	m	470.00	6.07	2,852.90
05	LUMINARIAS LAMPARAS Y ACCESORIOS				12,633.06
05.01	PASTORAL DE TUBO DE A*G* 38mm Ø INT. 500mm DE AVANCE HORIZONTAL, 720mm ALTURA Y 20° DE INCLINACION, PROVISTO DE 2 ABRAZADERAS DOBLES PARA POSTES DE CONCRETO	u	40.00	39.44	1,577.60
05.02	LUMINARIA COMPLETA CON EQUIPO PARA LAMPARA DE 50 W	u	40.00	212.23	8,489.20
05.03	LAMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION DE 50W	u	40.00	27.08	1,083.20
05.04	PORTAFUSIBLE UNIPOLAR 220V, 5A, PROVISTO CON FUSIBLE DE 1A	u	40.00	18.65	746.00
05.05	CONECTOR BIMETALICO PARA AL 25mm2/Cu 4-10mm2, PARA NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA	u	40.00	9.72	388.80
05.06	CONECTOR BIMETALICO FORRADO PARA AL 25mm2/Cu 4-10mm2, FASE AISLADA, TIPO PERFORACION	u	40.00	8.72	348.80
06	RETINAS Y ANCLAJES				12,163.32
06.01	CABLE DE ACERO GRADO SIEMENS - MARTIN 10 mm Ø, N	m	627.00	4.10	2,570.70
06.02	PERNO ANGULAR CON QJAL - GUARDACABO DE A*G*, 16mm Ø, LONG. 203mm CON TUERCAY CONTRATUERCA	u	63.00	14.58	918.54
06.03	VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO, DE 16mm Ø X 2.4m DE LONG, PROVISTO QJAL-GUARDACABO EN UN EXTREMO, TUER, CONTRAT EN EL OTRO	u	63.00	34.08	2,147.04
06.04	MORDAZA PREFORMADA DE ACERO PARA CABLE DE 10 mm Ø	u	126.00	11.22	1,413.72
06.05	ALAMBRE DE ACERO Nº 12 PARA ENTORCHADO	m	189.00	1.79	338.31
06.06	ARANDELA DE ANCLAJE DE ACERO DE 102x102x5mm CON AGUJERO CENTRAL DE 18mm Ø	u	63.00	7.92	498.96
06.07	ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57x5mm, AGUJERO DE 18mm Ø	u	126.00	9.72	1,224.72
06.08	SOPORTE DE CONTRAPUNTA DE 51mm Ø X 1000mm DE LONGITUD, CON ABRAZADERA PARTIDA EN UN EXTREMO	u	3.00	59.72	179.16
06.09	CONECTOR BIMETALICO PARA AL 25mm2 Y COBRE DE 16mm2, TIPO CUÑA	u	63.00	9.72	612.36
06.10	CONECTOR DOBLE VIA BIMETALICO PARA CABLE DE ACERO DE 10mm Ø Y COBRE DE 16mm2	u	63.00	8.22	517.86
06.11	BILOQUE DE CONCRETO ARMADO DE 0.40x0.40x0.15m	u	63.00	27.65	1,741.95
07	ACCESORIOS DE FERRETERIAS PARA ESTRUCTURAS				9,673.86
07.01	PERNO CON GANCHO DE 16mm Ø, PROVISTO DE ARANDELA, TUERCA, CONTRATUERCA. LONGITUD 203 mm	u	135.00	13.34	1,800.90
07.02	PERNO CON GANCHO DE 16mm Ø, PROVISTO DE ARANDELA, TUERCA, CONTRATUERCA. LONGITUD 305 mm	u	12.00	16.22	194.64
07.03	PERNO DE A*G* DE 13mm Ø PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA LONG. 203 mm	u	162.00	9.18	1,487.16

Presupuesto

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
07.04	PERNO DE A*G* DE 13mm Ø PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA LONG. 305 mm	u	17.00	10.22	173.74
07.05	PERNO CON OJAL, A*G* DE 16mm Ø, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA. LONG 203 mm	u	42.00	12.26	514.92
07.06	PERNO CON OJAL, A*G* DE 16mm Ø, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA. LONG 305 mm	u	8.00	14.72	117.76
07.07	TUERCA - OJAL DE A*G* PARA PERNO DE 16mm Ø	u	39.00	11.72	457.08
07.08	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19mm PROVISTO DE HEBILLA	u	8.00	11.72	93.76
07.09	ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57X57X5mm, AGUJERO DE 16mm Ø	u	315.00	5.72	1,801.80
07.10	CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS DOMICILIARIAS SISTEMA 440 - 220 V (5 borneras en cada barra de cobre)	u	6.00	96.65	579.90
07.11	PORTALINEA UNIPOLAR DE A*G*, PROVISTO DE PIN DE 10 mm Ø	u	268.00	9.15	2,452.20
08	SEGURIDAD Y SALUD				11,397.96
08.01	VESTIMENTA DE SEGURIDAD (INCLUYE CAMISA, PANTALON Y CHALECO)	pza	32.00	220.00	7,040.00
08.02	GUANTES DIELECTRICOS	par	32.00	7.30	233.60
08.03	CASCO CON RACHET	pza	20.00	38.60	772.00
08.04	BOTAS DIELECTRICOS	par	20.00	95.80	1,916.00
08.05	PROTECCION VIAS RESPIRATORIA (RESPIRADOR DOBLE VIA)	pza	4.00	110.40	441.60
08.06	PROTECCION AUDITIVA (TAPONES)	pza	32.00	10.68	341.76
08.07	LENTES DE SEGURIDAD	u	20.00	8.10	162.00
08.08	EXTINTOR DE CO2, 2Kg	u	2.00	110.50	221.00
08.09	REVELADOR DE TENSION	u	2.00	135.00	270.00
09	PUESTA A TIERRA				6,511.38
09.01	ELECTRODO DE ACERO RECUBIERTO CON COBRE DE 16mm Ø x 2.4mm DE LONGITUD	u	47.00	40.25	1,891.75
09.02	CONECTOR BIMETALICO PARA AL 25mm ² Y Cu 16mm ² , TIPO CUÑA	u	47.00	15.25	716.75
09.03	CONECTOR DE BRONCE PARA ELECTRODO DE 16mm Ø Y CONDUCTOR DE 16mm ²	u	47.00	15.75	740.25
09.04	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO PARA PUESTA A TIERRA 0,50 x 0,50 x 0,45 m	u	47.00	67.29	3,162.63
10	CONEXIONES DOMICILIARIAS				37,435.65
0.01	TUBO DE A*G* STANDARD/REDONDO DE 19 mm Ø x 1.5 mm x 2.5 m, PROVISTO DE CODO	u	26.00	44.72	1,162.72
0.02	TUBO DE A*G* STANDARD/REDONDO DE 19 mm Ø x 1.5 mm x 4 m, PROVISTO DE CODO	u	90.00	79.72	7,174.80
0.03	TUBO DE A*G* STANDARD/REDONDO DE 19 mm Ø x 1.5 mm x 6 m, PROVISTO DE CODO	u	43.00	94.72	4,072.96
0.04	TUBO PLASTICO DE PVC SAP DE 19 mm Ø x 1,5 m, CON CURVA DE PLASTICO DE 19 mm Ø x 180°	u	157.00	9.86	1,548.02
0.05	ARMILLA TIRAFONDO DE 10mm Ø x 64mm DE LONGITUD	u	157.00	5.32	835.24
0.06	TARUGO DE CEDRO DE 13mm x 50mm	u	157.00	5.92	929.44
0.07	ALAMBRE GALVANIZADO N° 12 AWG	m	288.00	5.09	1,465.92
0.08	CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA AL 35mm ² /Cu 4-10mm ² , PARA FASE AISLADA, TIPO PERFORACION	u	128.00	9.72	1,244.16
0.09	CONECTOR BIMETALICO PARA AL 25mm ² /Cu 4-10mm ² , PARA NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA	u	128.00	9.72	1,244.16
0.10	TEMPLADOR DE A*G*	u	304.00	6.62	2,012.48
0.11	CORREA PLASTICA DE AMARRE	u	680.00	4.05	2,754.00
0.12	CAJA METALICA PORTAMEDIDOR, EQUIPADO CON INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 10 A	u	157.00	82.75	12,991.75
1	UNIDAD DE MEDICION Y SISTEMA DE CONTROL				68,997.21
1.01	MEDIDOR MONOFASICO DE ENERGIA ACTIVA, TIPO ELECTRONICO CON MICROPROCESADOR DE 220V, 10-40 A, 60Hz, CLASE 1	u	157.00	277.13	43,509.41
1.02	TABLERO DE DISTRIBUCION 25 KVA, 440/220	u	10.00	2,548.78	25,487.80
1	OBRAS PRELIMINARES				4,535.90
1.01	REPLANTEO TOPOGRAFICO, UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS EN DE REDES SECUNDARIAS	loc	10.00	453.59	4,535.90
2	TRANSPORTE DE MATERIALES PRINCIPALES DESDE ALMACEN EN OBRA A PUNTO DE CAJE				64,706.55
2.01	TRANSPORTE VIA TERRESTRE				45,469.59
2.01.01	LUMINARIA COMPLETA CON EQUIPO PARA LAMPARA DE 50 W	u	40.00	212.23	8,489.20
2.01.02	CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS DOMICILIARIAS SISTEMA 440 - 220 V (5 borneras en cada barra de cobre)	u	6.00	96.65	579.90

Presupuesto

Presupuesto 0701085 "INSTALACION DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA NO CONVENCIONAL EN LA ZONA RURAL DE HUACHIS - HUARI"

Código: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
 Centro: ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

Costo al 15/02/2015

Cód.	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.01.03	ACCESORIOS DE FERRETERIA (Para Postes, Conductores, Retenidas, PAT y Acometidas Domiciliarias)	gib	4.00	1,526.69	6,106.76
02.01.04	CEMENTO PORTLAND TIPO I EN BOLSA DE 42,5 kg	bts	348.54	27.74	9,668.50
02.01.05	HORMIGÓN	m3	80.07	209.43	16,769.06
02.01.06	PIEDRA MEDIANA DE CANTERA	m3	37.68	102.34	3,856.17
02.02	TRANSPORTE CAMINO DE HERRADURA				19,216.96
02.02.01	MURETE DE CONCRETO DE 1,65m DE ALTURA LIBRE Y 0,3 DE PROFUNDIDAD, Fc=100 kg/m2. INCLUYE TRANSPORTE	u	2.00	180.69	361.38
02.02.03	ACCESORIOS DE FERRETERIA (Para Postes, Conductores, Retenidas, PAT y Acometidas Domiciliarias)	gib	2.00	1,526.69	3,053.38
02.02.04	CEMENTO PORTLAND TIPO I EN BOLSA DE 42,5 kg	bts	182.04	27.74	5,049.79
02.02.05	HORMIGÓN	m3	41.82	209.43	8,758.36
02.02.06	PIEDRA MEDIANA DE CANTERA	m3	19.68	102.34	2,014.05
03	INSTALACION DE POSTES DE CONCRETO				43,030.23
03.01	EXCAVACION EN TERRENO TIPO I (ARCILLOSO Y CONGLOMERADO)	m3	102.27	43.67	4,466.13
03.02	EXCAVACION EN TERRENO TIPO II (ROCOSO)	m3	6.56	157.92	1,035.96
03.03	EXCAVACION EN TERRENO TIPO III (HUMEDO)	m3	0.89	99.74	88.77
03.04	IAJE, IDENTIFICACION Y SEÑALIZACION DE POSTES DE 8m/200 daN	u	97.00	68.23	6,618.31
03.05	IAJE, IDENTIFICACION Y SEÑALIZACION DE POSTES DE 8m/300 daN	u	60.00	72.01	4,320.60
03.06	CIMENTACION CON CONCRETO DE POSTES DE 8m EN TERRENO TIPO I (ARCILLOSO Y CONGLOMERADO)	u	146.00	170.16	24,843.36
03.07	CIMENTACION CON CONCRETO DE POSTES DE 8m EN TERRENO TIPO II (ROCOSO)	u	10.00	165.71	1,657.10
04	INSTALACION DE RETENIDAS				10,302.78
04.01	EXCAVACION EN TERRENO TIPO I (ARCILLOSO Y CONGLOMERADO)	m3	55.45	43.67	2,421.50
04.02	EXCAVACION EN TERRENO TIPO II (ROCOSO)	m3	3.50	157.92	552.72
04.03	EXCAVACION EN TERRENO TIPO III (HUMEDO)	m3	0.53	99.74	52.86
04.04	INSTALACION DE RETENIDA INCLINADA	u	60.00	47.56	2,853.60
04.05	INSTALACION DE RETENIDA VERTICAL	u	3.00	50.94	152.82
04.06	RELLENO Y COMPACTACION DE RETENIDA	m3	64.19	66.51	4,269.28
05	MONTAJE DE ARIBADOS				6,308.20
05.01	ARMADO TIPO E1/S, ALINEAMIENTO Y ANGULO SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	69.00	25.81	1,780.89
05.02	ARMADO TIPO E2/S, ANCLAJE Y CAMBIO DE SECCIÓN SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	7.00	27.23	190.61
05.03	ARMADO TIPO E3, EXTREMO DE LÍNEA CON CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	7.00	30.51	213.57
05.04	ARMADO TIPO E3/S, EXTREMO DE LÍNEA SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	54.00	38.12	2,058.48
05.05	ARMADO TIPO E4, EXTREMO DE LINEA CON DERIVACION CON CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	1.00	42.37	42.37
05.06	ARMADO TIPO E4/S, EXTREMO DE LÍNEA CON DERIVACION SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	23.00	50.86	1,169.78
05.07	ARMADO TIPO E5/S, ALINEAMIENTO CON DERIVACION SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	10.00	47.25	472.50
05.08	ARMADO TIPO E6/S, ANCLAJE Y/O DERIVACION SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	8.00	47.25	378.00
06	MONTAJE DE CONDUCTORES AUPORTANTES				6,325.20
06.01	TENDIDO Y PUESTA EN FLECHA DE CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 1x16/25 mm2	km	2.89	971.54	2,807.75
06.02	TENDIDO Y PUESTA EN FLECHA DE CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 1x16+1x16/25 mm2	km	2.73	1,074.63	2,933.74
06.03	TENDIDO Y PUESTA EN FLECHA DE CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2x16+1x16/25 mm2	km	0.54	1,080.94	583.71
07	INSTALACION DE PUESTA A TIERRA				11,734.76
07.01	EXCAVACION EN TERRENO TIPO I (ARCILLOSO Y CONGLOMERADO)	m3	86.76	43.67	3,788.81
07.02	EXCAVACION EN TERRENO TIPO II (ROCOSO)	m3	5.76	157.92	909.62
07.03	EXCAVACION EN TERRENO TIPO III (HUMEDO)	m3	0.82	99.74	81.79
07.04	INSTALACION DE PUESTA A TIERRA TIPO PAT-1 (UN ELECTRODO), EN POSTES DE C.A.C.	u	47.00	26.19	1,230.93
07.05	RELLENO Y COMPACTACION PARA PUESTA A TIERRA	m3	93.34	61.32	5,723.61
08	PASTORALES, LUMINARIAS Y LAMPARAS				2,666.80
08.01	INSTALACION DE PASTORAL DE A°C° EN POSTES DE C.A.C.	u	40.00	24.30	972.00

Presupuesto

Presupuesto 0701085 "INSTALACION DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA NO CONVENCIONAL EN LA ZONA RURAL DE HUACHIS - HUARI "

Cliente: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
Lugar: ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

Costo al 15/02/2015

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
08.02	INSTALACION DE LUMINARIA Y LAMPARA	u	40.00	42.37	1,694.80
09	CONEXIONES DOMICILIARIAS				16,189.58
09.01	INSTALACION DE ACOMETIDA DOMICILIARIA, QUE COMPRENDE: CONEXION DE ACOMETIDA DOMICILIARIA Y MONTAJE DE MEDIDOR				16,189.58
09.01.01	CONEXION DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS, CONFIGURACION : LARGA EN MURETE	u	8.00	59.60	476.80
09.01.02	CONEXION DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS, CONFIGURACION : CORTA	u	115.00	51.66	5,940.90
09.01.03	CONEXION DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS, CONFIGURACION : LARGA	u	34.00	64.54	2,194.36
09.01.04	INSTALACION DE MEDIDOR MONOFASICO DE ENERGIA ACTIVA Y CAJA PORTAMEDIDOR	u	157.00	14.06	2,207.42
09.01.05	CONTRASTE DE MEDIDOR MONOFASICO DE ENERGIA ACTIVA - ELECTRONICO	u	157.00	28.45	4,466.65
09.01.06	MURETE DE CONCRETO DE 1,65m DE ALTURA LIBRE Y 0,3 DE PROFUNDIDAD, Fc=100 kg/cm2. INCLUYE TRANSPORTE	u	5.00	180.69	903.45
10	PRUEBAS ELECTRICAS Y PUESTA EN SERVICIO				9,009.70
10.01	PRUEBAS Y PUESTAS DE SERVICIO DE REDES SECUNDARIAS	bc	10.00	750.97	7,509.70
10.02	COSTO POR ENERGIZACION DE OPERACION EXPERIMENTAL DE LAS REDES ELECTRICAS POR UN PERIODO DE 30 DIAS (ENERGIA CONSUMIDA POR EQUIPOS DE ALUMBRADO PUBLICO)	gb	1.00	1,500.00	1,500.00
	COSTO DIRECTO				478,833.06
	GASTOS GENERALES 10%				47,883.31
	UTILIDADES 10%				47,883.31
	TOTAL PRESUPUESTO				574,599.68



"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

OFICINA CENTRAL DE INVESTIGACION

"CATALOGO DE TRABAJO DE INVESTIGACION - TIPRO"

Resolución N° 1562 – 2006 - ANR

REGISTRO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES (PRE GRADO)

- **Universidad:** Universidad Nacional del Santa
- **Escuela o carrera profesional:** Ingeniería en Energía.
- **Título del Trabajo:** *"Análisis comparativo del ahorro económico del servicio De energía eléctrica mediante la implementación del Sistema convencional Y no convencional en la zona rural de Huachis - Huari"*
- **Área de Investigación:** Energía No Renovable.
- **Autores:**

DNI	Apellidos Y Nombres
46580924	Vivar Maqui Jhonatan Valentín

- **Título profesional a que conduce:** INGENIERO EN ENERGIA.
- **Año de la aprobación de la sustentación:** 2015

II. CONTENIDO DEL RESUMEN

- **Planteamiento del problema.**

¿En qué medida se obtendrá un ahorro económico mediante la implementación del sistema no convencional de energía eléctrica?

- **Objetivos.**

General:

- Analizar técnica - económicamente cuál de los dos sistemas de electrificación rural propuestos en la localidad de Huachis - Huari es más rentable.

Específicos:

- a) Realizar los cálculos para la máxima caída de tensión con la implementación del sistema convencional.
- b) Realizar los cálculos para la máxima caída de tensión con la implementación del sistema no convencional.
- c) Determinar los cálculos económicos con la implementación del sistema convencional.
- d) Determinar los cálculos económicos con la implementación del sistema no convencional.
- e) Comparar los resultados técnicos y económicos de los sistemas de electrificación en estudio.

- **Hipótesis**

Con la implementación del sistema no convencional se obtendrá un ahorro económico en relación al sistema convencional.

- **Breve referencia al marco teórico**

- **SISTEMA CONVENCIONAL:**

Describe necesariamente al uso de conductores (4 líneas) las cuales sirven a lo largo del servicio (servicio particular y alumbrado público), estos son usados para abastecer las localidades rurales o aisladas.

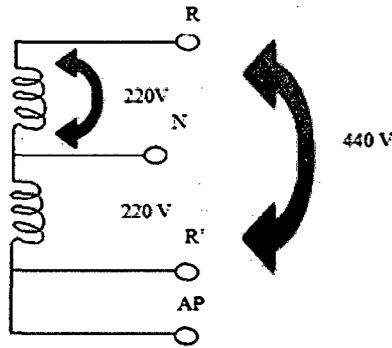


FIGURA N° 01: Sistema convencional 440/220

- **SISTEMA NO CONVENCIONAL:**

Describe necesariamente al uso de conductores (3 líneas) las cuales sirven a lo largo del servicio (servicio particular y alumbrado público), estos son usados para abastecer las localidades rurales o aisladas.

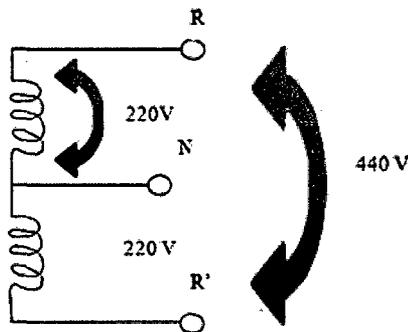


FIGURA N° 02: Sistema no convencional 440/220

- **ENERGIA ELECTRICA**

Es la capacidad para iniciar un movimiento o hacer que algo se transforme se conoce como energía.

- **CONDUCTOR ELECTRICO:**

Son materiales cuya resistencia al paso de la electricidad es muy baja. Los mejores conductores eléctricos son metales, como el cobre, el oro, el hierro y el aluminio, y sus aleaciones, aunque existen otros materiales no metálicos que también poseen la propiedad de conducir la electricidad, como el grafito o las disoluciones y soluciones salinas (por ejemplo, el agua de mar) o cualquier material en estado de plasma.

- **CAIDA DE TENSION:**
Llamamos caída de tensión de un conductor a la diferencia de potencial que existe entre los extremos del mismo.

- **ZONA RURAL:**
Medio rural o paisaje rural son conceptos que identifican al espacio geográfico calificado como rural, es decir, como opuesto a lo urbano.

- **AHORRO ECONOMICO:**
El ahorro es la acción de separar una parte del ingreso mensual que obtiene una persona o empresa con el fin de guardarlo para un futuro, existen diferentes formas de ahorrar así como diversos instrumentos financieros destinados para incrementar el ahorro que se pretende realizar.

- **Conclusiones y/o recomendaciones**
 - Conclusiones:**
 - Luego de realizar los cálculos se obtuvo un **1.54%** como máxima caída de tensión mediante el empleo sistema convencional en la localidad de **CANCHAS**.
 - Posteriormente se realizó los cálculos para el sistema no convencional y el resultado obtenido fue **1.71%** para la máxima caída de tensión en la localidad de **CANCHAS**.
 - Mediante el análisis económico con la implementación del sistema convencional el monto de inversión estimado es **S/. 623,440.21**.
 - Realizando la estimación del monto de inversión para la implementación del sistema No Convencional se obtuvo un monto de **S/. 574,599.68**.
 - Luego de realizar la comparación técnica - económica el ahorro obtenido es del **7.83%**, con el empleo del sistema no convencional en relación al convencional, lo que equivale a **S/.48,840.53**.
 - Entonces con fundamento en la comparación técnica - económica se sugiere el empleo de este nuevo sistema del servicio eléctrico "**SISTEMA NO CONVENCIONAL**", por las ventajas anteriormente mencionadas y demostradas según el análisis comparativo.

Recomendaciones:

- **Creación de mayores proyectos de investigación en electrificaciones rurales con la nueva implementación del sistema no convencional, y el empleo de nuevas tecnologías modernas para el cambio y ahorro de energía el cual busque el beneficio del poblado brindándole un servicio cómodo y de calidad.**
- **Fomentar a los estudiantes a realizar proyectos de investigación ya que aún hay muchas poblaciones, las cuales no disponen de este servicio básico; el cual es indispensable para todos y emplear nuevas tecnologías o compararlas con unas nuevas propuestas.**
- **Enriquecer y corregir los datos obtenidos a fin de lograr una base de datos, que a futuro nos permita con certeza hacer una buena estimación del beneficio que nos brinda el servicio de energía eléctrica en zonas rurales a través del método no convencional.**
- **Continuar con los trabajos de revisión e investigación de los avances realizados a nivel mundial relacionados con esta tecnología, a fin de enriquecer la presente investigación y a su vez proponer otro tipo de sistema novedoso.**
- **Elaborar los planos de lotización de las Localidades involucradas dentro del proyecto de investigación; así mismo se recomienda coordinar con la Municipalidad Distrital correspondientes y las autoridades de cada localidad para la ejecución de las mismas.**
- **Después de la ejecución o en el mismo proceso de ejecución, es necesaria una campaña de concientización a la población, así como mostrarles a la población las bondades que brinda la energía eléctrica, con la finalidad de promover un mayor consumo energético.**
- **Bibliografía.**
- **GIORGIO, R. (2001). Principios y aplicaciones de ingeniería eléctrica. (3a ed.). Colombia: Editorial Mc Graw Hill INTERAMERICANA S.A.**

- **MORRIS, N. (1994). Circuitos Eléctricos. (2a. ed.).** Wlimgton: Editorial Addison - Wesley Iberoamericano S.A.
- **Ministerio De Energía Y Minas (2006).** Guía para electrificación rural a base de energía fotovoltaica en el Perú. Lima: MINEM.
- **Ley de Concesiones Eléctricas. Ley N° 25844 (1992, 19 de Noviembre).** En de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 195° de la Constitución Política del Perú de 1979.
- **Norma Técnica N° 013-2003-EM/DM, Norma Técnica de Alumbrado de Vías Públicas en Zonas de Concesión de Distribución (2003, 18 de Enero),** Ministerio de Energía y Minas, Lima.
- **Norma DGE R.M. N°531-2004-EM/DGE, Calificación Eléctrica Para la elaboración de Proyectos de Subsistema de Distribución Secundaria (2004, 29 de Diciembre),** Ministerio de Energía y Minas, Lima.
- **Pérez, D. (2008).** Análisis y propuesta de mejoras a la regulación de la actividad de transporte de energía eléctrica y, definición y desarrollo de un modelo para el reparto de las cargas complementarios de red en la Republica Dominicana. Recuperado el 10 de marzo del 2015:
<https://www.iit.upcomillas.es/docs/TM-08-100.pdf>
- **Pribnow, S. (2013).** Análisis técnico - económico para la implementación de micro redes eléctricas en Chile. Recuperado el 10 de marzo del 2015:
http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/115612/cf-pribnow_sm.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- **Domenech, B. (2005).** Modelo para el diseño de proyectos de electrificación rural con consideraciones técnicas y sociales. Recuperado el 11 de marzo del 2015:
<http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/10664/1/Proyecto.pdf>