

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**



**PROYECTO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 kV Y DE LAS  
REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES  
EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH**

**INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

**TELMO TELLO RUIZ**

Promoción 2004-I

Lima – Perú

2011

## ÍNDICE

### PROLOGO

### CAPITULO I: INTRODUCCIÓN 4

1.1. Antecedentes del proyecto 4

1.2. Objetivo 4

1.3. Alcances del proyecto 4

1.4. Descripción del área del proyecto 7

### CAPITULO II: ESTUDIO DEL MERCADO ELÉCTRICO 10

2.1. Demanda de potencia y energía 10

2.2. Oferta de potencia y energía 10

2.3. Calificación eléctrica 10

### CAPITULO III: ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO 12

3.1. Características eléctricas del sistema eléctrico 12

3.1.1. Líneas y redes primarias 12

3.1.2. Redes secundarias 13

3.2. Características del equipamiento 16

3.2.1. Líneas y redes primarias 16

3.2.2. Redes secundarias 20

3.3. Aspectos del diseño mecánico 24

3.3.1. Líneas y redes primarias 24

3.3.2. Redes secundarias 27

<b>CAPITULO IV: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS</b>	<b>31</b>
4.1. Cálculo eléctrico y mecánico	31
4.1.1. Líneas Primarias y Redes Primarias	31
4.1.2. Redes secundarias	69
<b>CAPITULO V: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>	<b>81</b>
5.1. Líneas Primarias, Redes Primarias	81
5.2. Redes Secundarias	100
<b>CAPITULO VI: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE</b>	<b>111</b>
6.1. Generalidades	111
6.2. Especificaciones particulares	112
6.2.1. Líneas primarias y redes primarias	112
6.2.2. Redes secundarias	127
<b>CAPITULO VII: METRADO Y PRESUPUESTO</b>	<b>140</b>
Conclusiones	141
Recomendaciones	142
Bibliografía	143
Planos	145
Anexos	148

## PROLOGO

El Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección Ejecutiva de Proyectos (MEM/DEP), tiene a su cargo la ejecución del Plan de Electrificación Rural, y dentro de éste, los proyectos y Obras de Generación, Transmisión y Distribución, con financiamiento proveniente del Japón mediante el Convenio entre Japan Bank International Cooperation (JBIC) y el Gobierno de la República del Perú, siendo uno de estos proyectos el Pequeño Sistema Eléctrico Huari II y III Etapa, que dentro de sus alcances contempla el ***“Proyecto de la Línea Primaria en 22.9 KV y de las Redes Primaria y Secundaria para 10 Localidades en la Provincia de Antonio Raymondi – Ancash”***, que es materia del presente Informe de Competencia Profesional.

Con la finalidad de darle una adecuada presentación, se vio conveniente tratarlo en siete (7) capítulos que se detallan a continuación:

En el CAPITULO I denominado INTRODUCCIÓN, se detalla los antecedentes y *alcances del proyecto*, cuantos km de Líneas primarias y localidades comprende el proyecto, los objetivos básicos del proyecto, la descripción del área de la obra, ubicación, geográfica, problemáticas que puedan presentarse, vías de acceso y las actividades a las cuales se dedican la población que será atendida y con qué tipo de energía alternativa se cuenta en la zona.

En el CAPITULO,II denominado ESTUDIO DEL MERCADO ELÉCTRICO, en esta parte se detalla las ofertas y demandas de potencia y energía solicitadas, así como se encuentra calificada la zona.

En el CAPITULO III denominado ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO, se detallan las características eléctricas del sistema, como niveles de tensión, nivel de aislamiento, niveles de cortocircuito, criterios eléctricos, alumbrado público; características del equipamiento, entre las principales postes y crucetas, conductores y accesorios, aisladores y cadenas; aspectos del diseño mecánico, del conductor de las estructuras, las hipótesis de trabajo, distancias mínimas sobre la superficie y de las conexiones domiciliarias.

En el CAPITULO IV denominado CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS, se definen las condiciones mínimas para el cálculo y diseño de líneas primarias, redes primarias y redes secundarias, teniendo en cuenta las características eléctricas del sistema, del equipamiento y aspectos del diseño mecánico.

En el CAPITULO V denominado ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS, se cubren las condiciones técnicas requeridas para el dimensionamiento, definición de propiedades, fabricación, tratamiento, inspección y pruebas de los materiales y equipos y que deberán ser validados en obra de acuerdo a las tablas de datos técnicos garantizados entregado por el proveedor.

En el CAPITULO VI denominado ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE, se detallan todas las normas, reglamentos y procedimientos aceptados para un correcto montaje electromecánico, como también se incluyen cuadros de control necesarios para evidenciar los avances físicos en obra

En el CAPITULO VII denominado METRADO Y PRESUPUESTO, se definen las cantidades y precios unitarios de las actividades desarrolladas.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas del desarrollo del informe.

Quiero dejar constancia de mi agradecimiento a mi asesor el *Dr. Gilberto Becerra* por su apoyo en la elaboración del presente informe.

# **CAPITULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

El Plan de Electrificación Nacional establece entre sus principales metas el incremento de la cobertura del servicio eléctrico a la población no atendida y la mejora técnica y económica de sistemas eléctricos existentes que brindan deficiente servicio y no permiten el desarrollo de actividades productivas.

### **1.2 OBJETIVO DEL PROYECTO.**

Dotar de energía Eléctrica a 10 localidades a través de la troncal Piuroc – Llamellin en la Provincia de Antonio Raymondi – Ancash.

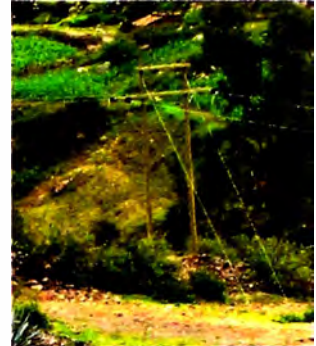
### **1.3 ALCANCES DEL PROYECTO**

La Obra *“Diseño de la Línea Primaria en 22.9 KV y de las Redes Primaria y Secundaria para 10 Localidades en la Provincia de Antonio Raymondi – Ancash”*, comprende la electrificación de 10 localidades y de 7.05 Km de Líneas Primarias, las cuales todas cuentan con Estudio definitivo.

### a. ALCANCES DE LAS LÍNEAS PRIMARIAS

Las características generales de las Líneas Primarias son:

- Sistema : Trifásico y Monofásico Retorno por Tierra (MRT)
- Tensión : 22,9 kV (3Ø),
- Long. de línea : 7.05 km
- Altitud : 2500 m.s.n.m. – 4510 m.s.n.m.
- Conductor : Aleación de Aluminio 70 mm<sup>2</sup>, tipo AAAC.
- Estructuras : Postes de madera (Pino y Eucalipto) tratada de 12m. Longitud C-5 y C-6
- Vano promedio : 300 m
- Disposición : Triangular y vertical
- Aisladores : Aislador tipo suspensión clase ANSI 52-3  
Aislador tipo pin clase ANSI 56-2



*Cuadro N°1.1 (01): Detalle de Líneas Primarias*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	LONG (Km)
		70 mm <sup>2</sup>
1	LP 22.9 KV Troncal Piuroc – Llamellin 3-1x70 mm <sup>2</sup> - AAAC	7,05

### b. ALCANCES DE LAS REDES PRIMARIAS

Las características generales de las Redes Primarias son:

- N° Total de Loc. : 10 Loc.
- Tensión : 22,9 kV-3Ø y 13,2 kV-1Ø MRT
- Conductor : Aleación de Aluminio de 25 mm<sup>2</sup>, tipo AAAC.
- Estructuras : Postes de madera (Pino y Eucalipto) tratada de 12m. Longitud
- Equipos de protección : Seccionador fusible tipo expulsión (cut out) Pararrayos de 21 kV oxido metálico, clase 2, Tablero de distribución, Sistema de puesta a tierra.
- Transformadores de Distribución : 3Ø-22,9/0,40-0,23 kV de 5 (2), 10 (1), 15 (3), 40 (2), 75 (2) Y 100(1) kVA
- Tableros de Distribución : Están de acuerdo a la configuración y potencia de cada subestación. Tienen circuito de control y medición de alumbrado público





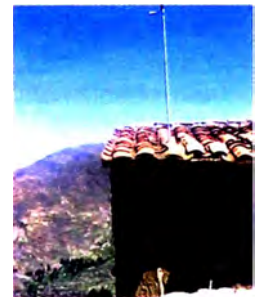
**Cuadro N°(1.2) 02: Redes de Distribución Primaria con Estudios Definitivos de Ingeniería**

1	RP PUCHKA	2	VISTA ALEGRE	3	RP CHOCCHIS
4	RP CHAMBARA	5	RP RARPA	6	RP S.J. DE RONTTOY
7	RP ACZO	8	RP CHAHUARCON	9	RP CHINGAS
10	RP LLAMELLIN				

**c. ALCANCES DE LAS REDES SECUNDARIAS**

Las características generales de las Redes Secundarias son:

N°de Loc.	8 Loc.
Sistema	Monofásico con neutro corrido
Tensión	380/220V (Trifásico) 440/220V (monofásico)
Calificación	Tipo I: 600W/lote
Eléctrica	Tipo II: 400W/lote
Factor de simultaneidad	0.5
Número de abonados	653
Beneficiados	
Conductor	Autoportante de aluminio con portante de aleación aluminio.
Estructuras	Poste de madera (Eucalipto y Pino) tratada de 8m-C7
Vanos	Vano promedio 50 m Vano Máximo 120 m
Alumbrado Público	Las lámparas son de vapor de sodio de 70W
Puesta a Tierra	Conductor de cobre desnudo 16 mm <sup>2</sup> de sección y Electrodo de acero recubierto
Ferretería	Acero forjado y galvanizado en caliente
Conexiones domiciliarias	Aérea, monofásica, con cable concéntrico de cobre 2x4 mm <sup>2</sup> de sección, caja portamedidor y material accesorio de conexión (incluye conector bimetálico).



**Cuadro N° 1.3 (03): Redes de distribución secundaria con estudios definitivos de Ingeniería**

RP PUCHKA	2	VISTA ALEGRE	3	RP CHOCCHIS
4 RP CHAMBARA	5	RP RARPA	6	RP S.J. DE RONTROY
7 RP CHAHUARCON	8	RP CHINGAS		

#### **1.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO**

##### **A. Ubicación geográfica.**

El área geográfica del proyecto se encuentra ubicada al Nor Oeste de la Ciudad de Huari, en la Provincia de Antonio Raymondi del Departamento de Ancash. Se encuentra determinado por los paralelos 09° 02' y 9° 30' de latitud Sur y los meridianos 77° 00' y 77° 15' de longitud Oeste.

##### **B. Características climatológicas.**

El clima en la zona, es típico de la sierra peruana, es decir frío y seco, con lluvias frecuentes entre Setiembre a Marzo y menos intensas el resto del año.

En los últimos años se han registrado los siguientes datos climatológicos relacionados con el proyecto:

Temperatura máxima	24 °C
Temperatura mínima	09 °C
Temperatura promedio	14 °C
Humedad relativa máxima	70 %
Humedad relativa mínima	50 %
Velocidad del viento máxima	75 Km/h

##### **C. Altitud del área del proyecto**

Desde el punto de vista del relieve topográfico la zona del proyecto, posee una topografía mayormente accidentada y con pocas zonas de laderas. La altitud varía desde los **2.500** hasta los **4.510** m.s.n.m.

**D. *Vías de acceso.***

El proyecto es accesible por vía terrestre, desde la ciudad de Lima por la carretera Panamericana Norte hasta la ciudad de Paramonga y desde Paramonga por la carretera de penetración hasta la localidad de Catac, para continuar por el desvío a la localidad de Huari. Antes de llegar a la ciudad de Huari se encuentra la localidad de Pomachaca, a 2 horas se encuentra Yunguilla, por donde nos dirigiremos hacia Puchka, primer punto hasta llegar a la localidad de Llamellin último punto del proyecto.

**E. *Actividades económicas y sociales***

La principal actividad económica en la zona del proyecto es la actividad agrícola y ganadera, complementándose con las actividades comerciales y de servicios menores.

***Sector Agricultura y Ganadería***

La actividad agrícola es la predominante y es la que utiliza mayores recursos humanos. Los principales productos que se cultivan son: papa, habas, oca, maíz, trigo, cebada y arveja; la producción está destinada principalmente al consumo local, debido a la poca competitividad, escasez de tecnología y medios de transporte.

***Sector Industrial y Comercial***

La actividad industrial en las localidades beneficiadas es incipiente, solo existen pequeños molinos de granos y aserraderos escasamente tecnificadas, que requieren una adecuación e inversión para el eficiente uso de la energía eléctrica. En el caso del sector comercial, existen establecimientos pequeños que se dedican a la compra y venta de bienes de consumo básico.

***Sector Minería***

En el distrito de San Marcos, provincia de Huari está ubicada la mina de poli metales de

Antamina, cuya explotación se ha iniciado el año 2001, con una demanda máxima próxima a los 100 MW, que, es atendida desde el Sistema Interconectado Nacional. Se espera que este centro minero influya en el crecimiento socioeconómico de las localidades de la región.

### ***Servicios a la población***

En el área del proyecto existen centros educativos primarios, secundarios e Institutos Tecnológicos. Los servicios de salud se ofrecen a través de postas médicas, aunque el número de éstas es reducido y no se atiende a toda la población; además se carece de equipos, medicinas y personal especializado.

### ***Impacto Ambiental***

Por su naturaleza y el nivel de tensión adoptado las Redes del Sistema de Distribución NO producen efectos contaminantes en la atmósfera, el agua, ni en los suelos. Tampoco alteran negativamente las costumbres de los lugareños; no los desplaza de su normal habidad ni los daña en lo mínimo con respecto a su salud.

## **CAPITULO II**

### **ESTUDIO DEL MERCADO ELÉCTRICO**

#### **2.1 DEMANDA DE POTENCIA Y ENERGÍA**

El mercado eléctrico se ha determinado teniendo en cuenta la calificación eléctrica por tipo de localidad, utilización de alumbrado público solo a nivel de subestaciones, plazas públicas y en calles principales si la configuración de la localidad lo permite. Los estudios de demanda se hicieron con horizonte de 15 años.

#### **2.2 OFERTA DE POTENCIA Y ENERGÍA**

La oferta de potencia está dada por la central hidroeléctrica de Maria Jiray, donde se tiene instalado una potencia de 2800 Kw., que corresponden a dos unidades de 1400 kW. cada una, con una subestación conformada por dos transformadores de 2x400 KVA, 0.400/13.2 kV, y un transformador de 3.00 MVA, 0.40/22.9 kV; que atenderá la demanda del sistema en los primeros años de operación. El diagrama unifilar del sistema se muestra en el anexo 1.

#### **2.3 CALIFICACIÓN ELÉCTRICA**

- ***Localidades tipo I:*** Localidades que son capitales de distrito o centros poblados urbano-rurales que presenten una configuración urbana definida: 600 W/lote.
- ***Localidades tipo II:*** Localidades rurales que no presentan una configuración urbana definida: 400 W/lote.

El factor de simultaneidad utilizado para las cargas particulares o de uso doméstico de 0.5.

Para el alumbrado público se ha considerado el uso de lámpara de vapor de sodio de 70W, adicionalmente, se ha considerado las pérdidas en los equipos auxiliares de 11,60 W .

## CAPITULO III

### ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO

#### 3.1. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL SISTEMA

##### 3.1.1. Líneas y redes primarias

- *Niveles de Tensión*

El transformador de potencia ubicado en la SE. de las CH María Jiray tiene el neutro del lado de 22,9 kV rígidamente puesto a tierra, esta configuración permite la obtención de dos tipos de sistema de Líneas Primarias los cuáles son compatibles con la magnitud y distribución de las cargas del área del proyecto:

- ✓ Sistema Trifásico: tres conductores y tensión nominal entre fases de 22,9 kV
- ✓ Sistema Monofásico: un conductor y tensión nominal entre fase y tierra 13,2kV, retorno total por tierra.

- *Nivel de Aislamiento*

Las líneas primarias y subestaciones de distribución están ubicadas entre 2500 y 4510 m.s.n.m., por ello se aplico el factor de corrección que tomó en cuenta la pérdida de capacidad dieléctrica del aislamiento externo.

El nivel de aislamiento mínimo de los equipos eléctricos, tomando en cuenta el factor de corrección indicado, tiene los siguientes valores:

✓	Tensión nominal del sistema	22,9 kV
✓	Tensión máxima de servicio	25 kV
✓	Tensión de sostenimiento al impulso 1,2/50'	150 kVp
✓	Tensión de sostenimiento a 60 Hz	50 kV

La línea de fuga mínima fase-tierra **de los equipos** es de 625 mm, correspondiéndole una línea de fuga específica de 25 mm/kV a la tensión máxima de 25 kV.

- ***Niveles de Cortocircuito***

Todo el equipamiento propuesto es capaz de soportar los efectos térmicos y mecánicos de las corrientes de cortocircuito equivalentes a 250 MVA, por un tiempo de 0,2 s; por esta razón la sección mínima de los conductores de aleación de aluminio es de 25 mm<sup>2</sup>.

### **3.1.2. Redes secundarias**

- ***Criterios Eléctricos***

Las redes secundarias son aéreas y operan con las siguientes tensiones nominales normalizadas:

- ✓ Redes Trifásicas: 380/220 V con tres conductores de fase y uno neutro.
- ✓ Redes Monofásicas: 440/220 V con dos conductores de fase y uno neutro.

La tensión de servicio de las cargas monofásicas del servicio particular y de alumbrado público será de 220 V medida entre un conductor de fase y el neutro.

Los factores de potencia considerados para el diseño de las redes son las siguientes:



- ✓ Red de servicio particular : 1,0
- ✓ Red de alumbrado público : 0,9

La caída máxima de tensión en el extremo más desfavorable de la red es de 5%, es decir:

- ✓ Redes 380/220 V : 19V
- ✓ Redes 440/220 V : 22V
- ✓ Redes 220 V : 11V

- ***Alumbrado público***

Para el alumbrado público se ha considerado lo estipulado en el Art. N° 184 del Reglamento de la “Ley de Concesiones Eléctricas”, el cual refiere que la facturación por el servicio de alumbrado público no deberá exceder del 5% del monto total facturado; por lo tanto, en este caso la iluminación corresponde exclusivamente a lo indispensable y de acuerdo a los requerimientos de un sistema rural, se limita únicamente a las plazas públicas y calles principales y en concordancia, también, con la norma 016-T-2/1996 de la DGE/MEM.

El alumbrado público constará de luminarias con lámparas de vapor de sodio de alta presión de 70 W soportadas por pastorales de características mostradas en las láminas del proyecto.

- ***Sistema de puesta a tierra***

En las redes secundarias en 380/220 V y 440/220 V, el neutro de la red está conectado a tierra, por ello se ha considerado un solo conductor de bajada de puesta a tierra en la subestación hasta el sistema principal de puesta a tierra constituido por

una malla a tierra conformada por dos electrodos en la subestaciones trifásicas y tres electrodos en disposición triangular en todas las subestaciones MRT. En la parte superior de la estructura, hay una conexión de puesta a tierra desde los pararrayos hasta el conductor que baja al sistema principal de puesta a tierra; similarmente, en la parte superior, deberá conectarse el neutro del secundario del transformador, del marco de los equipos y el neutro de las Redes Secundarias que tiene como mínimo una conexión a tierra cada 150 a 200 m, ubicados principalmente en los puntos de derivación y al final de los circuitos de servicio particular.

Los valores de la Resistencia de Puesta Tierra del conductor neutro en los puntos más desfavorables, estando conectado todo el sistema de puesta a tierra, no supera los siguientes valores:

- Sistema trifásico 380/220 V      6 Ohm
- ✓ Sistema monofásico 440/220 V 10 Ohm

La puesta a tierra consiste básicamente en una o más electrodos enterrados, según detalle mostrado en los armados típicos y en los planos de diseño.

- ***Pérdidas de Energía y Potencia***

Las pérdidas de Energía y Potencia en distribución han sido calculadas considerando el efecto Joule, las cuáles por la naturaleza del estudio solamente se refieren a las pérdidas técnicas en el sistema.

Los valores de las pérdidas son menores a los permitidos en las normas vigentes.

## 3.2. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPAMIENTO

### 3.2.1. Líneas y redes primarias

- ***Postes y Crucetas de Madera***

Se utilizó de postes de madera, de las especies forestales que cumplan con las características mecánicas establecidas en las especificaciones técnicas del proyecto.

Los postes son tratados usando el sistema vacío-presión; los preservantes usados son pentaclorofenol o sales de cobre tipo CCA-C.

Se optimizó el espaciamiento eléctrico entre conductores, por los que en las PS1-3L, PA1-3L, PR3-3L, las crucetas están ubicadas a 1,0 m de la punta del poste y se considerará solamente el espacio eléctrico entre los dos conductores inferiores. Solamente en las Redes Primarias se utilizaron espaciamientos menores.

Tenemos los siguientes:

- ✓ Poste de madera tratada de 12 m, clase 6
- ✓ Poste de madera tratada de 12 m, clase 5
- ✓ Cruceta de Madera tratada de 90 mmx115mmx1,20 m
- ✓ Cruceta de Madera tratada de 90 mmx115mmx2.40 m
- ✓ Cruceta de Madera tratada de 90 mmx115mmx3.00 m
- ✓ Cruceta de Madera tratada de 90 mmx254mmx2.40 m
- ✓ Cruceta de Madera tratada de 102 mmx127mmx4.30 m
- ✓ Tabla de Madera tratada de 300 mm x 300 mm x 25 mm
- ✓ Listón de madera tratada 50 x 12,5 mm, 2,7 m longitud (incl. acces. de fijación )

- ***Conductores y Accesorios***

En este proyecto considera conductores de aluminio de 25 y 70 mm<sup>2</sup>, la

sección fue definida tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Corrientes de cortocircuito
- ✓ Esfuerzos mecánicos
- ✓ Capacidad de corriente en régimen normal
- ✓ Caída de tensión

Tenemos los siguientes accesorios para Conductor de Aluminio:

- ✓ Varilla de Armar preformada simple
- ✓ Varilla de Armar preformada doble
- ✓ Manguito de Empalme
- ✓ Manguito de Reparación
- ✓ Grapa de Doble Vía de aluminio
- ✓ Grapa de Angulo provisto de varilla de armar
- ✓ Grapa de Anclaje

- ***Aisladores y Cadenas***

Se usaran aisladores poliméricos de los tipos Pin y Suspensión. Los aisladores del tipo Pin se instalaron en estructuras de alineamiento y ángulos de desvío topográfico moderados y los aisladores de Suspensión en estructuras terminales, ángulos de desvío importantes y retención.

Aisladores tipo Pin Line Post y Accesorios, Conjunto Aislador-Espiga para cabeza de poste y Cruceta, ANSI 56-2

- ✓ Aislador de Porcelana tipo Pin, clase ANSI 56-2
  - ✓ Espiga de A° G° de 508mm long, para cabeza de poste y aislador ANSI 56-2
- Cadena de Aisladores compuesto de

- ✓ Dos Aisladores de Suspensión ANSI 52-3
- ✓ Grillete Recto
- ✓ Adaptador Anillo-Bola
- ✓ Adaptador Casquillo-Ojo Alargado

- ***Retenidas y Anclajes***

Las retenidas y anclajes se instalarán en las estructuras de ángulo, terminal y retención con la finalidad de compensar las cargas mecánicas que las estructuras no puedan soportar por sí solas, o cuando la deflexión de los postes ubicados en los cambios de dirección supere el 4% de su longitud útil.

El ángulo que forma el cable de retenida con el eje del poste es de  $37^\circ$ . Los cálculos mecánicos de las estructuras y las retenidas se han efectuado considerando este ángulo mínimo.

Las retenidas y anclajes están compuestas por los siguientes elementos:

- ✓ Cable de acero grado SIEMENS MARTIN de 10 mm de diámetro
- ✓ Varillas de anclaje con ojal-guardacabo
- ✓ Mordazas preformadas
- ✓ Perno con ojal-guardacabo para fijación al poste
- ✓ Bloque de concreto armado.

El proyecto no considera el uso de guardacabos independientes.

- ***Puesta a tierra***

Las puestas a tierra son del tipo varilla y están conformadas por los siguientes elementos:

- ✓ Electrodo de acero recubierto de cobre
- ✓ Conductor de cobre recocido para la bajada a tierra
- ✓ Accesorios de conexión y fijación

- ***Material de Ferretería***

Todos los elementos de fierro y acero, tales como pernos, abrazaderas y accesorios de aisladores, están galvanizados en caliente a fin de protegerlos contra la corrosión. Las características mecánicas de estos elementos han sido definidas sobre la base de las cargas a las que estarán sometidas.

Los Materiales de ferretería para postes y crucetas son los siguientes elementos:

- ✓ Perno Cabeza Coche A°G° de 13 mm  $\phi$  x 152 mm
- ✓ Perno de A°G° de 16 mm  $\phi$  x 305 mm
- ✓ Perno de A°G° de 16 mm  $\phi$  x 356 mm
- ✓ Perno de A°G° de 16 mm  $\phi$  x 508 mm
- ✓ Perno doble Armado de A°G° de 16 mm  $\phi$  x 508 mm
- ✓ Perno Ojo de A°G° de 16 mm  $\phi$  x 305 mm
- ✓ Tirafondo de A°G° de 13 mm  $\phi$  x 102 mm
- ✓ Tuerca Ojo para perno de 16mm  $\phi$
- ✓ Soporte Separador de vértice de poste de A°G° fabricado con platina de 70 x 6,4 mm
- ✓ Tubo Espaciador de A°G° de 19 mm x 38 mm  $\phi$
- ✓ Brazo-Soporte (riestra) de perfil angular de A°G° de 38 x 38 x 6 mm y 710mm longitud
- ✓ Arandela cuadrada plana de A°G°, 57 x 57 x 5 mm, agujero de 18 mm  $\phi$
- ✓ Arandela cuadrada curva de A°G°, 57 x 57 x 5 mm, agujero de 18 mm  $\phi$

- ✓ Placa de Señal, Numeración y Secuencia de Fases.

- ***Transformadores de Distribución***

- ✓ Transformador 1  $\phi$  de 5 KVA; 13,2/0,46 - 0,23 kV
- ✓ Transformador 1  $\phi$  de 10 KVA; 13,2/0,46 - 0,23 kV
- ✓ Transformador 1  $\phi$  de 15 KVA; 13,2/0,46 - 0,23 kV
- ✓ Transformador 3  $\phi$  de 40 KVA; 13,2/0,46 - 0,23 kV
- ✓ Transformador 3  $\phi$  de 75 KVA; 13,2/0,46 - 0,23 kV
- ✓ Transformador 3  $\phi$  de 100 KVA; 13,2/0,46 - 0,23 kV

- ***Tableros de Distribución***

- ✓ Tablero de Dist. completa para SE. 1  $\phi$  de 5 kVA; 440 - 220 v
- ✓ Tablero de Dist. completa para SE. 1  $\phi$  de 10 kVA; 440 - 220 v
- ✓ Tablero de Dist. completa para SE. 1  $\phi$  de 15 kVA; 440 - 220 v
- ✓ Tablero de Dist. completa para SE. 3  $\phi$  de 40 kVA; 440 - 220 v
- ✓ Tablero de Dist. completa para SE. 3  $\phi$  de 75 kVA; 440 - 220 v
- ✓ Tablero de Dist. completa para SE. 3  $\phi$  de 100 kVA; 440 - 220 v

### **3.2.2. Redes secundarias**

- ***Postes de Madera***

Los postes utilizados son de Eucalipto de 8m, clase 7,.

- ***Conductores de aluminio***

- ✓ Conductor autoportante de Aluminio 3x25+16/25 mm<sup>2</sup>
- ✓ Conductor autoportante de Aluminio 3x16+16/25 mm<sup>2</sup>

- ✓ Conductor autoportante de Aluminio 2x25+16/25 mm<sup>2</sup>
- ✓ Conductor autoportante de Aluminio 2x16+16/25 mm<sup>2</sup>
- ✓ Conductor autoportante de Aluminio 2x16/25 mm<sup>2</sup>
- ✓ Conductor autoportante de Aluminio 1x16/25 mm<sup>2</sup>
  
- ***Accesorios de cables autoportantes***
  - ✓ Grapa de suspensión angular para conductor de aleación de aluminio de 25 a 35 mm<sup>2</sup>  
 Grapa de anclaje cónica para conductor de aleación de aluminio de 25 a 35 mm<sup>2</sup>
  - ✓ Conector bimetálico forrado tipo perforación (Piercing), para conductores Al 35 mm<sup>2</sup> / Cu 4-10 mm<sup>2</sup> y para fase aislada
  - ✓ Conector bimetálico forrado tipo compresión, para conductores Al 25 mm<sup>2</sup> / Cu 4-10 mm<sup>2</sup> y para neutro desnudo  
 Conector forrado tipo perforación (Piercing), para conductores Al 16-35 mm<sup>2</sup> y aislada  
 Conector forrado tipo compresión, para Al 25 mm<sup>2</sup>, para neutro desnudo
  
- ***Cables y conductores de cobre***
  - ✓ Conductor de Cu recocido, aislamiento tipo XLPE, tripolar, 3x10 mm<sup>2</sup>, negro  
 Conductor de cobre concéntrico, 2 x 4 mm<sup>2</sup>, con aislamiento y cubierta de PVC
  - ✓ Conductor de cobre recocido, cableado, desnudo de 16 mm<sup>2</sup>, para puesta a tierra.



- ***Luminarias, lámparas y accesorios***

- ✓ Pastoral tubo de A°G° 38 mm  $\phi$  int.: 500 mm, Avance horiz.: 720 mm, altura y 20° inclinación, provisto de 2 abrazaderas y 4 tirafondos de A°G°
- ✓ Luminaria completa con equipo para lámpara de 70 W
- ✓ Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 70 W
- ✓ Conector bimetálico forrado tipo perforación (Piercing), para conductores Al 16-35 mm<sup>2</sup> / Cu 4-10 mm y para fase aislada
- ✓ Conector bimetálico forrado tipo compresión, para conductores Al 25 mm<sup>2</sup> / Cu 4-10 mm y para neutro desnudo

- ***Retenidas y anclajes***

- ✓ Cable de acero grado SIEMENS-MARTIN, 10 mm  $\phi$ , 7 hilos
- ✓ Perno angular con ojal - guardacano de 203 mm x 16 mm  $\phi$
- ✓ Perno angular con ojal-guardacano de 305 mm x 16 mm  $\phi$
- ✓ Varilla de anclaje de acero de 16 mm  $\phi$  x 2.40 m. Provisto de ojal-guardacabo, tuerca y contratuerca
- ✓ Arandela de anclaje acero de 102 x 102 x 5 mm. Agujero de 18 mm  $\phi$
- ✓ Grapa paralela de acero de 152 mm provisto de 3 pernos
- ✓ Arandela cuadrada curva de 57 x 57 x 5 mm. Agujero de 18 mm  $\phi$
- ✓ Contrapunta de acero de 51 mm f x 1 m de long. Provista de abrazadera partida. Platina 100 x 5 mm, con 4 pernos de 13  $\phi$  x 51 mm
- ✓ Abrazadera de A°G° N° 12 para entorchado
- ✓ Conector bimetálico forrado tipo compresión, para conductores Al 25 mm<sup>2</sup> / Cu 4-10 mm y para neutro desnudo
- ✓ Conector doble vía bimetálico para cable de acero de 10 mm  $\phi$  y Cu 16 mm<sup>2</sup>
- ✓ Perno angular con ojal-guardacabo de 254 mm x 16 mm  $\phi$

- ***Accesorios de ferretería para estructuras***
- ✓ Perno con gancho de A°G° de 16mm  $\phi$  x 203 mm. Provisto de arandela fija tuerca y contratuerca
- ✓ Perno con gancho de A°G° de 16mm  $\phi$  x 305 mm. Provisto de arandela fija tuerca y contratuerca
- ✓ Perno de A°G° de 13mm  $\phi$  x 203 mm. Provisto de tuerca y contratuerca
- ✓ Perno de A°G° de 13mm  $\phi$  x 305 mm. Provisto de tuerca y contratuerca
- ✓ Perno con ojal de A°G° de 16mm  $\phi$  x 203 mm. Provisto de tuerca y contratuerca
- ✓ Perno con ojal de A°G° de 16mm  $\phi$  x 305 mm. Provisto de tuerca y contratuerca
- ✓ Tuerca ojal de A°G° para pernos de 16 mm.
- ✓ Fleje de acero inoxidable de 19 mm  $\phi$  provisto de hebilla
- ✓ Arandela cuadrada curva de A°G° 57 x 57 x 5 mm. Agujero de 18 mm  $\phi$
- ✓ Caja de derivación para cometidas, sistema 380-220 V(10 borneras en cada barra de Cu)
- ✓ Caja de derivación para cometidas, sistema 440-220 V(10 borneras en cada barra de Cu)
- ✓ Portalínea unipolar de A°G° provista de pin de 10mm  $\phi$
- ✓ Perno con gancho de A°G° de 16mm  $\phi$  x 254 mm. Provisto de arandela fija tuerca y contratuerca
- ✓ Perno con ojal de A°G° de 16mm  $\phi$  x 254 mm. Provisto de tuerca y contratuerca
- ✓ Perno de A°G° de 13 mm  $\phi$  x 254 mm. Provisto de tuerca y contratuerca

- ***Puesta a tierra***

- ✓ Electrodo de acero recubierto con cobre de 16 mm f x 2.40 m provisto con conector de bronce grapa en “U” de acero recubierto con cobre
- Conector bimetálico forrado tipo compresión para conductores de Al 25mm<sup>2</sup>/Cu 16 mm<sup>2</sup> y para neutro desnudo

- ***Conexiones domiciliarias***

- ✓ Tubo de A°G° de 19 mm  $\phi$  x 1.40m provisto de codo
- ✓ Tubo plástico de PVC SAP de 19 mm  $\phi$  x 3m provisto de codo
- ✓ Templador de A°G°
- ✓ Armella tirafondo de 10 mm  $\phi$  x 64 mm de long
- ✓ Tarugo de cedro de 13 mm x 50 mm
- ✓ Alambre galvanizado N° 12 AWG
- ✓ Conector bimetálico forrado tipo perforación (piercing), para conductores Al 35 mm<sup>2</sup> / Cu 4-10 mm y para fase aislada
- Conector bimetálico forrado tipo compresión para conductores Al 25 mm<sup>2</sup>/Cu 4-10 mm y para neutro desnudo
- ✓ Caja metálica portamedidor equipado con interruptor termo-magnético bipolar de 5 A
- ✓ Medidor monofásico de energía activa tipo inducción 220 V; 5-40 A; 60 Hz

### 3.3. ASPECTOS DEL DISEÑO MECÁNICO

#### 3.3.1. Líneas y redes primarias

- ***Diseño Mecánico del Conductor***

Sobre la base de las prescripciones de la Normas de la DEP/MEM y las condiciones climatológicas del área del proyecto se han definido las siguientes

hipótesis de trabajo para los cálculos mecánicos de los conductores:

HIPOTESIS N° 1: CONDICION DE MAYOR DURACION (NORMALES-EDS)

Temperatura	Media anual (16 °C)
Velocidad de viento	Nula
Sobrecarga de hielo	Nula

HIPÓTESIS N° 2: TEMPERATURA MINIMA

Temperatura	Mínima ( 0 °C)
Velocidad de viento	Nula
Sobrecarga de hielo	Nula

HIPÓTESIS N° 3: DE MÁXIMO ESFUERZO CON VIENTO

Temperatura	14 °C
Velocidad de viento	70 km/h
Sobrecarga de hielo	Nula

HIPÓTESIS N° 4 FLECHA MAXIMA (MAX. TEMP.)

Temperatura	Máxima (40 °C)
Velocidad de viento	Nula
Sobrecarga de hielo	Nula

En este proyecto se tienen los siguientes esfuerzos de trabajo en el conductor:

- ✓ Esfuerzo horizontal en la condición EDS 50 N/mm<sup>2</sup>
- ✓ Esfuerzo tangencial máximo 120 N/mm<sup>2</sup>

- ***Diseño Mecánico de las Estructuras***

Para el cálculo mecánico de estructuras se considera las siguientes cargas:

- ✓ ***Cargas Horizontales:*** Carga debida al viento sobre los conductores y las estructuras y carga debida a la tracción del conductor en ángulos de desvío topográfico, con un coeficiente de seguridad de 3. Solamente para condiciones normales (Hipótesis I) y la de máxima carga de viento (Hipótesis II)

- ✓ ***Cargas Verticales:*** Carga vertical debida al peso de los conductores, aisladores, crucetas, peso adicional de un hombre con herramientas y componente vertical transmitida por las retenidas en el caso que existieran, con un coeficiente de seguridad de 2. Se determina el vano peso en cada una de las estructuras y para cada una de las hipótesis de diseño (I, II, III y IV), el cual definió la utilización de una estructura de suspensión o de anclaje.

- ✓ ***Cargas Longitudinales:*** Cargas producidas por cada uno de los vanos a ambos lados de la estructura y para cada una de las hipótesis de diseño (I, II, III y IV)

- ✓ ***Deflexión del poste:*** Se calculó solamente para las estructuras de cambio de dirección a fin de no superar la deflexión máxima de 4% de la longitud libre del poste y en la hipótesis más crítica. En las estructuras de alineamiento se verificará solamente el cumplimiento de un Coeficiente de Seguridad menor o igual que 3.

En el caso de rotura de conductor, se tienen cargas longitudinales equivalentes al 50% del tiro máximo del conductor.

Los factores de seguridad son:

- En condiciones normales: 3
- Con rotura de 1 conductor: 2

- ***Tipos de Estructuras***

Las estructuras de las líneas y redes primarias están conformadas por uno, dos o tres postes, y tienen la configuración de acuerdo con la función que van a cumplir.

Los parámetros que definen la configuración de las estructuras y sus características mecánicas son:

- ✓ Distancia mínima al terreno en la condición de máxima temperatura
- ✓ Distancia mínima entre fases en la condición de máxima temperatura
- ✓ Ángulo de desvío topográfico
- ✓ Vano – viento
- ✓ Vano – peso para las cuatro hipótesis de trabajo del conductor
- ✓ Deflexión máxima del poste igual a 4 % de la longitud útil en las estructuras de cambio de dirección para las hipótesis más críticas.

En el anexo 4, se muestra un cuadro resumen de prestaciones. Las estructuras a ser utilizadas en las Líneas y Redes Primarias serán las normalizadas por la DEP/MEM y se encuentran en las láminas de detalle de armados.

### **3.3.2. Redes secundarias**

- ***Hipótesis de Trabajo***

Sobre la base de las prescripciones de la Normas de la DEP/MEM y las condiciones climatológicas del área del proyecto se definieron los siguientes datos

de trabajo:

**HIPOTESIS N° 1: CONDICION DE MAYOR DURACION (NORMALES-EDS)**

Temperatura	Media anual (16 °C)
Velocidad de viento	Nula
Sobrecarga de hielo	Nula

**HIPÓTESIS N° 2: TEMPERATURA MINIMA**

Temperatura	Mínima ( 0 °C)
Velocidad de viento	Nula
Sobrecarga de hielo	Nula

**HIPÓTESIS N° 3: DE MÁXIMO ESFUERZO CON VIENTO**

Temperatura	14 °C
Velocidad de viento	70 km/h
Sobrecarga de hielo	Nula

**HIPÓTESIS N° 4 FLECHA MAXIMA (MAX. TEMP.)**

Temperatura	Máxima (40 °C)
Velocidad de viento	Nula
Sobrecarga de hielo	Nula

- ***Selección del material del conductor***

Sobre la base de los criterios eléctricos, mecánicos y económicos se aprobó el uso de conductores autoportantes de aluminio de 16 y 25 mm<sup>2</sup> de sección mínima y máxima respectivamente.

- ***Esfuerzos permisibles en los conductores***

Se analizó los diversos esfuerzos en el conductor en la condición EDS, habiéndose encontrado como los más adecuados y son los siguientes:

Vanos Normales: 53 N/mm<sup>2</sup> (18% del Esfuerzo de rotura del conductor)

Vanos Flojos: 20 N/mm<sup>2</sup> (7% del Esfuerzo de rotura del conductor).

- ***Distancias mínimas sobre la superficie del terreno***

***Cuadro N° 3.1 : Distancias mínimas***

<b>DISPOSICION</b>	<b>CARRETERAS Y AVENIDAS</b>	<b>CALLES Y CAMINOS</b>	<b>AREAS NO TRANSITABLES POR VEHICULOS</b>
Al cruce	6,50	5,50	4,00
A lo largo	5,50 *	5,00 *	4,00

- ***Selección del Material de las Estructuras***

Se utilizaran postes de madera preservados con Pentaclorofenol o CCA Tipo C.

- ***Determinación de la capacidad mecánica de los postes***

Para el cálculo mecánico de estructuras en hipótesis de condiciones normales, se han considerado las siguientes cargas:

✓ ***Cargas Horizontales:*** Carga debida al viento sobre los conductores y las estructuras y carga debido a la tracción del conductor en ángulos de desvío topográfico, con un coeficiente de seguridad de 3.

✓ ***Cargas verticales:*** Carga vertical debida al peso de los conductores, peso adicional de un hombre con herramientas y componente vertical transmitida por las retenidas en el caso que existieran, con un coeficiente de seguridad de 2.

✓ ***Cargas Longitudinales:*** Cargas producidas por diferencia de vanos en cada



conductor.

✓ ***Deflexión del poste:*** Se tiene una deflexión máxima de 4% de la longitud libre del poste.

Sobre la base de los análisis de los factores mencionados se tiene que todos los postes serán de 8 m y Clase 7.

- ***Tipo de Estructuras***

Las estructuras a utilizarse en el proyecto están normalizadas por la DEP/MEM y se encuentra en las láminas de detalle de armados.

- ***Conexiones domiciliarias***

Las conexiones domiciliarias son aéreas, compuestas de cable concéntrico con conductor de cobre de  $2 \times 4 \text{ mm}^2$ , caja portamedidor y material accesorio de conexión y soporte del cable de acometida.

## CAPITULO IV

### CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

#### 4.1. CÁLCULO ELÉCTRICO Y MECÁNICO

##### 4.1.1. Líneas Primaria y Redes Primarias

###### *a. Objetivos*

En esta Memoria de Cálculo se definen las condiciones técnicas mínimas para el diseño de líneas y redes primarias aéreas en 22,9 kV y 13,2 kV, de tal manera que garanticen los niveles mínimos de seguridad para las personas y las propiedades y el cumplimiento de los requisitos exigidos para un sistema económicamente adaptado.

###### *b. Aspectos generales*

El diseño de Líneas y Redes Primarias comprende también etapas previas al diseño propiamente dicho, los cuales consisten en la determinación de la demanda eléctrica (mercado eléctrico) del sistema (que define el tamaño o capacidad), análisis y definición de la configuración topológica del sistema, selección de los materiales y equipos. El diseño propiamente se efectúa cuando se ha definido la topografía, tanto de las Líneas Primarias como de las Redes. El diseño comprende: Cálculos Eléctricos, Cálculos Mecánicos, Cálculo de Cortocircuito y Coordinación de Protección, Cálculo de Puesta a Tierra, Cálculo de la Cimentación.

*c. Distancias mínimas de seguridad*

✓ *Distancia mínima entre conductores de un mismo circuito en disposición horizontal y en los apoyos:*

Horizontal = 0,70 m

Vertical = 1,00 m

Estas distancias son válidas tanto para la separación entre 2 conductores de fase como entre un conductor de fase y uno neutro.

**Distancia mínima entre los conductores y sus accesorios bajo tensión y elementos puestos a tierra :**

$D = 0.25 \text{ m}$

Esta distancia no es aplicable a conductor neutro

**Distancia horizontal mínima entre conductores de un mismo circuito a mitad de vano**

$D = 0,0076 (U) (FC) + 0,65 \sqrt{f}$

Donde:

$U$  = Tensión nominal entre fases, kV

$FC$  = Factor de corrección por altitud

$f$  = Flecha del conductor a la temperatura máxima prevista

**Notas:**

- Cuando se trate de conductores de flechas diferentes, sea por tener distintas secciones o haberse partido de esfuerzos EDS diferentes, se tomará la mayor de las flechas para la determinación de la distancia horizontal mínima.
- Además de las distancias en estado de reposo, se deberá verificar, también, que

bajo una diferencia del 40% entre las presiones dinámicas de viento sobre los conductores más cercanos, la distancia D no sea menor que 0,20 m.

**Distancia vertical mínima entre conductores de un mismo circuito a mitad de vano :**

Para vanos hasta 100 m	0,70 m
Para vanos entre 101 y 350 m	1,00 m
Para vanos entre 350 y 600 m	1,20 m
Para vanos mayores a 600 m	2,00 m

En estructuras con disposición triangular de conductores, donde dos de éstos estén ubicados en un plano horizontal, solo se tomará en cuenta la separación horizontal de conductores si es que el conductor superior central se encuentra a una distancia vertical de 1,00 m ó 1,20 m (Según la longitud de los vanos), respecto a los otros 2 conductores:

✓ **Distancia horizontal mínima entre conductores de diferentes circuitos**

Para la verificación de la distancia de seguridad entre dos conductores de distinto circuito debido a una diferencia de 40% de las presiones dinámicas de viento, deberá aplicarse las siguientes fórmulas:

$$D = 0,00746 (U) (FC), \text{ pero no menor que } 0,20 \text{ m}$$

Donde :

U = Tensión nominal entre fases del circuito de mayor tensión, en kV

FC = Factor de corrección por altitud

✓ **Distancia vertical mínima entre conductores de diferentes circuitos**

Esta distancia se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$D = 1,20 + 0,0102 (FC) (kV1 + kV2 - 50)$$

Donde :

kV1= Máxima tensión entre fases del circuito de mayor tensión, en kV

kV2= Máxima tensión entre fases del circuito de menor tensión, en kV.

Para líneas de 22,9 kV y 13,2 kV, esta tensión será 25 kV

FC = Factor de corrección por altitud

La distancia vertical mínima entre líneas de 22,9 kV y líneas de menor tensión será de 1,00 m.

✓ **Distancia mínimas del conductor a la Superficie del Terreno**

En lugares accesibles sólo a peatones	5,0 m
En laderas 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	7,0 m

Notas :

- Las distancias mínimas al terreno son verticales y determinadas a la temperatura máxima prevista, con excepción de la distancia a laderas no accesibles, que será radial y determinada a la temperatura en la condición EDS final y declinación con carga máxima de viento.
- Las distancias sólo son válidas para líneas de 22.9/13.2 kV.
- En áreas que no sean urbanas, las líneas primarias recorrerán fuera de la franja de servidumbre de las carreteras. Las distancias mínimas del eje de la carretera al eje de la línea primaria serán las siguientes:
  - En carreteras importantes 25 m

- En carreteras no importantes 15 m

✓ **Distancias Mínimas a Terrenos Rocosos o Árboles Aislados**

Distancia vertical entre el conductor inferior y los árboles: 2,50 m

Distancia radial entre el conductor y los árboles laterales: 0,50 m

Notas :

- Las distancias verticales se determinarán a la máxima temperatura prevista.
- Las distancias radiales se determinarán a la temperatura en la condición EDS final y declinación con carga máxima de viento.
- La distancias radiales podrán incrementarse cuando haya peligro que los árboles caigan sobre los conductores.

**Distancias mínimas a edificaciones y otras construcciones**

No se permitirá el paso de líneas de media tensión sobre construcciones para viviendas que alberguen temporalmente a personas, tales como campos deportivos, piscinas, campos feriales, etc.

Distancia radial entre el conductor y paredes y otras estructuras no accesibles 2,50 m

Distancia horizontal entre el conductor y parte de una edificación normalmente accesible a personas incluyendo abertura de ventanas, balcones y lugares similares 2,50 m

Distancia radial entre el conductor y antenas o distintos tipos de pararrayos 3,0 m

Notas :

- Las distancias radiales se determinarán a la temperatura en la condición EDS

final y declinación con carga máxima de viento.

- Lo indicado es complementado o superado por las reglas del Código Nacional de Electricidad Suministro Vigente

***d. Cálculos mecánicos del conductor***

Estos cálculos tienen el objetivo de determinar las siguientes magnitudes relativas a los conductores de líneas y redes primarias aéreas en todas las hipótesis de trabajo:

- ✓ Esfuerzo horizontal del conductor
- ✓ Esfuerzo tangencial del conductor en los apoyos
- ✓ Flecha del conductor
- ✓ Parámetros del conductor
- ✓ Coordenadas de plantillas de flecha máxima (sólo en hipótesis de máxima temperatura)
- ✓ Ángulos de salida del conductor respecto a la línea horizontal, en los apoyos.
- ✓ Vano - peso de los apoyos
- ✓ Vano - medio de los apoyos

En el anexo 5, se muestran los valores obtenidos.

***Características de los conductores normalizados***

✓ **Material de los Conductores:**

Los conductores para líneas y redes primarias aéreas serán de aleación de aluminio (AAAC), fabricados según las prescripciones de las normas ASTM B398, ASTM B99 o IEC 1089. (Ver anexo 6)

Características Mecánicas de los Conductores de Aleación de Aluminio Normalizados  
(Sin Grasa)

Sección (mm <sup>2</sup> )	25	35	70
Nº de Alambres	7	7	19
Diámetro exterior (mm)	6,3	7,5	10,5
Diámetro alambres (mm)	2,1	2,5	2,1
Masa total (kg/m)	0,067	0,094	0,181
Coef. de expansión Térmica (1/°C)		2,3 x 10 <sup>-6</sup>	
Módulo de Elasticidad Final (N/mm <sup>2</sup> )		60,760	
Esfuerzo en rotura (N/mm <sup>2</sup> )		295,8	

### ***Esfuerzos máximos en el conductor***

Las Normas Internacionales y las Instituciones vinculadas a la investigación respecto al comportamiento de los conductores, recomiendan que en líneas con conductores de aleación de aluminio sin protección antivibrante, los esfuerzos horizontales que se tomaran de modo referencial, sean los siguientes:

- En la condición EDS inicial: 18% del esfuerzo de rotura del conductor (UTS)
- En la condición EDS final: 15% del esfuerzo de rotura del conductor (UTS)

Los esfuerzos máximos en el conductor son los esfuerzos tangenciales que se producen en los puntos más elevados de la catenaria. Para los conductores de aleación de aluminio no deben sobrepasar el 60% del esfuerzo de rotura, es decir: 180 N/mm<sup>2</sup>.

### **Hipótesis de estado**

Tomando en cuenta los análisis de las condiciones climáticas y las condiciones de operación del sistema que se proyecta, se han definido las hipótesis de estado para los cálculos mecánicos del conductor definido sobre la base de los siguientes factores:



- ✓ Velocidad del viento
- ✓ Temperatura
- ✓ Carga de Hielo.

HIPOTESIS N° 1    Condición de mayor duración (EDS)

Temperatura	16 °C
Velocidad de viento	nula
Sobrecarga de hielo	nula

HIPOTESIS N° 2:    De máxima velocidad de viento

Temperatura	14 °C
Velocidad de viento	70 Km/h
Sobrecarga de hielo	Nula

HIPOTESIS N° 3:    De mínima temperatura

Temperatura	0 °C
Velocidad de viento	nula
Sobrecarga de hielo	nula

HIPOTESIS N° 4:    De máxima Temperatura

Temperatura	40 °C + (CREEP)
Velocidad de viento	nula
Sobrecarga de hielo	nula

Mientras no se establezca una metodología para el tratamiento del fenómeno CREEP (Ver anexo 7), se considerará una temperatura equivalente de 10 °C, por lo tanto en la

localización de estructuras se tendrá en cuenta este incremento de temperatura.

✓ **Formulas consideradas**

***Ecuación de cambio de estado***

En la Fig. 4.1, se muestra la disposición del conductor para un vano desnivelado.

$$\sigma_{02}^3 - \left[ \sigma_{01} - \frac{d^2 E W_{rl}^2}{24 S^2 \sigma_{01}^2} \text{Cos}^3 \theta - \alpha E (t_2 - t_1) \text{Cos} \theta \right] \sigma_{02}^2 = \frac{d^2 E W_{rl}^2}{24 S^2} \text{Cos}^3 \theta$$

***Esfuerzo del conductor en el extremo superior derecho***

Formula exacta :  $T_D = T_O \text{Cosh} (X_D/p)$

Fórmula aproximada:  $T_D = \sqrt{T_O^2 + (X_D \cdot W_r)^2}$

***Esfuerzo del conductor en el extremo superior izquierdo***

Fórmula exacta :  $T_I = T_O \text{Cosh} (X_I/p)$

Fórmula aproximada:  $T_I = \sqrt{T_O^2 + (X_I \cdot W_r)^2}$

***Angulo del Conductor Respecto a la Línea Horizontal, en el Apoyo derecho:***

$$\theta_D = \cos^{-1} (T_O/T_D)$$

***Angulo del Conductor Respecto a la Línea Horizontal, en el Apoyo izquierdo:***

$$\theta_I = \cos^{-1} (T_O/T_I)$$

***Distancia del Punto más bajo de la catenaria al Apoyo Izquierdo***

La distancia del punto más bajo de la Catenaria al Apoyo Izquierdo, ha sido calculada

utilizando la fórmula exacta, cuya expresión es la siguiente:

$$X_I = p(\text{Sen } h^{-1} ((h/p)/(\text{Sen}^2 h(d/p) - (\text{Cos}^2 h(d/p) - 1)^2)^{1/2} - \text{Tang}^{-1} ((\text{Cosh}(d/p) - 1)/(\text{Senh}(d/p))))$$

Fórmula Aproximadas

$$X_I = \frac{d}{2} \left( 1 + \frac{h}{4f} \right) \quad ; \quad X_I = \frac{d}{2} - \frac{(T_0)(h)}{W_R d}$$

***Distancia del Punto más bajo de la catenaria al apoyo derecho***

$$X_D = d - X_I$$

***Longitud del Conductor***

Fórmula Exacta

$$L = \sqrt{\left( \frac{2 p \text{ sen } h \frac{d}{2p}}{2p} \right)^2 + h^2}$$

Fórmula Aproximada:

$$L = \frac{d}{\cos \theta} + \frac{8}{3} \frac{f^2 \cdot \cos^3 \theta}{d} \quad ; \quad \cos \theta = \frac{1}{1 + (h/d)^2}$$

***Flecha del Conductor en terreno sin desnivel***

Fórmula Exacta

$$f = p \left( \cosh \frac{d}{2p} - 1 \right)$$

Fórmulas Aproximadas

$$f = \frac{W_R d^2}{8 T_0} \quad ; \quad f = \frac{d^2}{8p}$$

**Flecha del Conductor en terreno desnivelado :**

Fórmula Exacta:

$$f = p \left[ \frac{\cosh \left( \frac{X_1}{p} \right) - \cosh \left( \frac{d}{2} - \frac{X_1}{p} \right)}{2} \right] + \frac{h}{2}$$

Fórmulas Aproximadas:

$$f = \frac{W_R d^2}{8 T_0} \sqrt{1 + (h/d)^2} ; \quad f = \frac{d^2}{8P} \sqrt{1 + (h/d)^2}$$

**Saeta del Conductor**

Fórmula Exacta:

$$s = \frac{p (\cosh \left( \frac{X_1}{p} \right) - 1)}{p}$$

Fórmula Aproximada :

$$s = f \left( 1 - \frac{h}{4f} \right)^2 ; \quad s = \frac{X_1^2}{2p}$$

**Carga Unitaria Resultante en el Conductor**

$$W_R = \sqrt{[Wc + 0,0029 (\phi + 2c)]^2 + \frac{[Pv (\phi + 2c)]^2}{1000}}$$

$$Pv = 0,041 (Vv)^2$$

**Vano - Peso**

$$Vp = X_D(i) + X_i(i+1)$$

**Vano - Medio (Vano - Viento)**

$$VM = \frac{d_i + d(i+1)}{2}$$

**Vano Equivalente**

- *Para Localización de Estructuras en el Perfil de la Línea:*

En estructuras con aisladores tipo PIN, o aisladores rígidos en general, el vano equivalente será igual a cada vano real; es decir, habrán tantos vanos equivalentes como vanos reales existan.

En estructuras con cadenas de aisladores, el vano equivalente es único para tramos comprendidos entre estructuras de anclaje y a este vano equivalente corresponderá un esfuerzo horizontal ( $T_0$ ) constante.

La fórmula del vano equivalente en este caso es :

$$\text{Vano}_{\text{eq.}} = \sqrt{\frac{\sum d_i^3 \cos \theta}{\sum (d_i / \cos \theta)}}$$

- *Para Elaboración de Tabla de Tensado :*

Se aplicará la fórmula consignada, tanto para líneas con aisladores rígidos como con cadenas de aisladores de suspensión.

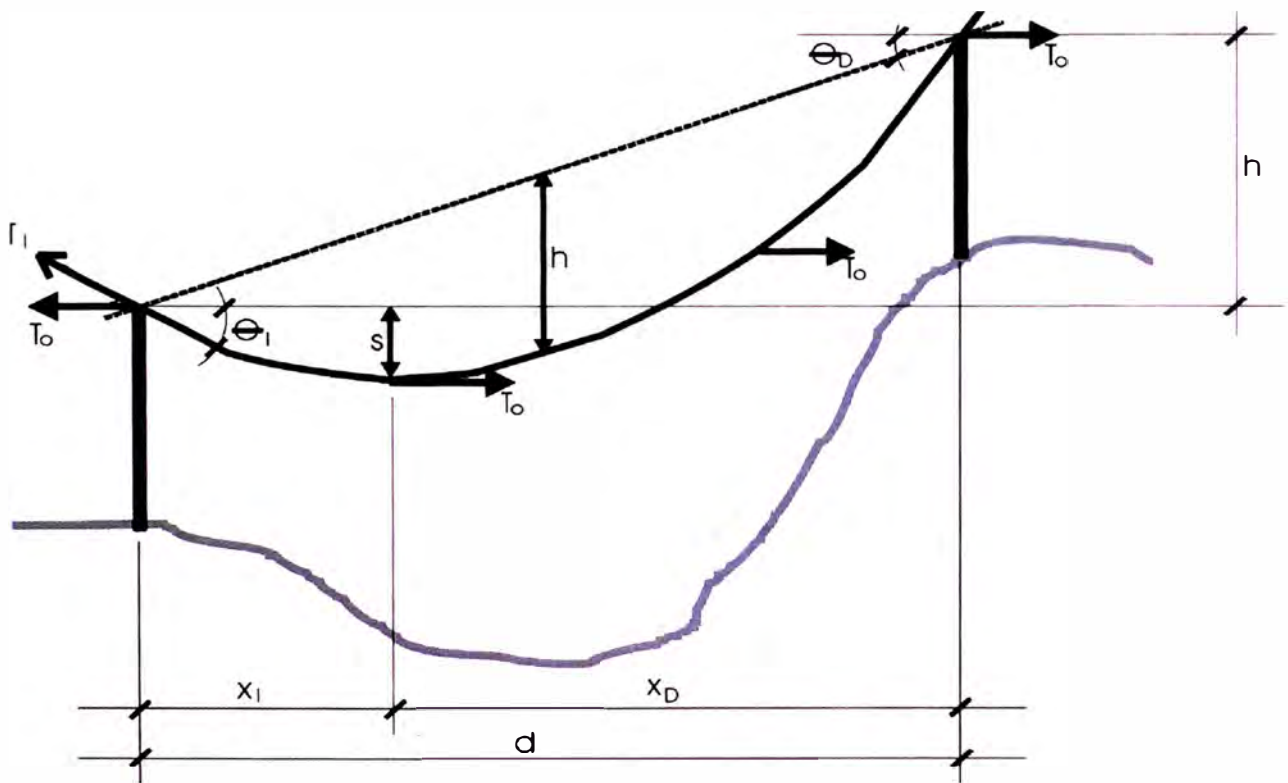
### ***Simbología y Esquema Considerado***

$\sigma_{01}$	Esfuerzo horizontal en el conductor para la condición 1, $\text{N/mm}^2$
$\sigma_{02}$	Esfuerzo horizontal en el conductor para la condición 2, $\text{N/mm}^2$
d	Longitud del vano, m
E	Módulo de Elasticidad final del conductor, $\text{N/mm}^2$
S	Sección del conductor, $\text{mm}^2$
$W_r$	Peso del conductor, $\text{N/m}$
t1	Temperatura del conductor en la condición 1
t2	Temperatura del conductor en la condición 2
$\alpha$	Coefficiente de expansión térmica, $1/^\circ\text{C}$
h	Desnivel del vano, m
p	Parámetro del conductor, m
$\phi$	Diámetro del conductor, m
$P_v$	Presión de viento, Pa
C	Espesor de hielo sobre el conductor, m
$V_v$	Velocidad de viento, en $\text{km/h}$

$$\theta = \text{Arc tg}(h/d)$$

**Notas :**

Para vanos mayores a 300 m o cuando se tengan flechas mayores al 5% de la longitud del vano, o casos donde la relación desnivel / vano sea mayor que 0.2, se aplicarán, necesariamente, las fórmulas exactas de la catenaria.



**Fig. 4.1 Diagrama de disposición del conductor en vano desnivelado**

**e. Tensiones y vibraciones en el conductor**

La vibración de los conductores de líneas aéreas, bajo la acción del viento, conocida como vibración eólica, puede causar fallas por fatiga de los conductores en los puntos de soporte. Para prevenir tales fallas es necesario reducir la amplitud de la vibración, lo cual puede ser hecho aumentando el amortiguamiento del sistema

vibrante. La experiencia ha indicado que los vientos cuya velocidad sea inferior a 3.2 KPH no imparte suficiente energía a los conductores, como para que sea causa de fallas, mientras que aquellos cuyas velocidades son superiores a 24 KPH son generalmente tempestuosos. Cuando ocurre resonancia y crece la amplitud, el movimiento del conductor se asemeja a una onda estacionaria, con frecuencia y longitud de bucle dada por la siguiente ecuación:

$$\lambda = 0,03044 (D/V) (T/wC)^{0,5}$$

Donde:

$\lambda$  : Longitud de bucle (semi-onda), m

D: Diámetro del conductor, mm

V: Velocidad del viento, m/s

T: Tiro final sin carga a la temperatura EDS, N

wC: Peso del conductor, N/m=

la separación del amortiguador a la grapa de suspensión, es:

$$S1 = 0,0013 D (T/wC)^{0,5}$$

La instalación de un segundo amortiguador, es:

$$S2 = 0,0026 D (T/wC)^{0,5}$$

En el anexo 8, se muestra el Plano A-017, se muestra la disposición de amortiguadores tipo STOCK BRIDGE.

### ***f. Cálculos mecánicos de postes y crucetas***

#### ***Objetivo***

Estos Cálculos tienen por objeto determinar las cargas mecánicas en postes, cables de retenida y sus accesorios, de tal manera que en las condiciones más críticas, no se

superara los esfuerzos máximos previstos en el Código Nacional de Electricidad Suministro.

### **Factores de seguridad**

Los factores de seguridad mínimas respecto a las cargas de rotura serán las siguientes:

a) En condiciones normales

- Poste de madera 2.2
- Poste de concreto 2
- Cruceta de madera 4

b) En condiciones anormales con rotura de conductor

En líneas y redes primarias de electrificación rural, no se considera hipótesis de rotura del conductor.

Para los postes de madera o concreto, los factores de seguridad mínimos consignados son válidos tanto para cargas de flexión como de compresión (pandeo)

### ***Fórmulas aplicables***

- Momento debido a la carga del viento sobre los conductores:

$$MVC = (PV) (d) (\phi C) (\Sigma hi) \frac{\cos \alpha}{2}$$

- Momento debido a la carga de los conductores:

$$MTC = 2 (TC) \frac{(\Sigma hi) \sin \alpha}{2}$$

- Momento debido a la carga de los conductores en estructuras terminales:

$$MTR = TC (\Sigma hi)$$

- Momento debido a la carga del viento sobre la estructura

$$MVP = [(Pv) (hl)^2 (Dm + 2 Do) ] /600$$



- Momento debido al desequilibrio de cargas verticales

$$MCW = (BC) [(WC) (d) (Kr) + WCA + WAD]$$

- Momento total para hipótesis de condiciones normales, en estructura de alineamiento, sin retenidas:

$$MRN = MVC + MTC + MCW + MVP$$

- Momento total para hipótesis de rotura del conductor en extremo de cruceta

$$MRF = MVC + MTC + MTE + MVP$$

- Momento total en estructuras terminales

$$MRN = MTC + MVP$$

- Esfuerzo del poste de madera en la línea de empotramiento, en hipótesis de condiciones normales:

$$RH = \frac{MRN}{3.13 \times 10^{-5} \times (C)^3}$$

- Carga crítica en el poste de madera debida a cargas de compresión:

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{(kl)^2}$$

- Cálculo de la deflexión debido a los esfuerzos de flexión en los postes

$$y = \frac{(P h^3)}{3 E I}$$

Donde el momento de inercia esta dado por:

$$I = \frac{\pi D^4}{64}$$

- Deflexión Máxima del Poste de Madera

$$\delta = MRN \frac{\leq 4 \%}{3 E I}$$

- Carga en la punta del poste de concreto, en hipótesis de condiciones normales:

$$QN = \frac{MRN}{(hl - 0.10)}$$

- Carga en la punta del poste de concreto, en hipótesis de rotura de conductor :

$$QR = \frac{MRF}{(hl - 0.10)}$$

- Esfuerzo a la flexión en crucetas de madera :

$$RC = Ma ; WS = \frac{b(hc)^2}{6} ; Ma = (\sum Qv) (Bc)$$

En el anexo, se muestran los valores obtenidos.

#### ***Características de los postes de madera***

Longitud (m)	12	12
Clase	6	5
Diámetro en la cima (cm.)	12,1	14,3
Diámetro en la línea de empotramiento (cm.)	22,6	24,2
Carga de rotura del poste en la cima (N)	6671	8437
Esfuerzo máximo a la flexión (MPa)	40	40
Modulo de Elasticidad (E)	12,400	12,400

**Simbología**

$P_v$	: Presión del viento sobre superficies cilíndricas, Pa
$D$	: Longitud del vano-viento, m
$T_c$	: Carga del conductor, N
$\phi_c$	: Diámetro del conductor, m
$\alpha$	: Angulo de desvío topográfico, grados
$D_A$	: Diámetro del poste en la cabeza, cm
$D_m$	: Diámetro del poste en la línea de empotramiento, cm
$D_l$	: Diámetro del poste en el punto de aplicación de la carga, cm
$H_l$	: Altura libre del poste, m
$H_i$	: Altura de la carga $i$ en la estructura con respecto al terreno, m
$h_A$	: Altura del conductor roto, respecto al terreno, m
$B_c$	: Brazo de la cruceta, m
	Factor de reducción de la carga del conductor por rotura:
$R_c$	: 0.5 (según CNE)
$W_c$	: Peso del conductor, en N/m
$W_{CA}$	: Peso del aislador tipo Pin, N
$W_{AD}$	: Peso de un hombre con herramientas, igual a 1000 N
$C$	: Circunferencia del poste en la línea de empotramiento, cm
$E$	: Módulo de Elasticidad del poste
$I$	: Momento de inercia del poste, $cm^4$
$K$	: Factor que depende de la forma de fijación de los extremos del poste
$H_c$	: Lado de cruceta paralelo a la carga, cm
$B$	: Lado de cruceta perpendicular a la carga, cm
$\Sigma Q_v$	: Sumatoria de cargas verticales, en N (incluye peso de aislador, conductor y de 1 hombre con herramientas).
$Y$	: Deflexión del poste, %
$P$	: Carga aplicada, N
$H$	: Distancia de la carga aplicada a la línea de empotramiento, m

**g. Cálculo de cimentación de postes y retenidas****Objetivo**

Para el cálculo de la cimentación de postes se toma en cuenta que las estructuras trabajan a compresión, dependiendo de los valores de las cargas verticales impuestas por las retenidas y las cargas verticales debido al conductor y estructura.

**Cálculo de cimentación de postes**

Las cargas de compresión son equilibradas por el terreno, en parte por el efecto de fricción y de otra parte por la capacidad portante que ofrecen los terrenos.

✓ *Carga de fricción resistente.*

Para el cálculo de la carga por fricción resistente está dada por la siguiente expresión:

$$CRF = \pi E_s H_e D_{avg}$$

Donde:

$E_s$  = Esfuerzo superficial del terreno, kPascal

$H_e$  = Longitud del Poste empotrado

$D_{avg}$  = Diámetro promedio de poste en la longitud empotrada, cm.

✓ *Verificación de la carga de compresión.*

*La carga compresiva total del terreno está dada por:*

$$CCT = (CMC - CRF) * f_s$$

Donde:

CCT = Carga compresiva total, N

CMC = Carga máxima de compresión de la estructura, N

$f_s$  = Factor de seguridad

*La carga resistente del terreno, esta dado por la siguiente expresión:*

$$CRT = \frac{\pi D^2 QU}{4}$$

Donde:

CRT = Carga resistente del terreno, N

D = Diámetro en la base del poste, cm.

QU = Capacidad portante del terreno, kPa.

Por lo tanto:

$CRT$  (Carga resistente del terreno)  $\geq$   $CCT$  (Carga compresiva total)

### ***Cálculo de retenidas***

El cable de acero que se utilizará, será de acero galvanizado del tipo SIEMENS MARTIN. Tendrá las siguientes características:

Diámetro nominal	: 10 mm
Número de alambres	: 7
Sentido del cableado	: izquierdo
Diámetro de cada alambre	: 3,05 mm
Carga rotura mínima	: 30,92 kN
Masa	: 0,40 kg/m

Las retenidas se han calculado considerando que ellas compensarán el 100% de las fuerzas de desequilibrio en las estructuras. El ángulo que hace la retenida con la estructura es de 37°.

### ***h. Cálculos eléctricos***

#### ***Características Eléctricas del Sistema***

Para los efectos del diseño eléctrico de líneas y redes primarias se tendrán en cuenta las siguientes características.

Tensión nominal de la red	22,9 kV.
Tensión máxima de servicio	25,0 kV
Frecuencia nominal	60 Hz
Factor de potencia	0.90 (atraso)
Conexión del neutro	Efectivamente puesta a tierra
Potencia de cortocircuito mínima	200 MVA

Nivel isocerámico:

Hasta 3000 m.s.n.m.	Nulo
De 3001 a 4000 m.s.n.m	30

**i. Flujo de potencia y cálculo de caída de tensión**

**Parámetros de los conductores**

✓ *Resistencia de los conductores a la temperatura de operación se calculará mediante la siguiente fórmula.*

$$R_l = R_{20} [1 + 0,0036 (t - 20^\circ)]$$

R<sub>20</sub> = Resistencia del conductor en c.c. a 20°C, en ohm/km

T = 20°C

t = Temperatura máxima de operación, en °C.

En el cuadro N° 4.1 se consignan los valores de resistencia de los conductores a 20 °C y 40 °C.

✓ *Reactancia inductiva para sistema trifásico equilibrado se calculará de la siguiente forma:*

$$X_L = 377 (0.5 + 4.6 \text{ Log. } \frac{DMG}{r}) \times 10^{-4}, \text{ en } \frac{\text{ohm}}{\text{km}}$$

DMG = Distancia media geométrica, e igual a 1.20 m

r = radio del conductor, en m

Los valores calculados se muestran en el cuadro N° 4.1

✓ *Reactancia Inductiva para sistemas monofásica a la tensión entre fases*

La fórmula es la misma que para sistema trifásicas, pero la distancia media geométrica (DMG) será igual a 2.20m, los valores calculados se consignan en el cuadro N° 4.1.

✓ *Reactancia inductiva para sistemas monofásicos a la tensión de fase*

La fórmula es la misma que para sistemas trifásicos, pero la distancia media geométrica (DMG) será igual a 1.20m, los valores calculados se consignan en el cuadro N° 4.1.

✓ *Reactancia inductiva equivalente para sistemas monofásicos con retorno total por tierra.*

$$XLT = \frac{0,1734 \log De, \text{ en Ohm/km}}{Ds}$$

$$De = 85\sqrt{\rho} : \text{Diámetro equivalente, en m}$$

$Ds =$  Radio equivalente del conductor, e igual a  $2.117 r'$  para conductor de 7 alambres.

Resistividad eléctrica del terreno, se considera 250 Ohm - m

$$r' = \text{Radio del alambre del conductor, en m}$$

Los valores calculados para los conductores de probable uso, se consignan en el cuadro N° 4.1.

### ***Cálculos de caída de tensión***

✓ Para sistemas trifásicos :

$$\Delta V \% = \frac{PL}{10V_L^2} (r_1 + X_1 \text{ tg } \phi)$$

$$\Delta V \% = K_1 PL \quad ; \quad K_1 = \frac{r_1 + X_1 \text{ tg } \phi}{10 V_L^2}$$

Para sistemas monofásicos a la tensión entre fases:

$$\Delta V \% = \frac{PL}{10V_L^2} (r_1 + X_2 \text{ tg } \phi)$$

$$\Delta V \% = K_2 PL \quad ; \quad K_2 = \frac{r_1 + X_2 \text{ tg } \phi}{10 V_L^2}$$

$$10 V_L^2$$

- ✓ Para sistema monofásicos para sistemas monofásicos a la tensión de fase :

$$\Delta V \% = \frac{PL}{10V_f^2} (r_1 + X_3 \operatorname{tg} \phi)$$

$$\Delta V \% = K_3 PL \quad ; \quad K_3 = \frac{r_1 + X_3 \operatorname{tg} \phi}{10 V_f^2}$$

- ✓ Para sistemas monofásicos con retorno total por tierra

$$\Delta \% = \frac{PL}{10V_f^2} (r_1 + X_t \operatorname{tg} \phi)$$

$$\Delta \% = K_t PL \quad ; \quad K_t = \frac{r_1 + X_t \operatorname{tg} \phi}{10 V_f^2}$$

En el anexo 6, se muestran los cuadros con los valores obtenidos.

**Simbología:**

$\Delta V \% =$  Caída porcentual de tensión.

$P =$  Potencia, en kW.

$L =$  Longitud del tramo de línea, en Km.

$V_L =$  Tensión entre fases, en kV.

$V_f =$  Tensión de fase - neutro, en kV.

$r_1 =$  Resistencia del conductor, en Ohm / Km.

$X_1 =$  Reactancia inductiva para sistemas trifásicos en Ohm/Km.

$X_2 =$  Reactancia inductiva para sistemas monofásicos a la tensión entre fases, en Ohm / Km.

$X_3 =$  Reactancia inductiva para sistemas monofásicos a la tensión fase - neutro.

$X_t =$  Reactancia inductiva para sistema monofásicos con



retorno total por tierra.

$\phi$  = Angulo de factor de potencia.

K = Factor de caída de tensión.

**CUADRO N° 4.1 PARAMETROS DE CONDUCTORES Y FACTORES DE CAIDA DE TENSION**

<b>Sección Mm2</b>	<b>Número de Alambres</b>	<b>Diámetro Exterior (mm)</b>	<b>Diámetro de Cada alambre (mm)</b>	<b>Resist. Eléctrica a 20°C (Ohm/km)</b>	<b>Resist. Eléctrica a 40°C (Ohm/km)</b>	<b>X<sub>1</sub> (Ohm/km)</b>
16	7	5,1	1,7	2,091	2,242	0,48
25	7	6,3	2,1	1,370	1,469	0,47
35	7	7,5	2,5	0,966	1,036	0,45
50	7	9,0	3,0	0,671	0,719	0,44
70	19	10,5	2,1	0,507	0,544	0,43
95	19	12,5	2,5	0,358	0,384	0,41

**CUADRO N° 4.1 PARAMETROS DE CONDUCTORES Y FACTORES DE CAIDA DE TENSION (Continuación)**

<b>SECCION</b>	<b>X<sub>2</sub></b> <b>(ohm/km)</b>	<b>X<sub>3</sub></b> <b>(ohm/km)</b>	<b>X<sub>t</sub></b> <b>(ohm/km)</b>	<b>K<sub>1</sub></b> <b>(x 10<sup>-4</sup>)</b>	<b>K<sub>2</sub></b> <b>(x 10<sup>-4</sup>)</b>	<b>K<sub>3</sub></b> <b>(x 10<sup>-4</sup>)</b>	<b>K<sub>t</sub></b> <b>(x 10<sup>-4</sup>)</b>
16	0,53	0,48	1,013	4,715	5,100	14,190	15,658
25	0,51	0,47	1,004	3,231	3,268	9,726	11,197
35	0,50	0,45	0,988	2,387	2,433	7,185	8,668
50	0,49	0,44	-	1,774	1,820	5,339	-
70	0,47	0,43	-	1,431	1,468	4,307	-
95	0,46	0,41	-	1,108	1,153	3,333	-

**j. Balance de cargas**

El sistema eléctrico ha sido balanceado en cuanto a sus cargas monofásicas, bajo la premisa de no exceder un desbalance mayor al 10% por troncal.

**k. Pérdida de potencia y energía por efecto Joule**

Las pérdidas de potencia y energía se calcularán utilizando las siguientes fórmulas:

✓ Pérdidas de potencia en circuitos trifásicos:

$$P_J = \frac{P^2 (r_l) L}{1000 V_L^2 (\text{Cos}^2 \phi)}, \text{ kW}$$

✓ Pérdidas de potencia en circuito monofásicos a la tensión entre fases :

$$P_J = \frac{2 P^2 (r_l) L}{1000 V_L^2 (\text{Cos} \phi)^2}, \text{ kW}$$

✓ Pérdidas de potencia en circuitos monofásicos a la tensión de fase :

$$P_J = \frac{2 P^2 (r_l) L}{1000 V_L^2 (\text{Cos}^2 \phi)}, \text{ kW}$$

✓ Pérdidas de potencia en circuitos monofásicos con retorno total por tierra:

$$P_J = \frac{2 P^2 (r_l) L}{1000 V_f^2 (\text{Cos}^2 \phi)}, \text{ kW}$$

✓ Pérdidas anuales de energía activa:

$$E_J = 8760 (P_J) (F_P), \text{ en kWh}$$

$$F_P = 0.15 F_C + 0.85 F_C^2$$

Donde:

P = Demanda de potencia, en kW

r<sub>l</sub> = Resistencia del conductor a la temperatura de operación, en Ohm/km

L = Longitud del circuito o tramo del circuito, en km

$V_L$	=	Tensión entre fase, en kV
$V_f$	=	Tensión fase - neutro, en kV
$\phi$	=	Angulo de factor de potencia
$F_p$	=	Factor de pérdidas
$F_c$	=	Factor de carga

### ***l. Puesta a tierra***

#### ***Diseño de la puesta a tierra***

##### **✓ Puestas a tierra de la línea y redes primarias**

Se establece el número de varillas de puesta a tierra que serán distribuidas linealmente para obtener una resistencia menor de 25 Ohm., según las siguientes expresiones:

#### ***Resistencia a tierra con un electrodo***

$$R_1 = (\rho / 2\pi L) * \ln((2(L+h) / (h^2 + \sqrt{h^2 + L^2})))$$

#### ***Resistencia a tierra con dos electrodos en paralelo***

$$R_2 = R_1 * (\alpha + 1) / 2$$

#### ***Resistencia a tierra con tres electrodos en paralelo***

$$R_3 = R_1 * (2 + 4\alpha + \alpha^2) / (6 - 7\alpha)$$

Donde:

$R_1$ : Resistencia de puesta a tierra de un electrodo (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (200 ohm-m) según dato del estudio de Ingeniería Definitiva.

- L: Longitud de la varilla (2,4 m)  
 a: Radio del electrodo (0,008 m)  
 h: Altura de enterramiento (m)  
 $\alpha$ : Coeficiente de reducción ( $\alpha = r/d$ ),  $r = L/\ln(4L/2a)$   
 d: distancia entre electrodos (2,4 m)

**Cuadro N° 4.2 Configuración de puesta a tierra**

<b>Resistividad Terreno (Ohm-m)</b>	<b>Omh-m</b>
1 electrodo	23,52
2 electrodos	13,02
3 electrodos	11,54
Profundidad de enterramiento (m)	0,30 m

✓ **Puesta a tierra de subestaciones aéreas**

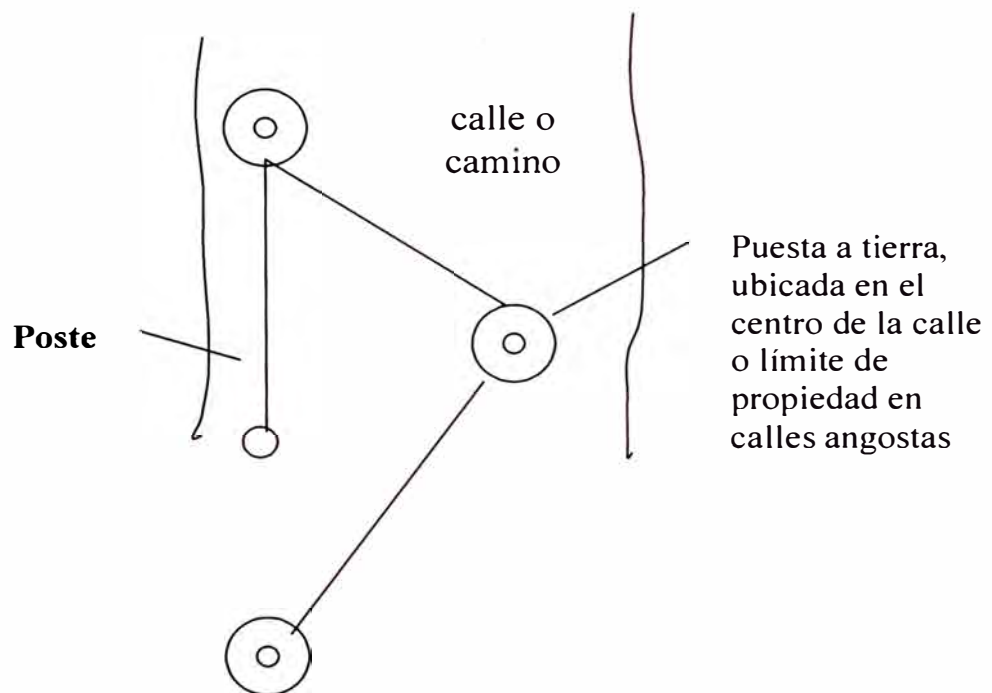
- La bajada de puesta a tierra se conectarán al tanque del transformador, aparatos de protección, maniobra y medición, ferretería y demás elementos metálicos de la estructura de la subestación.
- Las bajadas de puesta a tierra se conectarán a un número suficiente de varillas de puesta a tierra, separadas a una distancia no menor de 3 m entre si, de forma tal que se permita asegurar, bajo condiciones normales del terreno, una resistencia a tierra tal como se indica en la siguiente tablas:

**Cuadro N° 4.3: Resistencia de puesta a tierra en Subestaciones aéreas**

<b>POTENCIA DE TRANSFORMADORES MONOFASICOS (kVA)</b>	<b>RESISTENCIA A TIERRA (Ohms)</b>
5	25
10	25
15	20
25	15

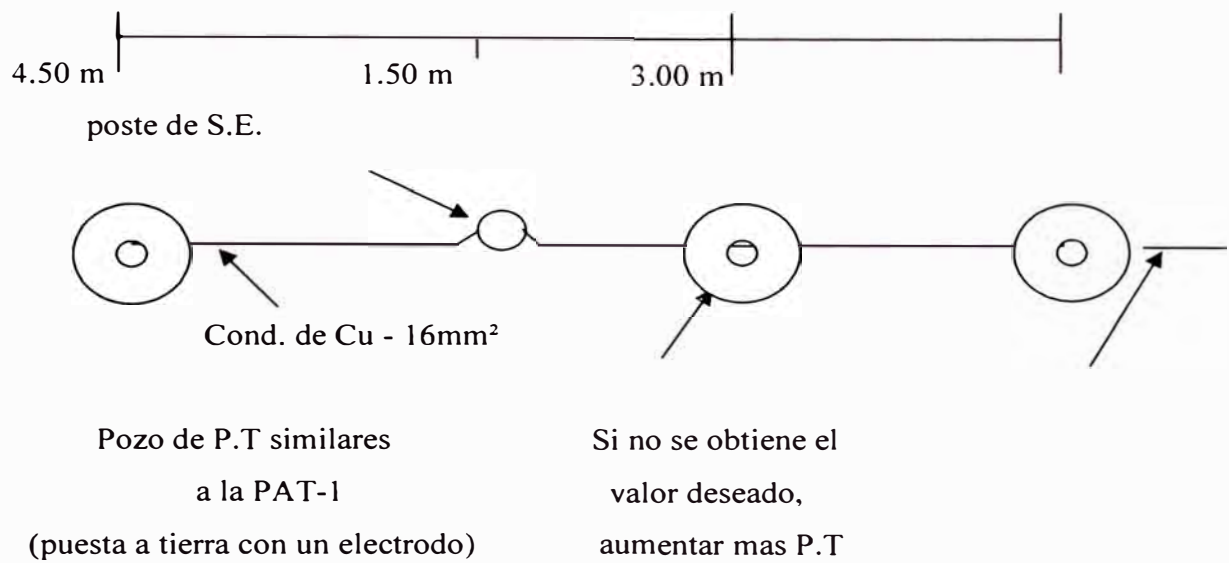
Se ha analizado la configuración planteada en el estudio PAT-3, ver fig. N° 4.2, el cual no se ajusta a la realidad porque si suponemos que esta va a ser instalada en una calle o camino, una de las varillas tendría que ser instalada al medio de la calle.

En otro aspecto en la mayoría de localidades, las calles y caminos son angostos y no hay espacio para colocar la tercera varilla, incluso estaría ubicada en límites de propiedad.



**Fig. N°4.2: Tres varillas en disposición triangular conectadas entre si**

Para ello se ha realizado la configuración de tres electrodos en disposición transversal, paralela al eje de vía ó carretera con distancias entre varillas (Ver fig.N° 4.3)



**Fig. N° 4.3: Configuración Puesta a tierra tipo PAT-3 (Vista de planta)**

La expresión utilizada es:

$$R_2 = R_1 * (\alpha + 1) / 2$$

Donde:

R1: resistencia de puesta a tierra para un electrodo

$\alpha$ : Coeficiente de reducción

Obteniéndose para una resistividad promedio de 200 Ohm-m, una resistencia de puesta a tierra de 13.02 Ohmios. Si con esta configuración no obtuviésemos la resistencia deseada, adicionaremos mas varillas hasta lograr el valor deseado

**m. Determinación del nivel de aislamiento de Líneas Primarias**

✓ **Criterio para la selección del nivel de aislamiento**

Los criterios que se tomaron en cuenta para la selección del aislamiento son:



- Sobretensiones atmosféricas
- Sobretensiones a frecuencia industrial en seco
- Contaminación ambiental

En el Cuadro 4.4 se muestran los niveles de aislamiento que se aplicarán a la línea, redes primarias en condiciones estándar:

**Cuadro N° 4.4: Niveles de aislamiento en condiciones estándar**

<b>Tensión nominal entre fase (kV)</b>	<b>Tensión máxima entre fases (kV)</b>	<b>Tensión de sostenimiento a la onda 1.2/50 entre fases y fase a tierra (kVp)</b>	<b>Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial entre fases y fase-tierra (kV)</b>
22.9/13.2	25/14.5	125	50
22.9	25	125	50

*Fuente: Norma DGE-RD 018-2003-EM*

✓ **Factor de corrección por altitud**

Los niveles de aislamiento consignado en el Cuadro 4.4 son validos para condiciones atmosféricas estándares, es decir, para 1013x105 N/m<sup>2</sup> y 20°C.

Según las recomendaciones de la Norma IEC 71-1, para instalaciones situadas a altitudes superiores a 1000 m.s.n.m., la tensión máxima de servicio deberá ser multiplicada por un factor de corrección igual a :

$$FC = 1 + 1.25 (h - 1000) \times 10^{-4}$$

Donde :

h = Altitud sobre el nivel del mar, en m

En el Cuadro 4.5 se muestra las tensiones máximas de servicio, las tensiones de sostenimiento por origen atmosférico y a frecuencia industrial, corregidas por altitud.

**Cuadro N° 4.5: Tensiones corregidas por altitud**

<b>Máxima Altitud (m.s.n.m.)</b>	<b>Factor corrección altitud</b>	<b>Tensión máximo de servicio (kV)</b>	<b>Tensión de sostenimiento a la onda 1.2/50 entre fases y fase a tierra (kVp)</b>	<b>Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial entre fases y fase-tierra (kV)</b>
3700	1,3375	33,44/ 19,40	167	66.88

✓ **Sobretensiones de origen atmosférico**

Para la determinación del aislamiento, por sobretensiones de origen atmosférico (Nivel Básico de Aislamiento) por altitud, se han calculado en base a la tensión de resistencia a la onda de impulso normalizada 1.2/50  $\mu$ seg., se ha calculado de acuerdo a lo siguiente:

$$BIL_C = BIL_{pico} \times F_C$$

Donde:

$BIL_C$  : Nivel básico de aislamiento corregido por altitud, kVp

$BIL_{pico}$  : Nivel básico de aislamiento indicado en el cuadro N° 4.4

$F_C$  : Factor de corrección por altitud

✓ **Sobretensiones a frecuencia industrial en seco**

Para determinación del aislamiento a frecuencia industrial en seco por altitud, se ha calculado de acuerdo a lo siguiente:

$$kV_C = kV \times F_C$$

Donde:

$kV_C$  : Sobretensión a frecuencia industrial corregido por altitud, kVp

$kV_{pico}$  : Sobretensión a frecuencia industrial indicado en el Cuadro 4.4

$F_C$  : Factor de corrección por altitud

✓ **Contaminación ambiental**

Deberá verificarse el adecuado comportamiento del aislamiento frente a la contaminación ambiental. Para ello, se tomará como base las recomendaciones de la Norma IEC 815 “GUIDE FOR THE SELECTION OF INSULATORS IN RESPECT OF POLLUTED CONDITIONS”

En la Tabla I se muestra los cinco (05) niveles de contaminación, según normas de la DEP/MEM.

**Tabla I: Norma IEC 71-2**

<b>NIVEL DE AISLAMIENTO</b>	<b>DISTANCIA DE FUGA ESPECIFICA MINIMA EN cm/kV</b>
Muy Ligero	1.2
Ligera	1.6
Mediana	2.0
Fuerte	2.5
Muy Fuerte	3.1

A cada nivel de contaminación descrito en la Tabla I, corresponde una línea de fuga específica mínima, en mm por kV (fase a fase), relativa a la máxima tensión de servicio.

La mínima longitud de fuga de un aislador rígido (tipo pin) o cadena de aisladores

conectado entre fase y tierra, se determinará de acuerdo al nivel de contaminación del lugar, usando la siguiente relación:

**Mínima longitud de fuga** = Mínima longitud de fuga específica (Tabla 1) x máxima tensión de servicios entre fases.

El área del proyecto presenta un ambiente con escasa contaminación ambiental y abundantes lluvias en los meses de verano. Para estas condiciones, según la Tabla 1, consideraremos una distancia de fuga de 1.2 cm/kV ó 12 mm/kV, luego la línea de fuga será:

$$L_f = 22.9 \times 1.3375 \times 12 = 367.54 \text{ mm.}$$

✓ **Tensiones de sostenimiento y Líneas de fuga de los aisladores de uso normalizado en Líneas y Redes Primarias**

En el Cuadro 4.6 se consignan las tensiones de sostenimiento a frecuencia industrial y a impulso atmosférico, así como las líneas de fuga de los aisladores tipo PIN y cadenas de aisladores cuyo uso está normalizado.

**Cuadro N° 4.6: Tensiones de sostenimiento**

<b>NIVELES DE AISLAMIENTO</b>	<b>AISLADOR TIPO PIN CLASE 56-2</b>	<b>AISLADOR TIPO PIN CLASE 56-3</b>	<b>CADENA DE 2 AISLADORES CLASE 52-3</b>	<b>CADENA DE 3 AISLADORES CLASE 52-3</b>
- Tensión de sostenimiento a la orden de impulso 1.2/50 kVp	168	192	245	341
- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial (kV)	110	125	155	215
- Línea de fuga total (mm)	432	533	584	876

✓ **Selección del aisladores**

Los aisladores seleccionados para nuestro proyecto se muestran en el cuadro N° 4.7

**Cuadro N° 4.7: Selección de aisladores**

Altitud m.s.n.m.	AISLADORES DE PORCELANA		
	TIPO PIN		TIPO SUSPENSION
	56-2	56-3	52-3
3200 - 3700	1	1(*)	2

✓ **Coordinación del aislamiento**

En esta sección se determinarán los niveles de aislamiento y protección de los equipos de subestaciones tales como: transformadores, seccionadores y pararrayos.

**Condiciones geográficas y climáticas del área del proyecto**

Los ramales de las líneas primarias en 22,9 y 13.2 kV podrán llegar hasta centros poblados ubicados a 3700 m.s.n.m. Por lo que se tomará esta altitud como la máxima para los efectos de cálculo de los factores de corrección.

La contaminación ambiental es escasa y las lluvias contribuyen a mantener limpios los aisladores.

**Características Eléctricas del sistema proyectado**

Tensión nominal del sistema	22.9/13.2 kV.
Tensión Máxima del sistema	25/14.5 kV.
Tipo de Conexión del neutro	Rígidamente puesta a tierra.
Factor de puesta a tierra	0.8

El sistema proyectado operará sin neutro corrido. Por esta razón, el coeficiente de puesta a tierra será igual a 0.80.

### **Nivel de Aislamiento**

El sistema eléctrico en 22,9/13,2 kV con neutro rígidamente puesto a tierra para permitir conexiones monofásicas, es un sistema típicamente norteamericano. Por esta razón se aplicaran las normas ANSI/IEEE, en versiones actualizadas, que regulan este tipo de instalaciones. Por ello, los niveles de tensión aplicables y válidos hasta 1,000 m.s.n.m, tanto para el aislamiento interno como externo, se muestran en la tabla II.

*Tabla II*

<b>Tensión máxima de servicio (kVef)</b>	<b>Tensión de sostenimiento al impulso 1.2/50 (kVp)</b>	<b>Tensión de sostenimiento a 60 Hz kVef.</b>
25/14.5	125	50

### **Niveles de aislamientos corregidos**

Se aplicará con el mismo factor de corrección determinado para las líneas primarias, que toma en cuenta la reducción del aislamiento por altitud y temperatura, es decir:

$$F_c = 1.3375.$$

Por lo tanto los niveles de aislamiento de los equipos serán los que se muestran en la tabla III.

**Tabla III**

<b>Tensión máxima de servicio (kVef)</b>	<b>Tensión de sostenimiento al impulso 1.2/50 (kVp)</b>	<b>Tensión de sostenimiento a 60 Hz kVef.</b>
25/14.5	167	66

### **Determinación de las características del pararrayos**

Para este proyecto se están utilizando pararrayos del tipo óxido metálico

#### ✓ **Tensión nominal**

Entonces la tensión nominal del pararrayos será igual a:

$$U_{np} = 0.8 \times 25 = 20 \text{ kV}$$

Por lo tanto la tensión nominal del pararrayo normalizado es 21 kV

#### ✓ **Máxima tensión continua de operación (MCOV)**

Para una tensión nominal del pararrayos de 21 KV. r.m.s., el MCOV es 17, lo cual es adecuado,

#### ✓ **Tensión residual del pararrayos**

El nivel de protección que ofrece el pararrayos de óxido metálico está determinado fundamentalmente por la tensión residual para la corriente nominal de descarga que en este caso, es de 52.3 kV, para 10 kA..

#### ✓ **Coordinación de aislamiento**

El grado de protección del aparato protegido por el pararrayos es expresado por medio del índice de protección, la cual está definido por:

$$I_p = BIL / Trp$$

Por lo tanto  $I_p = 2.86$  para el nivel de tensión de 22.9 KV.

### ✓ **Resultados**

De los análisis realizados se tiene que el equipamiento tendrá las siguientes características:

#### **Nivel de aislamiento de los Equipos**

Nivel de aislamiento al impulso 1.2/50	125 kVp
Nivel de Aislamiento a la frecuencia industrial	50 kVef

#### **Características del Pararrayos**

Tensión Nominal	21 kV
Máxima tensión de operación continua (MCOV)	17.0 kV
Corriente Nominal de descarga	10 kA
Nivel de protección del pararrayos	52.3 kV
Tipo de pararrayos	Distribución

#### **4.1.2. Redes secundarias**

##### ***a. Aspectos generales***

- **Alcance**

Los cálculos eléctricos y mecánicos que forman parte de este documento corresponden a las redes secundarias en 380-220 V y 440-220 V, con conductor autoportante con portante de aleación de aluminio.



- **Puntos de alimentación para Redes Secundarias**

El punto de alimentación para las redes de servicio particular, alumbrado público y conexiones domiciliarias, es 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.

***Localidades tipo I***

Son aquéllas que son capitales de distritos o Centros Poblados Urbano-Rurales que presentan configuración urbana definida, compuesta de plaza y calles. La calificación asignada es de 600 W por lote.

***Localidades tipo II***

Son grupos de viviendas situadas en áreas rurales que no presentan aún configuración urbana o es incipiente. Las viviendas están generalmente situadas a lo largo de carreteras, caminos de herradura o dentro de chacras de los propietarios.

La calificación asignada es de 400 W por lote.

- ✓ ***Cargas de Alumbrado Público***

Los puntos de iluminación se han establecido según la Norma DGE de Alumbrado de Vías Públicas vigente para la zona (Ver anexo 3).

Las lámparas de alumbrado y sus cargas serán las siguientes:

<i>Tipo de Lámpara</i>	<i>Pot. de Lámpara</i> (W)	<i>Pérdidas</i> (W)	<i>Total</i> (W)
Vapor de Sodio	70	11,60	81,60

✓ **Cargas Especiales**

La calificación eléctrica para las cargas especiales se ha determinado de acuerdo a las características de cada localidad.

**b. Cálculos eléctricos**

✓ **Calculo de caída de tensión**

La fórmula para calcular redes aéreas es la siguiente:

$$\Delta V = K \times L \times 10^{-3}$$

Donde:

I = Corriente que recorre el circuito, en A

L = Longitud del tramo, en m

K = Factor de caída de tensión

Para circuitos trifásicos  $K = \phi 3 (r_1 \cos \phi + X_1 \text{ Sen } \phi)$

Para circuitos monofásicos  $K = 2 (r_2 \cos \phi + X_2 \text{ Sen } \phi)$

✓ **Cálculo de la resistencia eléctrica del conductor**

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

Donde:

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

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

$\alpha$  = Coeficiente de corrección de temperatura 1/°C : 0,0036

$$t_2 = 40 \text{ }^\circ\text{C}$$

✓ **Cálculo de la reactancia inductiva**

$$X_L = \frac{0,1746 \log DMG}{RMG}$$

Donde:

DMG = Distancia media geométrica

RMG = Radio medio geométrico

**CUADRO N° 4.8 : PARAMETROS Y FACTORES DE CAIDA DE TENSION DE LOS CABLES AUTOPORTANTES**

FORMACIÓN	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR DE FASE		RESISTENCIA DEL CONDUCTOR DE ALUMBRADO PUBLICO		RESISTENCIA DEL CONDUCTOR NEUTRO		REACTANCIA INDUCTIVA		FACTOR DE CAIDA DE TENSION			CAPACIDAD DE CORRIENTE A 40 °C	
	(Ω/km)		(Ω/km)		(Ω/km)		(Ω/km)		(K)			(A)	
	A 20°C	A 40°C	A 20°C	A 40°C	A 20°C	A 40°C	X <sub>L</sub> (3 ø)	X <sub>L</sub> (1 ø)	(380-220 V)	(440-220 V)	(220 V)	CONDUCTOR FASE	CONDUCTOR NEUTRO
3x35+16/25	0,851	0,912	1,870	2,005	1,31	1,404	0,094	0,123	1,62	-	3,96	141	64
3x25+16/25	1,180	1,265	1,870	2,005	1,31	1,404	0,100	0,116	2.21	-	3,96	114	64
3x16+16/25	1,870	2,005	1,870	2,005	1,31	1,404	0,110	0,110	3,44	-	3,96	85	64
3x35/25	0,851	0,912	-	-	1,31	1,404	0,091	-	1,62	-	-	141	-
3x25/25	1,180	1,265	-	-	1,31	1,404	0,095	-	2,21	-	-	114	-
3x16/25	1,870	2,005	-	-	1,31	1,404	1,103	-	3,44	-	-	85	-
2x35+16/25	0,851	0,912	1,870	2,005	1,31	1,404	0,086	0,114	-	1,86	3,96	141	64
2x25+16/25	1,180	1,265	1,870	2,005	1,31	1,404	0,093	0,109	-	2,54	3,96	114	64
2x16+16/25	1,870	2,005	1,870	2,005	1,31	1,404	0,096	0,096	-	3,96	3,96	85	64
2x16/25	1,870	2,005	-	-	1,31	1,404	-	0,096	-	3,96	3,96	85	-
1x16/25	1,870	2,005	-	-	1,31	1,404	-	0,094	-	-	3,96	85	-

✓ **Máxima caída de tensión permisible**

La caída máxima de tensión entre la subestación de distribución y el extremo terminal más alejado de la red no deberá exceder 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 380/220 V	Máxima caída tensión 26,6 V
Sistema 440/220 V	Máxima caída tensión 30,8 V
Sistema 220 V	Máxima caída tensión 15,4 V

✓ **Factor de potencia (Cos  $\theta$ )**

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

✓ **Distancias mínimas del conductor a la superficie del terreno**

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

Los cuadros con los valores obtenidos se muestran en el anexo 6.

*c. Cálculos mecánicos de conductores autoportantes*

✓ **Objeto**

Los cálculos mecánicos tienen la finalidad de determinar las tensiones y flechas en las diversas condiciones de operación.

✓ **Cargas de Servicio Particular**

**Tabla III: Características de los cables autoportantes**

FORMACIÓN	SECCION DEL CONDUCTOR PORTANTE	DIÁMETRO EXTERIOR TOTAL (mm)	MASA TOTAL (kg/m)	MODULO DE ELASTICIDAD DEL PORTANTE (kN/mm <sup>2</sup> )	COEFICIENTE DE DILAT. TERMICA (1/°C)
3x35+16/25	25	20,0	0,481	60,82	23x10 <sup>-6</sup>
3x25+16/25	25	18,5	0,397	60,82	23x10 <sup>-6</sup>
3x16+16/25	25	16,5	0,310	60,82	23x10 <sup>-6</sup>
3x35/25	25	20,0	0,419	60,82	23x10 <sup>-6</sup>
3x25/25	25	18,5	0,336	60,82	23x10 <sup>-6</sup>
3x16/25	25	16,5	0,249	60,82	23x10 <sup>-6</sup>
2x35+16/25	25	20,0	0,362	60,82	23x10 <sup>-6</sup>
2x25+16/25	25	18,5	0,307	60,82	23x10 <sup>-6</sup>
2x16+16/25	25	16,5	0,249	60,82	23x10 <sup>-6</sup>
2x16/25	25	16,5	0,187	60,82	23x10 <sup>-6</sup>
1x16/25	25	16,5	0,125	60,82	23x10 <sup>-6</sup>

✓ **Hipótesis de estado**

Las hipótesis de estado para los cálculos mecánicos del conductor se definen sobre la base de los factores meteorológicos.

- Velocidad del Viento
- Temperatura
- Hielo

**HIPOTESIS N° 1: CONDICION DE MAYOR DURACION (EDS)**

Temperatura	Media anual (15 °C)
Velocidad de viento	Nula
Sobrecarga de hielo	Nula

**HIPÓTESIS N° 2: DE MAXIMA ESFUERZO SIN VIENTO**

Temperatura	Mínima ( 0 °C)
Velocidad de viento	Nula
Sobrecarga de hielo	Nula

**HIPÓTESIS N° 3: DE MÁXIMA ESFUERZO CON VIENTO**

Temperatura	14 °C
Velocidad de viento	70 km/h
Sobrecarga de hielo	Nula

**HIPÓTESIS N° 4 FLECHA MAXIMA**

Temperatura	Máxima (40 °C)
Velocidad de viento	Nula
Sobrecarga de hielo	Nula

✓ **Esfuerzos mecánicos en el conductor autoportante**

- El esfuerzo del conductor portante de aleación de aluminio será en todos los casos, de 52,3 N/mm<sup>2</sup>, aproximadamente 18% del esfuerzo de rotura del conductor.
- El esfuerzo máximo del conductor no superará 176 N/mm<sup>2</sup>.
- Cuando, debido a la presencia de hielo, los esfuerzos en el conductor portante sobrepasaran lo máximo establecido, el consultor podrá adoptar un esfuerzo EDS

menor a 52,3 N/mm<sup>2</sup>.

✓ **Cálculos de cambio de estado**

Los cálculos de cambio de estado se han efectuado mediante la ecuación cúbica cuya expresión matemática es:

$$T_2^3 - \left[ T_1 - \frac{d^2 E W_1^2}{24 S^2 T_1} - \alpha E (t_2 - t_1) \right] T_2^2 = \frac{d^2 E W_2^2}{24 S^2}$$

Donde:

Ti = Esfuerzo horizontal en el conductor para la condición i, en N/mm<sup>2</sup>.

d = Vano de cálculo, en m.

E = Módulo de elasticidad final del conductor, en N/mm<sup>2</sup>

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>

Wi = Carga en el conductor en la condición i

ti = Temperatura en la condición i

$\alpha$  = Coeficiente de dilatación (1/°C)

**d. Cálculos mecánicos de estructuras y retenidas**

✓ **Objeto**

Estos cálculos tienen por objeto determinar las cargas mecánicas en los postes, cables de retenidas y sus accesorios, de tal manera que en las condiciones más críticas, es decir a temperatura mínima y máxima de velocidad de viento no se superen los esfuerzos máximos previstos en el Código Nacional de Electricidad Suministro. Los factores de seguridad respecto a la carga de rotura, en condiciones normales, serán las siguientes:

Postes de madera	:	3
Postes de concreto	:	2
Cables de retenida	:	2



Accesorios de ferretería : 2

✓ **Formulas aplicables**

Momento debido a la carga del viento sobre los conductores:

$$MVC = (Pv) (L) (Fc) (\Sigma Hi) \text{Cos}\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

Momento debido a la carga de los conductores:

$$MTC = 2(Tc) (\Sigma Hi) \text{Sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

$$MVP = \frac{[(Pv) (h_2) (Dm + 2 Do)]}{600}$$

Momento total en condiciones normales:

$$MRN = MVC + MTC + MVP$$

Esfuerzo del poste en la línea de empotramiento en postes de madera:

$$R_H = \frac{MRN}{3,13 \times 10^{-5} \times (C)^3}$$

Carga crítica en el poste de madera debida a cargas de compresión:

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{(kl)^2} \quad I = \frac{\pi Dm^3 Do}{64}$$

Deflexión Máxima del Poste de Madera:

$$\delta = \frac{MRN}{3 E I} \leq 4\%$$

Donde:

Pv = Presión del viento sobre superficies cilíndricas

L = Longitud del vano, en m

TC = Carga del conductor portante en N

FC	=	Diámetro total del cable autoportante, en m
a	=	Angulo de desvío topográfico, en grados
Do	=	Diámetro del poste en la cabeza, en cm
Dm	=	Diámetro del poste en la línea de empotramiento, en cm
H	=	Altura libre del poste, en m
H	=	Altura de la carga en la estructura con respecto al suelo, en m
Wc	=	Masa total del cable autoportante, en kg/m
WAD	=	Peso de un hombre con herramientas, igual a 100 kg
C	=	Circunferencia del poste en la línea de empotramiento, en cm
E	=	Módulo de Elasticidad del poste, a $\text{kN/cm}^2$
I	=	Momento de inercia del poste, en $\text{cm}^4$
L	=	Altura respecto al suelo del punto de ubicación de la retenida en el poste.
K	=	Factor que depende de la forma de fijación de los extremos del poste.

**e. *Cimentación de postes***

El cálculo de las cimentaciones de los postes se basa en su estabilidad, para ello se utiliza el método de Sulzberger; este método se aplica según la capacidad portante del tipo de terreno donde se va a efectuar la instalación de los Postes de Redes Secundarias.

**f. *Puestas a tierra en redes secundarias***

✓ **Objetivo**

Establecer los criterios para el dimensionamiento de las puestas a tierra en Redes Secundarias que garanticen la seguridad de las personas, de los equipos y lograr una adecuada operación de los sistemas.

✓ **antecedentes**

Se ha normalizado valores máximos de resistencias de puesta a tierra en líneas y redes primarias, redes secundarias y subestaciones de distribución; aplicando para este fin las más actualizadas normas internacionales y analizando los principios físicos que dan lugar a tales requerimientos.

✓ **Valores máximos de resistencia**

***Redes Secundarias en 380-220 V***

El valor equivalente de todas las puestas a tierra del conductor neutro, sin incluir las puestas a tierra de la subestación de distribución, ni del usuario, tendrá un valor máximo de 6  $\Omega$ .

***Redes Secundarias en 440-220 V***

El valor equivalente de todas las puestas a tierra del conductor neutro, sin incluir las puestas a tierra de la subestación de distribución, ni del usuario, tendrá un valor máximo de 10  $\Omega$ .

## CAPITULO V

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para el Dimensionamiento, definición de propiedades, fabricación, tratamiento, inspección y pruebas de los materiales y equipos.

#### 5.1. LÍNEAS PRIMARIAS, REDES PRIMARIAS

##### *a. Postes de madera importada para Líneas y Redes Primarias*

Los postes de madera son del género Pinus spp y Eucalyptus spp, los defectos que se presentan con mayor frecuencia son los nudos, curvatura, cicatrices, daños por ataque de insectos y Rajaduras y Grietas. Se detallan las siguientes características:

✓	Clase	6	5
✓	Longitud (m)	: 12	12
✓	Esfuerzo maximo de flexion Mpa(PSI)	: 40(5850)	40(5850)
✓	Carga de rotura a 610 mm ( 24”) de la cabeza KN(iB)	: 6.67(1500)	8.44(1900)
✓	Modulo de elasticidad Mpa	: 10200	10200

- ✓ Métodos de tratamiento preservante : Vacío – Presión
- ✓ Sustancia preservante : Pentaclorofenol
- ✓ Retención mínima del preservante
  - Cca-c* kg/m<sup>3</sup> (pcf) : 12.80 (0.80)
  - Pentaclorofenol* kg/m<sup>3</sup> (pcf) : 9.60 (0.60)
- ✓ Penetración mínima del preservante
  - Profundidad de ingreso mínimo del preservante* : AWPA mm (pulg)
  - Porcentaje mínimo de penetración en la albura* : AWPA %
- ✓ Normas de fabricación, tratamiento y pruebas : ANSI 05.1 / AWPA

**b. *Crucetas y Brazos de Madera de procedencia Nacional***

Se define a las crucetas y brazos como toda pieza de madera aserrada y cepillada de forma de paralelepípedo, de escuadría, longitud y perforaciones especificadas, destinada a sostener líneas aéreas. Los defectos que se presentan con mayor frecuencia son las, rajaduras transversales o fracturas, nudos con podredumbre de madera, madera de tensión, pudrición por hongos xilófagos, daños por insectos con galerías u orificios en racimo, nudos agrupados, baja densidad o madera quebradiza, acebolladuras, aristas con cantos vivos, presencia de nudos en las aristas y presencia de médula.

- ✓ Especie forestal
  - Nombre comercial* : Tornillo
  - Nombre botánico* : Cedrelinga - Catenaiformis
- ✓ Módulo de rotura : 50 Mpa

✓	Modulo de elasticidad	:	9 900 Mpa
✓	Compresión paralela	:	27,74 Mpa
✓	Compresión perpendicular al grano	:	5,58 Mpa
✓	Cizallamiento	:	7,94 Mpa
✓	Método de tratamiento	:	Vacío – Presión
✓	Sustancia preservante	:	CCA- C
✓	Retención mínima del preservante	:	4 kg/m <sup>3</sup>
✓	Normas de fabricación, tratamiento y pruebas	:	INTINTEC 251.001, 251.005, 251.026, 251.034 y 251.035 AWPA

**c. *Aisladores tipo Pin de porcelana***

Los aisladores tipo pin son de porcelana, de superficie exterior vidriada; el roscado del agujero en el que se alojara la espiga de cabeza de plomo es efectuado sobre la misma porcelana del aislador, sin la necesidad de emplear accesorios o materiales con características distintas a la porcelana. Se detallan las características:

✓	Clase Ansi	:	56-2
✓	Material aislante	:	Porcelana
✓	Norma de fabricación	:	ANSI C 29.6
✓	Diámetro máximo	:	229 mm
✓	Altura	:	165 mm
✓	Longitud de línea de fuga	:	432 mm
✓	Diámetro de agujero para acoplamiento	:	35 mm
✓	Resistencia a la flexión	:	13 KN
✓	Tensión de flameo a baja frecuencia:		

	En seco	:	110 KV
	Bajo lluvia	:	70 kV
✓	Tensión crítica de flameo al impulso:		
	Positiva	:	175 KVp
	Negativa	:	225 KVp
✓	Tensión de perforación	:	145 kV
✓	Prueba de tensión eficaz a tierra para interferencia	:	22 kV
✓	Tensión máxima de radio interferencia a 1000 khz, en aislador tratado con barniz semiconductor	:	100 uV
✓	Masa por unidad	:	Kg
✓	Material del roscado del agujero para la espiga de cabeza de plomo	:	Porcelana

**d. *Aisladores de Suspensión de porcelana***

Los aisladores de suspensión son de porcelana de superficie exterior vidriada; el material de las partes metálicas es de acero forjado o hierro maleable galvanizado; están provistos de pasadores de bloqueo fabricados con material resistente a la corrosión, tal como bronce fosforoso o acero inoxidable. Las características y dimensiones de los aisladores de suspensión se detallan a continuación:

✓	Clase Ansi	:	52-3
✓	Material aislante	:	Porcelana
✓	Material metálico	:	Hierro maleable o Acero forjado
✓	Material del pasador	:	Bronce o Acero Inoxidable

✓	Norma de fabricación	: ANSI 29.2
✓	Dimensiones:	
	<i>Diámetro máximo</i>	: 273 mm
	<i>Altura</i>	: 146 mm
	<i>Longitud de línea de fuga</i>	: 292 mm
✓	Tipo de acoplamiento	: ANSI TIPO B
✓	Características mecánicas:	
	<i>Resistencia electromecánica combinada</i>	: 67 KN
✓	<i>Resistencia mecánica al impacto</i>	: 6,0 N – m
✓	<i>Resistencia a una carga continua</i>	: 44 kN
✓	Características eléctricas	
	<i>Tensión de flameo a baja frecuencia:</i>	
	<i>En seco</i>	: 80 KV
	<i>Bajo lluvia</i>	: 50 KV
	<i>Tensión crítica de flameo al impulso</i>	
	<i>Positiva</i>	: 125 KVp
	<i>Negativa</i>	: 130 KVp
	<i>Tensión de perforación</i>	: 110 KV
✓	Características de radio interferencia:	
	<i>Prueba de tensión eficaz a tierra para interferencia</i>	: 10 kV
✓	<i>Tensión máxima de radio interferencia</i>	: 50 uV
✓	Conexión	: Casquillo – Bola
✓	Color	: Marrón



**e. Conductores de Aleación de Aluminio**

El cable conductor será de aleación de aluminio desnudo, con características:

✓ Norma de Fabricación	:	ITINTEC 370.227, IEC 1089, ASTM 399M
✓ Material	:	Aleación de Aluminio
✓ Tipo	:	AAAC (6201 T81)
✓ Sección Nominal (Equivalente)	:	35 y 70 mm <sup>2</sup>
✓ Temperatura de Operación	:	80 °C
✓ Número de Hilos	:	7
✓ Diámetro cada Hilo	:	2,52 mm
✓ Diámetro Nominal Exterior	:	7,6 mm
✓ Carga de Rotura	:	994,5 Kg
✓ Peso	:	96 Kg/Km
✓ Densidad a 20° C	:	2,7 gr/cm <sup>3</sup>
✓ Coeficiente de Dilatación a 20°C	:	23x10 <sup>-6</sup> 1/°C
✓ Coeficiente de Temperatura a 20° C	:	0,0036 1/°C
✓ Resistencia Eléctrica en O. C. a 20° C	:	0,9595 ohm/Km
✓ Cableado	:	Concéntricamente en sentido de la mano derecha

**f. Espigas para aislador tipo Pin**

Los materiales para la fabricación de las espigas son de hierro maleable o dúctil, o acero forjado, de una sola pieza. El roscado en la cabeza de las espigas es de aleación de plomo de probada calidad. Las espigas son galvanizadas en caliente después de su fabricación y antes del vaciado de la rosca de plomo.

✓ Clase de galvanización ASTM	:	B
✓ Aislador tipo PIN con el que se usará	:	ANSI 56-2
✓ Longitud sobre la cruceta	:	178 mm
✓ Longitud de empotramiento	:	178 mm
✓ Diámetro de la cabeza de plomo	:	35 mm

- ✓ Diámetro de la espiga en la parte encima : 25 mm  
de la cruceta
- ✓ Diámetro de la espiga en la parte del : 19 mm  
empotramiento
- ✓ Carga de prueba a 10 grados de flexión : 9,81 KN
- ✓ Norma de fabricación y prueba : C 135.17 ANSI, ANSI C  
135.22, ANSI B18.2.2, ASTM  
A 153 y UNE 21-158-90

**g. Accesorios de cadena de aisladores**

Son galvanizados en caliente, y fabricados de acero forjado o hierro maleable de buena calidad y sin porosidades., tienen una resistencia mínima a la rotura de 70 kN.

- ✓ **Adaptador Anillo – Bola**
  - Material de fabricación : Acero forjado o Hierro maleable
  - Clase de galvanización según astm : B
  - Dimensiones (adjuntar planos) : mm
  - Carga de rotura mínima : 70 KN
  - Acoplamiento : ANSI TIPO B
  - Masa por unidad : Kg
- ✓ **Adaptador Casquillo – Ojo largo**
  - Material de fabricación : Acero forjado o Hierro maleable
  - Clase de galvanización según astm : B
  - Dimensiones (adjuntar planos) : mm
  - Carga de rotura mínima : 70 KN
  - Acoplamiento : ANSI TIPO B
  - Masa por unidad : Kg
- ✓ **Adaptador Casquillo – Ojo largo**
  - Material de fabricación : Acero forjado o Hierro maleable

	Clase de galvanización según astm	:	B
	Dimensiones (adjuntar planos)	:	mm
	Carga de rotura mínima	:	70 KN
	Acoplamiento	:	ANSI TIPO B
	Masa por unidad	:	Kg
✓	<b>Grillete</b>		
	Material de fabricación	:	Acero forjado o Hierro maleable
	Clase de galvanización según astm	:	B
	Dimensiones (adjuntar planos)	:	mm
	Carga de rotura mínima	:	70 KN

#### ***h. Accesorios del conductor***

Los accesorios del conductor son fabricados de aleaciones de aluminio, con resistencia a la corrosión, tales como aluminio- magnesio, aluminio - silicio, aluminio-magnesio - silicio. Las piezas presentan una superficie uniforme, libre de discontinuidades, fisuras, porosidades, rebabas y cualquier otra alteración del material. Los materiales férreos, salvo el acero inoxidable, son protegidos en general mediante galvanizado en caliente, de acuerdo con la Norma ASTM 153.

Los accesorios presentan unas características:

✓	<b>Grapa de ángulo</b>		
	Material de fabricación	:	Aleación de Aluminio
	Rango de diámetros de conductores	:	16 - 95 mm <sup>2</sup>
	Rango de ángulo de utilización	:	30 - 90 Grados
	Carga de rotura y deslizamiento mínimo	:	43 Y 06 KN
	Norma de fabricación	:	UNE 21 - 159
✓	<b>Grapa de anclaje</b>		
	Material de fabricación	:	Aleación de Aluminio
	Rango de diámetros de conductores	:	16 - 95 mm <sup>2</sup>
	Carga de rotura y deslizamiento mínimo	:	43 Y 06 KN

	norma de fabricación	:	LINE 21 - 159
✓	<b>Manguito de empalme</b>		
✓	Material de fabricación	:	Aleación de Aluminio
✓	Sección del conductor	:	16 - 95 mm <sup>2</sup>
✓	Carga de rotura y deslizamiento mínimo	:	43 Y 06 %
✓	norma de fabricación	:	LINE 21 - 159
✓	<b>Manguito de reparación</b>	:	
	Material de fabricación	:	Aleación de Aluminio
	Sección del conductor	:	25 35 50 70 95 mm <sup>2</sup>
	Norma de fabricación	:	UNE 21 - 159
✓	<b>Amortiguador de vibración</b>	:	
	Material de la grapa de fijación al conductor	:	Aleación de Aluminio
	Materiales de las pesas	:	SEGÚN ESPEC.
	Sección del conductor	:	25 35 50 70 95 mm <sup>2</sup>
	Norma de fabricación	:	IEC 61897
✓	<b>Grapa doble via</b>		
	Material de fabricación	:	Aleación de Aluminio
	Sección del conductor	:	16 - 95 mm <sup>2</sup>
	Dimensiones	:	43 Y 06 mm
	Norma de fabricación	:	UNE 21 - 159
✓	<b>Varilla de armar simple</b>	:	
	Material de fabricación	:	Aleación de Aluminio
	sección de conductor a aplicarse	:	25 35 50 70 95 mm <sup>2</sup>
✓	<b>Amortiguador de vibración</b>		
✓	Material de fabricación	:	Aleación de Aluminio
✓	sección de conductor a aplicarse	:	25 35 50 70 95 mm <sup>2</sup>

*i. Accesorios metálicos para postes y crucetas*

Se detallan a continuación las características de los accesorios de postes y crucetas:

✓	<b>Perno maquinado</b>		
	Material de fabricación	:	ACERO
	Clase de galvanización según ASTM	:	B
	Norma de fabricación	:	ANSI C 135. 1

	Carga de rotura mínima	
	<i>Perno de 13 mm</i>	: 35 KN
	<i>Perno de 16 mm</i>	: 35 KN
	Forma de la cabeza y tuerca del perno	: Cuadrada
	Tipo de contratuerca cuadrada	: Doble Concavidad
✓	<b>Perno ojo</b>	
	Material de fabricación	: Acero
	Clase de galvanización según ASTM	: B
	Longitud	: 250 mm
	Diámetro	: 16 mm
	Norma de fabricación	: ANSI C 135. 4
	Carga mínima de rotura	: 55 KN
	Forma de la cabeza y tuerca del perno	: Cuadrada
	Tipo de contratuerca cuadrada	: Doble Concavidad
✓	<b>Tuerca ojo</b>	
	Material de fabricación	: Acero
	Clase de galvanización según ASTM	: B
	Diámetro del perno a conectar	: 16 mm
	Carga mínima de rotura	: 55 KN
✓	<b>Perno tipo doble armado</b>	
	Material de fabricación	: Acero
	Clase de galvanización según ASTM	: B
	Diámetro	: 16 mm
	Longitud	: 457 mm
	Carga mínima de rotura	: 55 KN
	Forma de la cabeza y tuerca del perno	: Cuadrada
	Tipo de contratuerca cuadrada	: Doble Concavidad
✓	<b>Espaciador para espiga de cabeza de Poste</b>	
	Material	: Acero forjado
	Clase de galvanización según ASTM	: B
	Norma para inspección y pruebas	: UNE-21-158-90
✓	<b>Tubo espaciador</b>	
	Material de fabricación	: Acero
	Clase de galvanización según ASTM	: B
	Longitud	: 38 mm
	Diámetro interior	: 19 mm
	Norma para inspección y pruebas	: UNE-21-158-90
✓	<b>Tirafondo</b>	
	Material de fabricación	: Acero
	Clase de galvanización según ASTM	: B
	Longitud	: 102 mm
✓	Diámetro	: 13 mm
✓	Norma para inspección y pruebas	: UNE-21-158-90
	Carga mínima de rotura	: 30 KN

✓	<b>Brazo Angular</b>	
	Material de fabricación	: Acero
	Clase de galvanización según ASTM	: B
	Dimensiones del perfil angular	: 38X38X5 mm
	Norma para inspección y pruebas	: UNE-21-158-90
✓	<b>Braquete Angular</b>	
	Material de fabricación	: Acero
	Clase de galvanización según ASTM	: B
	Diámetro de la varilla	: 16 mm
	Dimensiones	: 38X51 mm
	Carga mínima de rotura	: 55 KN
	Norma para inspección y pruebas	: UNE-21-158-90
✓	<b>Perno con Horquilla</b>	
	Material	: Acero forjado
	Clase de galvanización según ASTM	: B
	Longitud del perno	: 203 mm
	Diámetro del perno	: 16 mm
	Longitud de la horquilla	: 35 mm
	Carga mínima de rotura	: 55 KN
	Norma para inspección y pruebas	: UNE-21-158-90
	Forma de la tuerca del perno	: Cuadrada
	Tipo de contratuerca cuadrada	: Doble concavidad
✓	<b>Porta línea unipolar</b>	
	Material de fabricación	: Acero
	Clase de galvanización según ASTM	: B
	Carga mínima de flexión	: 8,5 KN
	Norma de fabricación	: ANSI-C135.20
✓	<b>Arandela cuadrada plana</b>	
	Material de fabricación	: Acero
	Clase de galvanización según ASTM	: B
	Lado	: 57 mm
	Espesor	: 5 mm
	Diámetro del agujero central	: 17,5 mm
	Carga mínima de rotura por corte	: 55 KN
	Norma para inspección y pruebas	: UNE-21-158-90
✓	<b>Arandela cuadrada curva</b>	
	Material de fabricación	: Acero
	Clase de galvanización según ASTM	: B
	Lado	: 76 mm
	Espesor	: 5 mm
	Diámetro del agujero central	: 17,5 mm
	Carga mínima de rotura por corte	: 55 KN
	Norma para inspección y pruebas	: UNE-21-158-90

**j. Accesorios metálicos para retenidas**

Se describe las características de los accesorios para retenidas:

- ✓ **Perno angular A°G° 5/8"Fx10"**
  - Material : Acero SAE 1020 forjado de una sola pieza
  - Norma para inspección y pruebas : ASTM A153-82 Norma
  - Diámetro : 5/8" Pulg.
  - Largo (Sin considerar parte curvada) : 10" Pulg.
  - Rosca de Ajuste, Ø : 5/8" Pulg.
  - Mínima carga de rotura : 5350 Kg
  - Accesorios de AoGo : 2 Tuercas
  - Espesor Mínimo Galvanizado : 100 um
- ✓ **Cable de acero**
  - Material : Ao Go
  - Acabado : ASTM A475-89 Norma
  - Sección Nominal : 3/8" Pulg.
  - Número de Hilos : 7
  - Diámetro de cada hilo : 3,2 mm
  - Mínimo esfuerzo de rotura : 4850 Kg
  - Cableado : Sentido de Mano izquierda
  - Espesor Mínimo de Galvanizado : 100 um
- ✓ **Amarre preformado A° G°**
  - Material : Ao Go
  - Diámetro del cable a sujetar : 10 (3/8") mm<sup>2</sup>
  - Acabado : ASTM A475-89 Norma
  - Esfuerzo de Sujeción (Mínimo Rotura) : 5100 Kg
  - Amarre a Cable Retenida de diámetro : 3/8 Pulg.
  - Espesor Mínimo Galvanizado : 100 um
  - Norma de Inspección y prueba : UNE 21-158-90
- ✓ **Varilla de anclaje 2400mm**
  - Material : Acero SAE 1020 forjado en una sola pieza
  - Acabado : ASTM A153-80 Norma
  - Diámetro Nominal : 16 (5/8) mm/pulg.
  - Longitud : 2.40 (8') m
  - Longitud Roscada : 100 mm
  - Resistencia a la Rotura Mínima : 7135 Kg
  - Ojal Ovalado : Con Guardacabo
  - Diámetro Tuerca FoGo : 16 mm
  - Espesor Mínimo Galvanizado : 100 um
- ✓ **Guardacable (Canaleta Protectora)**
  - Material : Ao Go
  - Acabado : ASTM A153-80 Norma

Espesor de Plancha	:	1/16 Pulg.
Espesor de Galvanizado (Mínimo)	:	100 um
Longitud	:	2,4 m
✓ <b>Arandela de anclaje (Cuadrada plana)</b>		
Material	:	Acero SAE 1020
Acabado	:	ASTM A153-82 Norma
Espesor de Galvanizado (Mínimo)	:	100 um
Espesor	:	1/4" Pulg.
Largo	:	4" Pulg.
Ancho	:	4" Pulg.
Perforación Central, Ø	:	13/16" Pulg.
✓ <b>Contrapuntas de A° G°</b>		
Material	:	Acero SAE 1020
Acabado	:	ASTM A153-82 Norma
Clase de Galvanizado	:	B
Diámetro	:	50 mm
Espesor	:	6 mm
Largo	:	1,2 m
✓ <b>Abrazadera</b>	:	
Material	:	Platina de 102 x 6 mm
Pernos	:	4 u
Diámetro de perno	:	13 mm
Longitud	:	50 mm

**k. Material para puesta a tierra**

Se describen a continuación:

✓ <b>Varilla Copperweld 5/8" x 2.40 m</b>	:	
Norma de fabricación	:	NBR 13571
Proceso de fabricación	:	Electrodeposición
Material	:	Núcleo de Acero, capa exterior de cobre
Diámetro	:	16 (5/8) mm (pulg)
Largo	:	2,4 m
Espesor Mínimo de capa de Cobre	:	254 um
✓ <b>Alambre Copperweld Calibre 25mm<sup>2</sup></b>	:	
Material	:	Copperweld
Núcleo	:	Acero,
Capa exterior	:	Cobre
Espesor Mínimo de Cobre	:	0,254 um
Tipo de Acero	:	SAE 1020
Sección Nominal	:	25(3N8AWG) mm <sup>2</sup>



Temperatura de Operación	75 °C
Número de Hilos	3
Elongación Hilo Central	20 %
✓ <b>Platina de cobre de 60mmx0.6mm</b>	
Norma de fabricación	ASTM B48
Material	Cobre electrolítico
Conductividad	
Dimensiones (ancho x espesor)	60 x 0.6 mm x mm
✓ <b>Plancha doblada de cobre tipo "J"</b>	
Largo	94 mm
Ancho	40 mm
Espesor	3 mm
Diámetro de Agujero	20 mm
✓ <b>Conector tipo perno partido</b>	
Material	Cobre Estañado
Sección del Conductor	25 - 35 mm <sup>2</sup>
✓ <b>Protector antirrobo de electrodo de puesta tierra</b>	
Material	Polipropileno HD (Alta Densidad)
Forma	Circular
Diámetro exterior	10 Pulg
Espesor	3/16" Pulg
Conector	Bocamaza de bronce de 3/8" x 1" de largo para ajuste de electrodo
Diámetro del agujero para electrodo	5/8" Pulg
Ensayo de compresión (carga máxima)	>=14 KN

#### ***l. Transformadores de distribución***

Los transformadores de distribución trifásicos y monofásicos son para servicio exterior, con devanados sumergidos en aceite y refrigeración natural (ONAN).

✓ <b>Generales</b>	
Normas	N.T.P. 370.002, IEC 60076
Tipo	Trifásico
Potencia en cualquier posición del Tap (ONAN)	50 KVA
Número de arrollamientos	2
Frecuencia nominal	60 Hz
Alta tensión nominal primaria en vacío	22,9 ± 2x2,5% kV

Baja tensión nominal secundaria en vacío	0,400 – 0,230 / 0,23 KV
Número de bornes primario	
Número de bornes secundario	6
Número de taps en el primario	5
Regulación de tensión en vacío neutro	Manual
Neutro	conexión rígida a tierra
Tipo de montaje	Exterior
Tipo de enfriamiento	ONAN
✓ <b>Nivel de aislamiento en el primario</b>	
Tensión máxima de la red	24 kV
Tensión de sostenimiento al impulso 1.2/50 Us	125 kVp
Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial	50 kV
✓ <b>Nivel de aislamiento en el secundario y neutro</b>	
Tensión máxima de la red	1,1 kV
Tensión de sostenimiento al impulso 1.2/50 Us	- kVp
Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial	3 kV
Grupo de conexión	Dyn5
✓ <b>Sobre elevación de temperatura con potencia nominal</b>	
Del aceite en la parte superior del tanque	60 °C
Promedio del devanado (medido por variación de resistencia)	65 °C
Tensión de corto circuito a 75 °C	4 %
✓ <b>Perdidas</b>	
En vacío con tensión y frecuencia nominal (fierro)	185 kW
En cortocircuito con corriente nominal a 75°C (cobre)	765 kW
Pérdidas totales	950 kW
✓ <b>Núcleo magnético</b>	
Laminas	Acero al silicio de grano orientado
Laminado	en frío ó en hornos de recocido
Formación	Apilado ó enrollado de las laminas de acero
✓ <b>Bobinas</b>	
Material	Cobre electrolítico
Norma	ASTM B 187
Material aislante primario	Clase A

	Material aislante secundario	Clase A
✓	<b>Tanque</b>	
	Material	Acero laminado
	Tratamiento superficial	Según punto 4.3
	Unión tapa y tanque	Con pernos arandelas de presión y tuercas de hierro galvanizado
✓	<b>Aceite</b>	
	Material	Mineral refinado
	Norma	IEC 60296, IEC 60156
	Rigidez dieléctrica	>50 KV/2.5mm
✓	<b>Aisladores pasatapas</b>	
	Material	Porcelana
	Norma	IEC 60137
	Línea de fuga (según norma IEC 60815)	31 mm/kV
✓	<b>Nivel de aislamiento en el primario</b>	
	Tensión máxima de la red	24 kV
	Tensión de sostenimiento al impulso 1.2/50 Us	125 kVp
	Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial	50 kV
✓	<b>Nivel de aislamiento en el secundario</b>	
	Tensión máxima de la red	1,1 kV
	Tensión de sostenimiento al impulso 1.2/50 Us	- kVp
	Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial	3 kV
✓	<b>Accesorios</b>	
	Placa de características	Sí
	Tanque conservador de aceite con indicador visual	Potencias > 50 KVA
	Ganchos para izamiento	Sí
	Conmutador de tomas en vacío	Sí
	Termómetro de dial con indicador de máxima temperatura	Potencias > 100 KVA
	Válvula de vaciado y toma de muestras de aceite de apertura gradual	Sí
	Válvula de purga de gases acumulados	Sí
	Accesorios de maniobra enclavamiento o seguridad de las válvulas y conmutador	Sí
	Borne para conexión del tanque a tierra.	Sí
	Ruedas orientables en planos perpendiculares o rieles y pernos para fijación en crucetas de madera o concreto.	Sí

✓ **Resistencia mínima de aislamiento a 20°**

**C**

Entre :

a) Primario y Secundario	>200 Megohm
b) Primario y Núcleo	>200 Megohm
c) Secundario y Núcleo	>200 Megohm

**m. Seccionadores fusibles tipo expulsión**

Los Seccionadores fusibles tipo expulsión son unipolares de instalación exterior en crucetas, de montaje vertical y para accionamiento mediante pértiga.

✓ **Seccionador Fusible (CUT-OUT)**

Tensión Nominal	22,9 KV
Tensión Máxima del Equipo	27 KV
Instalación	Intemperie
Altitud de trabajo	1000 msnm
Corriente Nominal	100 A
Capacidad de Ruptura	10 KA
Tipo	Distribución
Temperatura ambiental	15-30 °C
Frecuencia	60 Hz
Nivel Básico de Aislamiento (NBA) BIL	150 kVp
Mínima Longitud de Línea de Fuga	465 mm

✓ **Fusible de Expulsión TIPO K**

Tensión Nominal	27 KV
Corriente Nominal	1, 2, 3, 5 y 10 A
Capacidad de Interrupción	10 KArms
Característica de Operación	K
Longitud Total	584 mm
Tipo de Cabeza	Removable

**n. Pararrayos**

Los pararrayos son del tipo de resistencias no lineales fabricadas a base de óxidos metálicos, sin explosores, a prueba de explosión, para uso exterior y para instalación en posición vertical; serán conectados entre fase y tierra.

✓	Normas	IEC 60099 (1/3/4)
✓	Tipo de Conexión	Fase - Tierra
✓	Tensión del Servicio de la Red	22,9 KV
✓	Tensión Nominal del Pararrayo (Ur)	21 KV
✓	Máxima Tensión de Operación Continua (MCOV)	17 KV
✓	Instalación	Exterior
✓	Temperatura de Operación	entre - 40 y +40 °C
✓	Altitud de Trabajo	4500 msnm
✓	Corriente de Descarga Nominal a 8/20 (microseg)	10 KA
✓	Tipo de Pararrayo	Oxido de Zinc
✓	Clase de Descarga	Clase I
✓	Tipo	Distribución
✓	Frecuencia	60 Hz
✓	Línea de Fuga de Fuga Unitaria	25 mm/Kv
✓	Tensiones Residuales Pico (Veces Ur)	
	Frente de Onda de 1 us (Sleep)	2,6 4,0 KVp/Ur
	Frente de Onda de 8/20 us (lightning)	2,3 3,6 KVp/Ur
	Frente de Onda de 30/60 us (switching)	2,0 2,9 KVp/Ur
✓	Envolvente Aislante	
	Material	Goma Silicona
✓	Nivel de Aislamiento Pico ( Veces Ur)	
	Tens. de Sosten. a frec. Indust, Húmedo min	3,048 4,419 KVp/Ur
	Tensión de Sostenimiento al Impulso 8/20 us	4,298 - 6,728 KVp/Ur

***o. Tablero de distribución, equipos de protección, control y elementos de conexiónado***

El tablero está conformado por los siguientes elementos:

- a) Gabinete del Tablero de Distribución
- b) Interruptor termomagnético
- c) Contactor Electromagnético
- d) Interruptor horario
- e) Transformador de Corriente
- f) Medidor Totalizador de Energía Activa Trifásico

- g) Medidor de Alumbrado Público Monofásico
- h) Cable de Comunicación
- i) Barras Colectoras y Conductores de Conexión
- j) Bases Portafusibles y Fusibles
- k) Conmutador para el Control Automático o Manual del Alumbrado Público

✓	Norma Aplicable	NTP 370.002, IEC 60076
✓	Aislamiento	Clase A
✓	Tipo	Distribución
✓	Lugar de operación	Intemperie
✓	Potencia nominal – ONAN	40, 50, 75 y 100 KVA
✓	Frecuencia nominal	60 Hz
✓	Altitud de Servicio	3500 msnm
✓	Relación de Transformación en vacío	22.9±2x2.5%/0.4-0.23/0.23KV
✓	Regulación en Alto Voltaje :	
	Tomas en el devanado primario	2x2.5% del Voltaje nominal
	Esquema de Conexión en Primario	
	Lado alto voltaje (22.9 KV)	Triángulo
	Número de Bornes Primario	3
✓	Esquema de Conexión en Secundario :	
	- Lado bajo voltaje (0.4-0.23 KV)	
	- Número de Bornes Secundario	6
	Grupo de Conexión	Dyn5 ó Dd6
	Tensión de Cortocircuito a 75° C (Toma Central)	4 Vcc (%)
	Tensión Máxima de Servicio	24 KV
	Nivel básico de aislamiento interno/externo	
	a) Al Impulso	
	. Primario, 1 minuto	125/170 Kv Pico
	b) A frecuencia nominal	
	. Primario, 1 minuto	50/70 Kv (r.m.s)
	. Secundario, 1 minuto	3 Kv (r.m.s)
	c) Voltaje inducido a 120 HZ, 1 minuto	1000 V (rms)
	Aislador pasatapa línea de fuga mínima	31 mm/Kv
	Corriente de excitación media a tensión nominal.	% In
	Pérdidas en vacío a tensión nominal (Sustentar)	185 W

	Pérdidas en cortocircuito a 20°C	W
	Pérdidas en cortocircuito a 75° C (Sustentar)	765 W
	Pérdidas Totales	950 W
✓	Resistencia mínima de aislamiento a 20° C	
	Entre :	
	a) Primario y Secundario	>200 Megohm
	b) Primario y Núcleo	>200 Megohm
	c) Secundario y Núcleo	>200 Megohm
✓	Rendimiento con factor de potencia inductivo	
	Cos Ø = 0.8 y	
	al 125 %	%
	al 100 %	%
	al 75 %	%
	al 50 %	%
	al 25 %	%
	Capacidad de Sobrecarga	IEC - 354 Norma
✓	Sobret temperatura con carga continua	
	Aceite	60 °C
	Arrollamiento	65 °C

## 5.2. REDES SECUNDARIAS

### a. *Conductor autoportante de aluminio*

Tiene las siguientes características:

- *Conductor de fase*

El conductor de fase es fabricado con alambón de aluminio puro, está compuesto de alambres cableados concéntricamente y de único alambre central. Los alambres de la capa exterior serán cableados a la mano derecha, mientras que las capas interiores se cablean en sentido contrario entre sí.

El conductor de fase está cubierto con un aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) de color negro de alta densidad, con antioxidante para soportar las condiciones de intemperie, humedad, ozono, luz solar, salinidad y calor. El aislamiento es, además, de alta resistencia dieléctrica;

soporta temperaturas del conductor entre -15 y 90° C en régimen permanente, y hasta 130 °C en períodos cortos de servicio.

- **Conductor portante**

El conductor portante es fabricado con alambón de aleación de aluminio, magnesio y silicio. Está compuesto de un único alambre central. Los alambres de la capa exterior serán cableados a la mano derecha y las capas interiores se cablearán en sentido contrario entre sí. El conductor portante es desnudo y se utiliza, además, como neutro.

### Características constructivas

Los conductores de fase (de servicio particular y alumbrado público) se enrollan helicoidalmente en torno al conductor portante de aleación de aluminio. Tendrán las siguientes características:

*Tabla IV*

Formación	Espesor Aislam. Fase mm	Sección Neutro Portante mm <sup>2</sup>	Diam. Nominal Exter. mm	Masa Total Kg/km	Res. Eléctrica Ohm/km (20°C)		In de Fase 40°C A
					Fase	Alumb.	
3x35+16/25	1,0	25	20,0	481	0,868	1,910	129
3x25+16/25	1,0	25	18,5	397	1,200	1,910	107
3x16+16/25	1,0	25	16,5	310	1,910	1,910	81
2x35+16/25	1,0	25	20,0	362	0,868	1,910	129
2x25+16/25	1,0	25	18,5	307	1,200	1,910	107
2x16+16/25	1,0	25	16,5	249	1,910	1,910	81
2x16/25	1,0	25	16,5	187	1,910		81
1x16/25	1,0	25	16,5	125	1,910		81
3x16/25	1,0	25	16,5	249	1,910		81
3x25/25	1,0	25	18,5	336	1,200		107
3x35/25	1,0	25	20,0	419	0,868		129



✓	Norma de Fabricación	NTP 370.254, NTP 370.250, ASTM A 475
✓	<b>Designación CAAI-S</b>	
	Tension Nominal Eo/E	0.6/1 kV
	Masa nominal total	345 kg/km
	Diámetro nominal exterior total	21 mm
✓	<b>Condición de uso</b>	
	Temp. Máxima en régimen permanente	90 °C
	Temp. Máxima en régimen de sobrecarga	130 °C
	Temp. Máxima de cortocircuito (5s)	250 °C
✓	<b>Reunión de los cables</b>	
	Paso máximo del cableado, en función al diámetro del cable de fase	60 veces
✓	<b>Cable de fase</b>	
	Masa nominal de conductor y aislamiento	43,5 kg/km
	Diámetro nominal exterior conductor más aislamiento	6,8 mm
✓	<b>Conductor</b>	
	Material	Aluminio puro sin recubrimiento
	Sección nominal	16 mm <sup>2</sup>
	Número de alambres	7
	Resistencia eléctrica a 20°C	1,87 ohm/km
✓	<b>Aislamiento</b>	
	Material	Polietileno reticulado XLPE
	Contenido mín de negro de humo en el XLPE	2 %
	Color	Negro
	espesor nominal promedio	1 mm
✓	<b>Cable de alumbrado público</b>	
	Masa nominal de conductor y aislamiento	43,5 kg/km
	Diámetro nominal exterior conductor más aislamiento	6,8 mm
✓	<b>Conductor</b>	
	Material	Aluminio sin recubrimiento
	Sección nominal	16 mm <sup>2</sup>
	Número de alambres	7
	Resistencia eléctrica a 20°C	1,87 ohm/km
✓	<b>Aislamiento</b>	
	Material	Polietileno reticulado XLPE
	Contenido mínimo de negro de humo en el XLPE	2 %

Color	Negro
espesor nominal promedio	1 mm
✓ <b>Soporte</b>	
Material	A°G°
Clase	A
Tipo	EHS
Número de alambres	7
Diámetro nominal de los alambres componentes	0,9 mm
Sentido del cableado	izquierdo
Diámetro nominal sin cubierta	2,7 mm
Diámetro nominal con cubierta	4,3 mm
Carga de rotura	624 kg
Masa nominal sin cubierta	35 kg/km
Masa nominal con/sin cubierta	45 kg/km
✓ <b>Aislamiento</b>	
Material	Polietileno reticulado XLPE
Contenido mínimo de negro de humo en el XLPE	2 %
Color	Negro
Espesor nominal promedio	0,8 mm

**b. Accesorios de los cable autoportantes**

✓ <b>Perno ojal abierto 5/8" Ø, 180mm</b>	
Material	Acero SAE 1020 Forjado
Acabado (galvanizado en caliente)	ASTM A153-82 Norma
Espesor mínimo galvanizado	100 um
Mínima carga de rotura	1200 Kg
Diámetro	16 (5/8) mm(Pulg.)
Longitud de arandela fija a la punta	180 mm
Accesorio	Arandela fija y movil
Tipo de rosca	Estándar
Dimensión arandela curva	2 1/2x2 1/2x3/16 Pulg.
✓ <b>Perno ojal abierto 5/8" Ø, 300mm</b>	
Material	Acero SAE 1020 Forjado
Acabado (galvanizado en caliente)	ASTM A153-82 Norma
Espesor mínimo galvanizado	100 um
Mínima carga de rotura	1200 Kg
Diámetro	16 (5/8) mm(Pulg.)
Longitud de arandela fija a la punta	300 mm
Accesorio	Arandela Fija y movil

	Tipo de rosca	Estándar
	Dimensión arandela curva	2 1/2x2 1/2x3/16 Pulg.
✓	<b>Gancho ojal roscado 16mm (5/8"Ø)</b>	
	Material	Acero SAE 1020 Forjado
	Acabado (galvanizado en caliente)	ASTM A153-82 Norma
	Espesor de galvanizado	100 µm
	Máximo esfuerzo de carga	1800 Kg
	Diámetro	16(5/8) mm(Pulg.)
	Longitud de la rosca	20 mm
✓	<b>Arandela cuadrada plana</b>	
	Material	Acero SAE 1020 Forjado
	Acabado (galvanizado en caliente)	ASTM A153-82 Norma
	Espesor de galvanizado	100 µm
	Espesor	5 (3/16) mm (Pulg.)
	Lado	57(2 1/4) mm (Pulg.)
	Perforación central, ø	18 (11/16) mm (Pulg.)
	Mínima resistencia al esfuerzo cortante	56 kN
✓	<b>Arandela cuadrada curvada</b>	
	Material	Acero SAE 1020 Forjado
	Acabado (galvanizado en caliente)	ASTM A153-82 Norma
	Espesor de galvanizado	100 µm
	Espesor	5 (3/16) mm (Pulg.)
	Lado	57(2 1/4) mm(Pulg.)
	Perforación central, ø	18 (11/16) mm (Pulg.)
	Mínima resistencia al esfuerzo cortante	56 kN
✓	<b>Fleje de acero inoxidable 3/4"</b>	
	Material	Acero Inoxidable
	Tipo de acero	AISI 201 o 306
	Acabado	Liso y sin bordes cortantes
	Dimensión	
	ancho	19 mm
	espesor	0,8 mm
	Máximo esfuerzo de tracción	1000 Kg
✓	<b>Hebilla para fleje de acero 3/4"</b>	
	Material	Acero Inoxidable
	Tipo de acero	AISI 201 o 306
	Acabado	Liso y sin bordes cortantes
	Dimensión	
	Ancho de ranura de hebilla	>10 mm
✓	<b>Grapa de suspension (Para Cable Autoportante) para sección del cable de 25-35 mm<sup>2</sup></b>	
	Material	
	a) cuerpo y mordaza	Aleación Aluminio
	acabado	Plastificado o pint.

b) Perno, tuerca y arandela	Acero SAE 1020
Acabado	ASTM A153-82
Espesor mínimo de galvanizado	100 um
Resistencia a la tracción	1500 Kg
Resistencia al deslizamiento	200 Kg
Rango del cable portante incluido aislamiento	Cable AoGo 3-6 mm. Diámetro
<b>Porta línea unipolar</b>	
Material de horquilla y varilla	Acero SAE 1020
Material de pasador	Acero Inoxidable
Acabado de horquilla y varilla	ASTM A153-82 Norma
Dimensiones	
Espesor de horquilla	5 mm
Ancho de horquilla	38 mm
Diámetro de varilla ó vástago	12,6 mm
Diámetro de agujero en varilla	4,5 mm
Diámetro de agujero en la horquilla	16,5 mm
Largo de la horquilla	64 mm
Espesor mínimo de galvanizado de la horquilla	100 um

c. ***Conectores de derivación tipo perforación de aislamiento para conductores aislados de baja tensión***

**Conector tipo perforación 16-50mm<sup>2</sup> (Al/Al)**

Norma de fabricación	NFC 33-020
Tipo de conductor	Autosoportado
Para unión de conductores	Al/Al
Propiedad bimetálica	No
Diámetro conductor principal	16-50 mm <sup>2</sup>
Diámetro conductor derivado	16-50 mm <sup>2</sup>
Certificaciones internacionales de calidad iso 9000	Si

**Conector tipo perforación 16-50/2,5-50mm<sup>2</sup> (Al/Cu)**

Norma de fabricación	NFC 33-020
Para unión de conductores	Al/Cu
Propiedad bimetálica	Si
Diámetro conductor principal	16-50 mm <sup>2</sup>
Diámetro conductor derivado	2,5-50 mm <sup>2</sup>
Certificaciones internacionales de calidad ISO 9000	Si

**d. Luminarias y lámparas**

✓ **Luminarias para lámparas de vapor de sodio de 70 W**

**Luminaria**

Potencia	70 W
Norma	IEC 60598-2-3/ IES 1977
Tipo de sistema óptico	Reflexivo
Clasificación	Mediano (Incidencia del $I_{max} > 2.45H$ )
Distribución vertical	Tipo II
Distribución lateral	Semi-cut-off
Control de distribución de intensidades	Acrílico / Policarbonato / Vidrio templado (*)
Material cubierta protectora de lámpara	Silicona
Material de las empaquetaduras	Aluminio
Carcasa	Pintura epoxica
Material	Aluminio anodizado
Tratamiento exterior	Aleación de aluminio (*)
Tratamiento interior(reflector)	
Estructura soporte	Al interior de la luminaria
Recinto porta equipo	Aluminio / Acero tropicalizado o galvanizado / Resina plástica (*)
Ubicación	Independiente del recinto Óptico
Material	Acero inoxidable (evitando par galvánico con el Aluminio)
Construcción	
Pernos de ajuste	
Rango mínimo de fijación al pastoral (diámetro)	35-45 mm.
Penetración mínima al pastoral	80 mm.
Conexionado	
Tipo	Enchufable / Borneras
Fijación	Mediante prensaestopa
Grado de protección	
Recinto porta equipo	IP 44
Recinto óptico	IP 65

✓ **Accesorios**

**Portalámparas**

Norma	IEC 60238
Montaje	Antivibratorio
Rosca	E-27

Posición	Fija o variable
Material	Porcelana
<i>Balasto</i>	
Norma	IEC 60923, IEC 60922 e IEC 61347-2-9
Tipo	Sin bobina auxiliar / Con bobina auxiliar
Tensión nominal	220 V.
Frecuencia	60 Hz.
Potencia	Según Lámpara
<i>Ignitor</i>	
Norma	IEC 61347-2-1
Tipo	Impulsador Superpuesto con parada automática
Tensión nominal	220 V.
Frecuencia	60 Hz.
Potencia	Según Lámpara
<i>Condensadores</i>	
Norma	IEC 61048, IEC 61049
Tensión nominal	220 V.
Capacitancia	$\mu\text{F}$
Frecuencia	60 Hz.
Factor mínimo de potencia del conjunto	0,9
<i>Porta fusible</i>	
Norma	UL 248-9
Fusible	Incluido
Tipo	KTK
Número de polos	Bipolar
Tensión nominal	220 V.
Amperios	A.
Frecuencia	60 Hz.
✓ <b>Lámpara de vapor de sodio de 70 W</b>	
Norma	IEC 60662
Tipo	Sodio de alta presión
Potencia	70 W.
Rosca	E-27
Tensión nominal del sistema	220 V.
Rango de tensión de operación	92 a 106 %
Frecuencia	60 Hz.
Temperatura mínima de operación	-40 °C

e. **Medidores de energía activa monofásica tipo inducción para corriente alterna**

✓	<b>Medidor electrónico prepago</b>	
	Modelo	DDSY23III
	Norma adoptada	IEC 1036
	Interface de comunicación prepago	Tarjeta magnética
	Tipo de medición	Energía Activa, siempre positiva
	Tipo de conexión	Directa
	Tipo de diseño	Electrónico
	Clase de precisión	
✓	<b>Características eléctricas y mecánicas</b>	
	Voltaje nominal	220 V +20% - 15% V
	Intensidad nominal	10 A
	Sobrecarga mínima admisible sin variar su clase de precisión	40A (400 ) % In
	frecuencia nominal	60 Hz
	Constante del medidor (impulsos / kwh)	800/1000/1600/3200 (impulsos / kwh)
	Consumo propio del circuito de corriente	< 0.5 VA
	Consumo propio del circuito de tensión	< 0.8 / 10 W/ VA
	Corriente de arranque	< 4 % In
	Capacidad dieléctrica kv/ 1 min	4 kV
	Corriente de cto. cto.	>1.8/0.5 KA/seg
	Registrador (mínimo: 5 enteros, 1 decimal)	Display LCD
	Temperatura de operación display	-20+60 °C
	Protección ambiental	IP54
	Dispositivo de corte del servicio	Bipolar
	Cantidad de operaciones garantizadas de dispositivo de corte	5000 o mas
✓	<b>Precisión</b>	
	Rango de precisión desde 10% in de la sobrecarga admisible fp=1 a la tensión nominal	+/- 1.0 %
	Para el 5% in y fp = 1 de la tensión nominal	+/- 1.5 %
	Desde 20% in hasta la sobrecarga admisible fp=0.5 atrasado y fp 0.8 adelantado a tensión nominal	+/- 1.5 %
	Para el 10% in. fp = 0.5 atrasado fp 0.8 adelantado a la tensión nominal.	+/- 1.5 %
	Resistencia a la tensión de impulso, 6kv	1.2/50 us
	Inmunidad de campo electromagnético	10 (IEC 1000-4-3) V/m

**f. Caja metálica portamedidor**

✓	<b>Material</b>	Plancha de Fierro Laminado en Frio (LAF)
✓	<b>Norma técnica</b>	ASTM A366
✓	<b>Dimensiones</b>	
	<i>Ancho</i>	138 mm
	<i>Altura</i>	450 mm
	<i>Profundidad</i>	183 mm
	<i>Espesor caja (plancha)</i>	0,9 mm
	<i>Espesor tapa (plancha)</i>	2 mm
✓	<b>Preparación de la superficie</b>	arenado comercial
✓	<b>Pintura anticorrosivo epóxico</b>	
	<i>Número de capas</i>	
	<i>Espesor por capa</i>	40 um
✓	<b>Esmalte epóxico</b>	
	<i>Número de capas</i>	2
	<i>Espesor por capa</i>	65 um
✓	<b>Base poliuretano</b>	
	<i>Número de capas</i>	2
	<i>Espesor por capa</i>	25 um
	<i>Color gris</i>	RAL 7032
✓	<b>Unión de partes mecánicas por soldadura</b>	Si
✓	<b>Tipos de corte</b>	
	<i>Cortes, agujeros y dobleces</i>	Por estampado
	<i>Agujeros laterales, salidas de cables</i>	2
	<i>Agujeros en parte superior derecha y later.</i>	30 mm
	<i>Tipo de cerradura</i>	perno 1/4" exag. Forza
	<i>Protección de parte visora</i>	Plancha de vidrio doble
	<i>Agujeros laterales y superiores</i>	Precortado
	<i>Bisagra giratoria en tapa, lado izquierdo</i>	2
	<i>Pernos y bisagras de acero inoxidable</i>	Si
	<i>Suministro de riel de 35 mm</i>	Según DIN 50022
✓	<b>Tablero de madera</b>	
	<i>Tipo de madera</i>	Ishpingo, mohena o similar
	<i>Espesor</i>	10 mm
	<i>Tratamiento</i>	Doble base barniz transpar.

**g. Materiales accesorios para conexiones domiciliarias**

✓	<b>Templador de Ao Go</b>	
	Material del lazo	Acero SAE 1020
	Diámetro del lazo	3 mm
	Material de la cuña	Acero SAE 1020



Diámetro de la cuña	18 x 100 x 7,5 mm
Material del casco	Acero SAE 1020
Dimensión casco	31 x 90 x 22 mm
Espesor de la lámina	1,5 mm
Acabado general (galvanizado caliente)	ASTM-A153-82 Norma
Espesor galvanizado	100 um
Carga de trabajo	250 Kg
✓ <b>Armella Tirafon</b>	
Material	Acero SAE 1020
Acabado (galvanizado en caliente)	ASTM-A153-82 Norma
Espesor mínimo galvanizado	100 um
Diámetro	6,35(1/4) mm(Pulg.)
Longitud	50,8 (2) mm(Pulg.)
Carga de rotura	250 Kg
✓ <b>Señalizador de acometidas x 250u</b>	
Material	Polímero termocontraible
Tipo señalizador	Lapicero de tinta indeleble
Propiedades	Resistencia a la corrosión
Referencia	Norma Técnica DNN-ET-029
✓ <b>Precinto de seguridad</b>	
Material	Polipropileno
Anclaje	Doble
✓ <b>Interruptor termomagnético de dos polos 25A</b>	
Norma	IEC 60898
Corriente nominal	25 A
Tensión nominal	220 V
Tensión máxima de servicio	500 V
Frecuencia	60 Hz
Nivel de aislamiento	500 V
Tensión de impulso	4,5 KV
Capacidad de ruptura	6 KA
Tipo de curva (desconexión)	C
Número de polos	2
Número de operaciones mecánicas	20
Número de operaciones eléctricas	10
Grado de protección	IP20
Montaje sobre riel según din 50022	35 mm
Instalación	Interior
Bornes de conexión tipo tunel	SI
Alimentación eléctrica en ambos sentidos	SI
Marcado	Bajo relieve
Tropicalización según iec 60721-2-1	SI
Elemento térmico para sobrecarga tipo fijo	SI

## **CAPITULO VI**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE**

#### **6.1. GENERALIDADES**

- **Alcance del Contrato**

El contratista deberá ejecutar todos los trabajos de acuerdo a lo descrito en los capítulos anteriores, realizando todos los servicios requeridos para la buena ejecución y funcionamiento de todas las instalaciones y equipos.

- **Condiciones de Contratación**

Las únicas condiciones válidas para normar la validación de la información entregada fueron las contenidas en el contrato y en los documentos contractuales.

- **Cronograma de Ejecución**

Como parte de los entregables del diseño, se realizó un diagrama PERT-CPM y un diagrama de barras (GANTT) de todas las actividades desarrolladas, y del personal que intervino indicando el tiempo de su participación. Los diagramas fueron los más detallados posibles, y tienen estrecha relación con las partidas del presupuesto y del cronograma valorizado.

- **Organigrama**

Se presenta un organigrama de todo nivel. Este organigrama menciona particularmente: Nombres y calificaciones de los representantes, habilidades para resolver cuestiones técnicas y administrativas.

## **6.2. ESPECIFICACIONES PARTICULARES**

### **6.2.1. Líneas primarias y redes primarias**

#### **a. *Replanteo topográfico e ingeniería de detalle***

##### **Planos**

El trazo de la línea, la localización de las estructuras a lo largo del perfil altiplanimétrico, así como los detalles de estructuras y retenidas que se emplearan en el inicio de actividades de mano de obra, se muestran en los planos y láminas que forman parte del expediente técnico.

##### **Ejecución del Replanteo e Ingeniería de detalle**

El Contratista designado será el responsable de efectuar todos los trabajos de campo necesarios para replantear la ubicación de:

- Los ejes y vértices del trazo.
- El (los) poste (s) de la (s) estructura (s).
- Los ejes de las retenidas y los anclajes.
- Ubicación de las puestas a tierra
- Ubicación de los equipos de protección.

El replanteo debe ser efectuado por personal experimentado empleando Estación Total de probada calidad y precisión para la determinación de distancias y ángulos horizontales y verticales.

El replanteo se materializa en el terreno mediante:

- Hitos de concreto en los vértices, extremos de líneas y puntos de control importantes a lo largo del trazo.
- Estacas pintadas de madera en la ubicación y referencias para postes y retenidas.

El Estudio de la Ingeniería de detalle comprende lo siguiente:

#### *Línea Primaria*

- Selección de ruta de línea óptima
- Trazo de línea en carta geográfica (ver anexo 7)
- Diseño definitivo de la línea
- Levantamiento de perfil topográfico con indicación de ángulos en cada vértice y coordenadas, datos tomados a través de la Estación Total
- Procesamiento de datos topográficos, para elaboración del perfil de la ruta de la línea
- Bases para el diseño
- Ubicación de estructuras en el perfil topográfico, verificando la distancia del conductor al terreno
- Cálculos Eléctricos
- Determinación del nivel de aislamiento de líneas primarias
- Diseño de la Puesta a Tierra
- Cálculo Mecánico de Conductores
- Cálculo Mecánico de Estructuras
- Cálculo Mecánico de Retenidas
- Cálculo de Cimentación de Postes
- Memoria Descriptiva

## Especificaciones Técnicas de materiales y montaje

### *Red Primaria:*

- Cálculos Eléctricos
- Cálculo Mecánico de Conductores
- Cálculo Mecánico de Estructuras
- Cálculo Mecánico de Retenidas
- Cálculo de Cimentación de Postes
- Especificaciones Técnicas de materiales y montaje

### ***b. Gestión de servidumbre***

El Propietario DEP/MEM se encargará del pago de los derechos e indemnizaciones correspondientes. El contratista designado, elaborará los planos de servidumbre que forman parte de los alcances del replanteo topográfico. Así mismo, se determinará la longitud de línea en el que debe indemnizarse. En el anexo, se muestran modelos de cuadros que se utilizarán para la indemnización de los propietarios afectados.

### ***c. Campamentos y almacenes***

Se construirán campamentos temporales necesarios que permitirán el normal desarrollo de las actividades.

Estos campamentos deben incluir:

- Alojamiento para el personal
- Oficinas administrativas
- Almacenes de equipos y materiales
- Abastecimiento de energía eléctrica
- Servicios Higiénicos.

**d. Supervisión e inspección del instituto nacional de cultura (INC)**

Se elaborará un expediente con las zonas arqueológicas en las que se consideran zonas de reserva, el expediente será presentado al Instituto Nacional de Cultura, para la supervisión final y para la expedición de parte de esta del CIRA (Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos ver anexos).

**e. Transporte de postes a punto de izaje**

Se debe ejecutar el transporte de los postes a punto de izaje utilizando medios mecánicos como grúa hidráulica en las localidades con acceso carrozable y por medios manuales en las zonas sin acceso. Existen diferentes tipos de transporte de postes en zonas poco accesibles, por lo que se debe hacer un análisis más exhaustivo desde la ingeniería para la aprobación del tipo de estructura.

**f. Excavaciones**

Las excavaciones se deben realizar con el máximo cuidado y utilizando los métodos y equipos más adecuados para cada tipo de terreno, con el fin de no alterar su cohesión natural, y reduciendo al mínimo el volumen del terreno a afectar.

Se determina para cada tipo de terreno, los taludes de excavación mínimos necesarios para asegurar la estabilidad de las paredes de la excavación.

El fondo de la excavación será plano y firmemente compactado para permitir una distribución uniforme de la presión de las cargas verticales actuantes.

Las dimensiones de la excavación son las que se muestran en las láminas de detalles de armados.

Durante las excavaciones en terrenos con presencia de agua, se debe tomar todas las medidas necesarias para evitar la inundación de los hoyos mediante bombeo y zanjas de drenaje previamente aprobados.

***g. Izaje de postes y cimentación***

En lugares con caminos de acceso, los postes deben ser izados con grúas hidráulicas montadas sobre plataformas de camiones. En los lugares sin acceso carrozable los postes se izaran mediante trípodes o cabrias. No se permitirá el escalamiento a ningún poste hasta que éste no esté completamente cimentado.

Se debe verificar si el material de relleno tiene una granulometría razonable y está libre de sustancias orgánicas, basura y escombros.

Cuando el material de la excavación tiene un alto porcentaje de piedras, se agregará material de préstamo menudo para aumentar la cohesión después de la compactación. También si por el contrario, el material proveniente de la excavación está conformada por tierra blanda de escasa cohesión, se agregó material de préstamo con grava y piedras hasta de 10 cm. de diámetro equivalente.

El relleno se efectuará por capas sucesivas de 30 cm. y compactadas por medios mecánicos.

A fin de asegurar la compactación adecuada de cada capa se agregará una cierta cantidad de agua. Después de efectuado el relleno, la tierra sobrante será esparcida en la vecindad de la excavación.

En el caso del uso de concreto para la cimentación del poste de CAC se utilizará un solado en el fondo de la excavación; tanto el cemento, como los agregados, el agua, la dosificación y las pruebas, deben cumplir con las prescripciones del Reglamento Nacional de Construcciones para la resistencia a la compresión especificada.

***h. Armado de estructuras***

Se evitará esfuerzos excesivos en los elementos de la estructura. Todas las superficies de los elementos de acero debe ser limpiadas antes del ensamblaje debido al moho que se haya podido acumular durante el transporte. Antes de instalar se verificará que no presenten defectos y estén limpios de polvo, grasa, material de embalaje, tarjetas de identificación etc.

Los aisladores de suspensión y los de tipo PIN serán montados por el Contratista de acuerdo con los detalles mostrados en las láminas de detalle de armados.

En las estructuras cuyo ángulo vertical positivo entre la tangente a la catenaria del conductor en la grapa de anclaje sea mayor o igual a  $38^\circ$  y que la estructura se encuentre instalado sobre los 2800 m.s.n.m., se deben invertir las cadenas de aisladores. Se debe verificar que todos los pasadores de seguridad estén correctamente instalados.

Durante el montaje se cuidará que los aisladores no se golpeen entre ellos o con los elementos de la estructura, para cuyo fin aplicará métodos de instalación adecuados. Las cadenas de anclaje se instalarán en un extremo de las crucetas de doble armado; antes del tendido de los conductores deben ser amarradas juntas, con un elemento protector intercalado entre ellas, a fin de evitar que se puedan golpear por acción del viento.



### *Tolerancias*

Las tolerancias máximas son las siguientes:

- Verticalidad del poste                      0.5 cm./m
- Alineamiento                                    +/- 5 cm.
- Orientación                                      0.5°
- Desviación de crucetas                      1/200 Le
- Le = Distancia del eje de la estructura al extremo de la cruceta.

### *Ajuste final de pernos*

El ajuste final de todos los pernos se efectuará, cuidadosa y sistemáticamente, por una cuadrilla especial.

Los ajustes serán realizados con llaves adecuadas, a fin de no dañar la superficie galvanizada de pernos y tuercas.

#### ***i. Instalación de retenidas y anclajes***

La ubicación y orientación de las retenidas serán de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto. Se tendrá en cuenta que estén alineadas con las cargas o resultante de cargas de tracción a las cuales van a contrarrestar.

Las actividades de excavación, para la instalación del bloque de anclaje, y el relleno correspondiente, se ejecutaran de acuerdo con las especificaciones.

Luego de ejecutada la excavación, se fijará, en el fondo del agujero, la varilla de anclaje con el bloque de concreto correspondiente. El relleno se ejecutará después de haber alineado y orientado adecuadamente la varilla de anclaje.

Al concluirse el relleno y la compactación, la varilla de anclaje sobresale 0.20 m. del nivel del terreno. Los cables de retenidas se instalarán antes de efectuarse el tendido de los conductores.

Los cables de retenidas serán tensados de tal manera que los postes se mantengan en posición vertical, después que los conductores hayan sido puestos en flecha y engrapados.

La varilla de anclaje y el correspondiente cable de acero deben quedar alineados y con el ángulo de inclinación que señalan los planos de replanteo.

***j. Tendido y puesta en flecha de conductores***

**a) Prescripciones Generales**

*Método de Montaje*

El tensado del conductor y la puesta en flecha serán llevados a cabo de acuerdo con los métodos propuestos por el fabricante. En el anexo, se muestra un modelo de plan de tendido para la Línea Primaria.

La aplicación de estos métodos no debe producir esfuerzos excesivos ni daños en los conductores, estructuras, aisladores y demás componentes de la línea.

*Equipos*

Todos los equipos completos con accesorios y repuestos, propuestos para el tensado del conductor, serán sometidos a la inspección y aprobación de la Supervisión. Antes de comenzar el montaje y el tensado del conductor, se demostrará a la Supervisión, en el sitio, la correcta operación de los equipos.

**b) Manipulación de los conductores***Crterios Generales*

Los conductores serán manipulados con el máximo cuidado a fin de evitar cualquier daño en su superficie exterior o disminución de la adherencia entre los alambres de las distintas capas.

Los conductores serán continuamente mantenidos separados del terreno, árboles, vegetación, zanjas, estructuras y otros obstáculos durante todas las operaciones de desarrollo y tensado. Para tal fin, el tensado de los conductores se efectuará por el método de frenado mecánico.

Los conductores serán desenrollados y tirados con tracción constante de esta manera se evitará se produzcan quinqués o retorcimientos.

*Grapas y Mordazas*

Las grapas y mordazas empleadas en el montaje no deben producir movimientos relativos de los alambres o capas de los conductores.

Las mordazas que se fijaran en los conductores, serán del tipo de mandíbulas paralelas con superficies de contacto alisadas y rectas. Su largo será tal que permitirá el tendido del conductor sin doblarlo ni dañarlo.

*Poleas*

Para las operaciones de desarrollo y tensado del conductor se utilizaran poleas cuyo ancho y profundidad del canal será mayor en 25 veces el diámetro del conductor. Estas

poleas deben presentar un recubrimiento del canal con policarbonato, de esta manera se evitará el contacto directo del conductor con las paredes del canal desnudo, que pudiera dañar la superficie del conductor.

**c) *Empalmes de los conductores***

*Criterios de Empleo*

Se buscará la mejor utilización de tramos máximos a fin de reducir, al mínimo, el número de manguitos de empalme, estos se instalarán a más de 15 m del punto de fijación del conductor.

No se emplearán empalmes en los siguientes casos:

Separadas por menos de dos vanos

En vanos que cruzan carreteras y ríos.

*Herramientas*

Se utilizarán compresores hidráulicos, con datos de acuerdo al calibre del conductor y el manguito utilizado.

*Preparación de los Conductores*

Se debe tener especial atención en verificar que los conductores y los tubos de empalme estén limpios.

Los extremos de los conductores serán cortados mediante cizallas para asegurar un corte transversal que no dañe los alambres del conductor.

### *Ejecución de los Empalmes*

Los empalmes del tipo a compresión para conductores serán ajustados en los conductores de acuerdo con las prescripciones del fabricante de tal manera que, una vez terminados presentan el valor más alto de sus características mecánicas y eléctricas.

#### d) Puesta en flecha

##### *Criterios Generales*

La puesta en flecha de los conductores se llevará a cabo de manera que las tensiones y flechas indicadas en la tabla de tensado, no sobrepasen para las correspondientes condiciones de carga.

La puesta en flecha se llevará a cabo separadamente por tramos delimitados por estructuras de anclaje.

##### *Procedimiento de puesta en flecha del conductor*

Se dejará pasar el tiempo suficiente después del tendido y antes de puesta en flecha para que el conductor se estabilice. Se aplicará las tensiones de regulación tomando en cuenta los asentamientos (Creep) durante este período.

La flecha y la tensión de los conductores serán controladas por lo menos en dos vanos, alejados entre sí, por cada sección de tendido permitiéndose de esta manera una verificación correcta de la uniformidad de la tensión.

Se proporcionará estaciones totales, miras topográficas, taquímetros y radios portátiles necesarios para un apropiado control de las flechas.

*Tolerancias*

En cualquier vano, se admitirá las siguientes tolerancias del tendido respecto a las flechas de la tabla de tensado:

	Flecha de cada conductor	1%
➤	Suma de las flechas de	
	Los tres conductores de fase	0.5 %

*Fijación del conductor a los aisladores tipo PIN y grapas de anclaje*

Luego que los conductores estén puestos en flecha, se trasladaron a los aisladores tipo PIN para su entorche con varillas preformadas y el amarre definitivo con alambre de amarre.

En los extremos del tramo flechado, el conductor se fijará a las grapas de anclaje de la cadena de aisladores.

Los amarres se ejecutaran de acuerdo con los detalles mostrados en las láminas de detalles de armados. Los torques de ajuste aplicados a las tuercas de las grapas de anclaje serán los indicados por los fabricantes.

*Puesta a Tierra*

Durante el tendido y puesta en flecha, los conductores deben estar permanentemente puestos a tierra temporal para evitar accidentes causados por descargas atmosféricas, inducción electrostática o electromagnética.

Una vez terminado el proceso de puesta en flecha del tramo, se debe proceder al retiro de estas tierras temporales.

**k. Puesta a tierra**

Para el montaje de la puesta a tierra se tendrá mucho cuidado, especialmente en aquellas estructuras de seccionamiento y centros de transformación, en donde se realizarán hoyos de 2.70 metros de profundidad por un metro de diámetro, se utilizará arcilla bien compactada por capas de 20 cm. En puntos de estructuras donde se requería tener menor resistencia se realizarán contrapesos de conductor (más de 15 m. de longitud), que serán enterrados en una zanja de 60 cm. de profundidad y 30 cm. de ancho, previa compactación con arcilla.

En las estructuras de zonas rocosas donde debido a la dificultad de instalación de la varilla se realizarán contrapesos de conductor. Se instalarán puestas a tierra en aquellas estructuras sin retenidas.

La unión de la varilla con el conductor cobre desnudo se realizará mediante conectores del tipo AB(Anderson), Se pondrá a tierra las siguientes partes de las estructuras:

- Los soportes metálicos de los Seccionadores - fusibles
- El borne de tierra de los pararrayos
- La carcasa del transformador y el tablero de distribución.

Posteriormente a la instalación de puesta a tierra, se debe medir la resistividad verificándose se cumpla con las medidas requeridas.

**l. Montaje de subestaciones de distribución**

En las estructuras biposte, el transformador se izará mediante grúa o cabria y se fijará en las plataformas y en los monopostes se fijaran directamente al poste mediante pernos y accesorios adecuados.

El lado de alta tensión de los transformadores se ubicará hacia el lado de la calle y se cuidará que ningún elemento con tensión quede a menos de 2.0 m de cualquier objeto, edificio, casa, etc.

El montaje del transformador será hecho de tal manera que se garantice que, aún bajo el efecto de temblores, éste no sufra desplazamientos.

Los Seccionadores fusibles se montaran en crucetas de madera siguiendo las instrucciones del fabricante. Se tendrá cuidado que ninguna parte con tensión de estos Seccionadores-fusibles, quede a distancia menor que aquellas estipuladas por el Código Nacional de Electricidad, considerando las correcciones pertinentes por efecto de altitud sobre el nivel del mar.

Se comprobará que la operación del Seccionador no afecte mecánicamente a los postes, a los bornes de los transformadores, ni a los conductores de conexionado.

Los Seccionadores-fusibles una vez instalados y conectados a la línea de 22.9 kV y al transformador, permanecerán en la posición de abierto hasta que se culminen las pruebas con tensión de la línea. Los tableros de distribución serán instalados en los postes, mediante abrazaderas y pernos, según el tipo de subestación. Las puertas de los tableros de distribución quedaran orientadas hacia la calle.

El conexionado de conductores en 22.9 kV se hará directamente al borne preparado de los bushing, los cables de baja tensión irán directamente a los interruptores termo magnéticos por cada circuito, el conductor neutro se instalará mediante terminales de presión y fijación mediante tuercas y contratueras a la barra del neutro. El conductor



de comunicación entre el transformador y el tablero de distribución se hará con conductor del tipo NYY .

***m. Montaje de equipos de protección***

El montaje de los Seccionadores y pararrayos, se ejecutaran cuidando no ser golpeados el cuerpo aislante.

Los pararrayos se instalaran en un mismo armado detrás de cada Seccionador y su conexionado a la línea fue rígida y directa.

***n. Pruebas y puesta en servicio***

Para después de concluido el proyecto, se efectuará una inspección general a fin de comprobar la correcta ejecución de los trabajos y autorizar las pruebas de puesta en servicio.

Se verificará:

- La limpieza de los conductores
- Las distancias mínimas de seguridad
- Las flechas de los conductores.
- La limpieza del área de trabajo.
- La limpieza de la franja de servidumbre.

En cada estructura se verificará:

- Relleno, compactación y nivelación alrededor de las Cimentaciones, y la dispersión de la tierra sobrante.

El correcto montaje de las estructuras dentro de las tolerancias permisibles y de

conformidad con los planos aprobados.

- Ajuste de pernos y tuercas.
- Montaje, limpieza y estado físico de los aisladores tipo PIN y de suspensión.
- Instalación de los accesorios del conductor.
- Ajuste de las grapas de ángulo y de anclaje.
- Los pasadores de seguridad de los aisladores y accesorios correctamente instalados.

En el transformador de distribución se verifico la hermeticidad del tanque, posición del tap, limpieza de los bushing, nivel del aceite, anclaje a la estructura, ajuste de bornes y barras y conexionado en general

Las pruebas de puesta en servicio serán llevadas a cabo de acuerdo con las modalidades y el protocolo de pruebas aprobado.

El programa de las pruebas de puesta en servicio abarcará:

- Determinación de la secuencia de fases.
- Medición de la resistencia a tierra de las Subestaciones.
- Medida de aislamiento fase a tierra, y entre fases.
- Medición de las tensiones de cola.
- En el transformador de distribución: medición del aislamiento de los devanados, medición de la tensión en vacío y con carga.

### **6.2.2. Redes secundarias**

#### ***a. Levantamiento topográfico de lotización - manzaneo y estudios de ingeniería***

- **Levantamiento topográfico de Lotización y Manzaneo**

El manzaneo y ubicación de los lotes se ejecutará con estación total, levantándose un

catastro real de la localidad, para luego sobre este plano, efectuar el diseño y estudio definitivo de las redes eléctricas, tanto en Redes Primarias como en Redes Secundarias.

- **Estudios de Ingeniería**

Los estudios de ingeniería, en lo que corresponde a las redes secundarias, se ejecutará de acuerdo a las bases para el diseño de redes eléctricas con cables autoportantes de la DEP-MEM, los mismos que serán plasmados en un expediente técnico con planos, planillas, laminas de armados, diagramas de cargas, cuadro de cargas, potencia del transformador a utilizar, etc.

*b. Replanteo topográfico, ubicación de estructuras e ingeniería de detalle*

- **Planos**

El recorrido de redes, ubicación de estructuras, así como los detalles de armados y retenidas que se emplearan, se entregan en los planos y láminas que forman parte del expediente técnico.

- **Ejecución del Replanteo**

Se efectuará todos los trabajos de campo necesarios para replantear la ubicación de:

- Los ejes de las redes secundarias.
- Los postes de las estructuras.
- Las retenidas y anclajes.
- Ubicación de las puestas a tierra.

El replanteo se efectuará por personal experimentado empleando estación total y otros instrumentos de medición de probada calidad y precisión.

En principio, los postes se alinearán en forma paralela a la línea de fachada de las

viviendas. El eje del poste estará ubicado a 0.15 m perpendicularmente al borde de vereda.

Se evitará ubicar los postes frente a garajes, entradas a locales de espectáculos públicos, iglesias, etc.

**c. Campamentos y almacenes**

Se construirán los campamentos temporales necesarios que permitieran el normal desarrollo de las actividades.

Estos campamentos incluyen:

- Alojamiento para el personal
- Oficinas administrativas
- Almacenes de equipos y materiales
- Abastecimiento de energía eléctrica
- Servicios Higiénicos.

Los campamentos serán instalaciones temporales alquiladas a terceros.

**d. Transporte de postes a punto de izaje**

El contratista ejecutará el transporte de los postes a punto de izaje utilizando para ello medios mecánicos como grúa hidráulica en las localidades con acceso carrozable y por medios manuales en las zonas sin acceso.

El transporte manual se hará con el mayor cuidado tratando de no dañar el poste ni someterlo a esfuerzos excesivos. (Ver anexo).

***e. Excavaciones***

Las excavaciones se deberán realizar con el máximo cuidado y utilizando los métodos y equipos más adecuados para cada tipo de terreno, con el fin de no alterar su cohesión natural, y reduciendo al mínimo el volumen del terreno afectado por la excavación, alrededor de la cimentación.

Se determinará para cada tipo de terreno, los taludes de excavación mínimos necesarios para asegurar la estabilidad de las paredes de la excavación.

El fondo de la excavación debe quedar plano y firmemente compactado para permitir una distribución uniforme de la presión de las cargas verticales actuantes.

Las dimensiones de la excavación son las que se muestran en las láminas de detalle de armados para cada tipo de terreno.

Durante las excavaciones, se debe tener en cuenta todas las medidas necesarias para evitar la inundación de los hoyos, empleándose el método normal de drenaje, mediante bombeo y zanjas de drenaje.

***f. Izaje de postes y cimentación***

En las localidades con acceso carrozable, los postes serán instalados mediante una grúa hidráulica instalada sobre la plataforma de un camión.

En las localidades sin acceso carrozable, los postes serán instalados en forma manual mediante trípodes o cabrias.

Antes del izado, todos los equipos y herramientas, tales como ganchos de grúa,

estrobos, cables de acero, serán cuidadosamente verificados a fin de que no presenten defectos y sean adecuados al peso a levantar.

Durante el izado de los postes, ningún obrero, ni persona alguna se situará por debajo de los postes, cuerdas en tensión, o en el agujero donde se instaló el poste por razones de seguridad.

No se permitirá el escalamiento a ningún poste hasta que éste haya sido completamente cimentado.

- **Relleno**

El material de relleno debe ser de una granulometría adecuada y limpio de sustancias orgánicas, basura y escombros del material de relleno.

Si el material de relleno no cumple las características indicadas, se procederá a rellenar con material de préstamo. El relleno se efectuará por capas sucesivas de 30 cm. y compactadas por medios mecánicos.

A fin de asegurar la compactación adecuada de cada capa se agregarán una cierta cantidad de agua, después de efectuado el relleno, la tierra sobrante fue esparcida en la vecindad de excavación.

- g. Armado de estructuras*

Todas las superficies de los elementos de acero serán limpiadas antes del ensamblaje y se removerán de la superficie galvanizada, las escorias, moho y suciedad adherida durante el transporte.

Se tomará las debidas precauciones para asegurar que ninguna parte de los armados fuera forzada o dañada, durante el transporte, almacenamiento y montaje. No se arrastraran elementos o secciones ensambladas sobre el suelo o sobre otras piezas.

Las piezas ligeramente curvadas, torcidas o dañadas de otra forma durante el manipuleo, serán enderezadas, empleando recursos aprobados, los cuales no deben afectar el galvanizado.

- **Relleno**

Luego de concluida la instalación, los postes deben quedar verticales. La tolerancia máxima permisible será de 0.5 cm./m.

Los postes de ángulo y terminal se instalaran con una inclinación en sentido a lo resultante de las cargas aplicadas al poste. Esta inclinación no debe ser mayor que el diámetro en la cabeza del poste.

- h. Instalación de retenidas y anclajes*

La ubicación y orientación de las retenidas son las que se indican en los planos. Se debe tomar en cuenta que estén alineadas con las cargas o resultante de cargas de tracción a las cuales deben contrarrestar.

Luego de ejecutada la excavación, se fijará, en el fondo del hoyo, la varilla de anclaje con el bloque de concreto correspondiente. El relleno se ejecutará después de haber alineado y orientado adecuadamente la varilla de anclaje.

Al concluirse el relleno y la compactación, la varilla de anclaje debe sobresalir 0.20 m

de nivel del terreno.

Los cables de retenidas se instalarán antes de efectuarse el tendido de los cables autoportantes. La disposición final del cable de las retenidas se muestra en los planos del proyecto.

Los cables de retenidas serán tensados de tal manera que los postes se mantengan en posición vertical, después que los conductores hayan sido puestos en flecha y engrapados.

La varilla de anclaje y el correspondiente cable de acero deben quedar alineados y con el ángulo de inclinación que señalan los planos.

*i. Tendido y puesta en flecha de conductores autoportantes*

**a) Prescripciones Generales**

El desarrollo, tendido y la puesta en flecha de los cables autoportantes se deben llevar a cabo de acuerdo con los métodos propuestos por el fabricante y aprobados por la supervisión.

La aplicación de estos métodos no produce esfuerzos excesivos ni daños en los componentes de los cables ni en las estructuras.

• **Equipos**

Todos los equipos propuestos para el tendido y la puesta en flecha, incluyendo sus accesorios y repuestos, serán sometidos a la inspección y aprobación de la supervisión.

Antes del inicio del tendido de los cables autoportantes, se verificará la correcta operación de los equipos.



- **Suspensión Del Montaje**

Las tareas de tendido y puesta en flecha de los cables autoportantes deben ser suspendidas por el viento y la lluvia que alcanzan magnitudes que pudieran poner en riesgo la integridad física de las personas y ocasionar daños por las descargas atmosféricas.

- b) Manipulación de los cables**

Los cables autoportantes serán manipulados con el máximo cuidado a fin de evitar daños en el conductor portante o en el aislamiento de los conductores de aluminio.

Durante el izado de las bobinas, se tendrá cuidado en no presionar las caras laterales del carrete con las cadenas o estrobos de acero utilizados para tal fin. Se utilizará soportes adecuados que permitieron mantener las cadenas o estrobos de acero separados de las caras de las bobinas.

No se transportará el carrete de costado, es decir, apoyado sobre una de sus caras laterales.

Se izaran utilizando ejes metálicos, instalados en el agujero central de la bobina, en los extremos del eje metálico, se engancharan los estrobos de acero o cadenas para luego izarlos con la grúa, esto evitará presionar las caras laterales de las bobinas que presionen a la vez en forma directa a los conductores, en ningún momento se paso los estrobos por la parte central de las bobinas, encima del cable enrollado.

Para la descarga de las bobinas desde un camión, cuando no se emplee una grúa, se hará utilizando un plano inclinado, soltando lentamente los vientos de sogas instalados a través del agujero de la bobina y anclados en los travesaños del vehículo de transporte,

tomando las previsiones del caso para un suave descenso.

Cuando se desplace la bobina rodándola por tierra, se hará en el sentido indicado con una flecha, para evitar que el conductor se desenrolle por esta acción. En el caso de terrenos con superficie irregular, la bobina se rodará sobre tablones. Las bobinas no se almacenaron en suelo blando.

Antes de empezar el desarrollo y tendido del cable autoportante se determinará el punto más apropiado para la ubicación de la bobina. En terrenos con pendiente se efectuará el tendido desde el punto más alto hacia el más bajo.

Para el desenrollado y tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un eje y gatas hidráulicas de potencia apropiada al peso de la bobina.

Asimismo, estará provista de un dispositivo de frenado para detener el giro de la bobina cuando sea necesario.

- **Grapas y Mordazas**

Las grapas y mordazas que se emplearan en el montaje de los cables no producirán movimientos relativos de los alambres o capas de los conductores.

Las mordazas que se fijaran en el conductor portante fueron del tipo de mandíbulas paralelas con superficies de contacto alisadas y rectas. Su largo debe ser tal que permitirá el engrapado del conductor en forma recta.

- **Poleas**

Para las operaciones de desarrollo y tendido de los cables autoportantes se utilizó poleas

con un diámetro, al fondo del canal, de 25 veces el diámetro cable autoportante. El tamaño y la forma del canal recubierto con policarbonato, redujeron la fricción en el momento del tendido.

**c) Operación de tendido**

El cable será tirado a partir del carrete traccionando con un grupo de técnicos, especialmente entrenados para esta actividad. La fuerza del tiro será permanentemente controlado mediante un dinamómetro y su magnitud, en ningún caso, supero el 15% de la carga de rotura del conductor portante de aleación de aluminio.

**d) Puesta En Flecha**

Sobre la base de los esfuerzos del conductor en la condición EDS, definidos para el conductor portante, se tomará en consideración las tablas de tensado tomando en cuenta las temperaturas que se presentaran durante la operación de puesta a flecha.

Luego del tendido el cable autoportante, se dejará pasar, por lo menos, 24 horas para que el conductor portante se estabilice en relación a los asentamientos. Transcurrido este tiempo se procederá a poner en flecha el cable autoportante para cuyo fin se determinará el vano en el cual se midió la flecha.

La medición de la flecha se hará con el teodolito y utilizando regletas convenientemente pintadas.

Una vez concluida la operación de puesta en flecha, se procederá al engrapado de los conductores y al retiro de las poleas.

***j. Conexiones domiciliarias***

Las acometidas que superen en más de 3 unidades estarán conectadas desde la caja de derivación, donde se le identificó mediante un código.

A fin de balancear las cargas en todas las fases del circuito, las acometidas serán alternadas entre las fases del circuito.

Los cables concéntricos de acometida no tendrán ningún empalme entre la caja de derivación y el medidor de energía.

La caja portamedidor y el tubo de acometida se empotraran en la pared y se cubrirán con yeso-cemento.

***k. Puesta a tierra***

Se pondrá a tierra, mediante conectores bimetálicos, el conductor portante del cable autoportante, que al mismo tiempo es el neutro del sistema y se conectará este cable de neutro con el cable de acero de las retenidas en las estructuras con retenidas.

Las estructuras que llevan puesta a tierra estarán plenamente identificadas en los planos de recorridos de redes secundarias.

El conductor de bajada se fijará a los postes mediante grapas en “U” de cooperweld, a lo largo del poste.

Los electrodos de puesta a tierra se instalaran preferentemente clavándose en el terreno. Concluida la instalación de las puestas a tierra, se midió la resistencia de puesta a tierra

del conductor neutro de toda la red secundaria.

*l. Pruebas y puesta en servicio*

**a. Inspección de obra Terminada**

Después de concluida la obra, la supervisión efectuará una inspección general a fin de comprobar la correcta ejecución de los trabajos y autorizar las pruebas de puesta en servicio.

**b. Pruebas de puesta en servicio**

Las pruebas de puesta en servicio serán llevadas a cabo de acuerdo con las modalidades y el protocolo de pruebas aprobado.

El programa de las pruebas de puesta en servicio debe abarcar:

- **Medición de aislamiento**

Las mediciones de la resistencia de aislamiento de los conductores de fase entre sí, y de los conductores de fase respecto al conductor neutro. Para la ejecución de estas pruebas se debe cumplir con lo siguiente:

Los conductores concéntricos de las acometidas domiciliarias deberán estar desconectados en la caja de derivación.

En los circuitos de alumbrado público, la medición de aislamiento se efectuará antes de conectar los conductores de alimentación a las luminarias.

El conductor neutro estará puesto a tierra en todo momento durante la realización de estas pruebas.

- **Prueba de Continuidad**

Esta prueba consistirá en cortocircuitar los conductores de fase al inicio del circuito en la subestación y se comprobará la continuidad en el otro extremo.

Al medir el aislamiento entre una fase y cada una de las otras fases se obtendrá una resistencia de valor nulo.

- **Prueba de tensión**

Luego de realizado las mediciones de aislamiento y las pruebas de continuidad, y habiéndose obtenido valores satisfactorios, se procederá a la aplicación de tensión en vacío por un período de 24 horas.

Durante este tiempo se efectuaran las mediciones de tensión en los puntos más importantes de cada circuito y se determinará la secuencia de fases.

- **Protocolo de pruebas en blanco y puesta en servicio de las instalaciones ejecutadas**

Los Protocolos de Pruebas en Blanco y puesta en servicio se ejecutaran con la aprobación de la supervisión, recurriendo a las pruebas necesarias para verificar que los equipos, materiales y accesorios cumplan con las especificaciones y esfuerzos nominales de fabricación, además se harán pruebas durante el montaje electromecánico y las obras civiles.

## CAPITULO VII

### METRADO Y PRESUPUESTO

En esta parte del informe hacemos un cálculo presupuestal del proyecto, cuantificamos las actividades de mano de obra, materiales, personas, equipos y suministros requeridos para ejecutar cada actividad, según se muestra en el anexo 8, inventario físico valorizado detallado.

<b>INVENTARIO FÍSICO VALORIZADO DETALLADO CONFORME A OBRA</b>			
OBRA		DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCA SH	
CONTRATO		N° 04-001-EM/DEP	
PARTE	SECCION	DESCRIPCIÓN	CONTRATO PRINCIPAL
1	A	LINEAS PRIMARIAS	
	B	TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES PRINCIPALES (ENTREGADOS POR LA DEP/MEH)	116,303.88
	C	SUMINISTRO Y TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES TRANSFERIDO DE ALMACENES DEP/MEH	21,846.27
		MONTAJE, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	52,256.43
		TOTAL PARTE 1	190,406.58
2	A	REDES PRIMARIAS	
	B	TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES PRINCIPALES (ENTREGADOS POR LA DEP/MEH)	533,201.55
	C	SUMINISTRO Y TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES TRANSFERIDO DE ALMACENES DEP/MEH	565.51
		MONTAJE, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	15,486.61
		TOTAL PARTE 2	549,253.67
3	A	REDES SECUNDARIAS	
	B	TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES PRINCIPALES (ENTREGADOS POR LA DEP/MEH)	110,542.40
	C	SUMINISTRO Y TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES TRANSFERIDO DE ALMACENES DEP/MEH	5,477.44
		MONTAJE, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	61,320.59
		TOTAL PARTE 3	177,340.43
TOTAL COSTO DIRECTO			917,000.68
GASTOS GENERALES			14% 128,380.10
UTILIDADES			10% 91,700.07
COSTO TOTAL SIN IGV			1,137,080.85
IGV ( 19 % )			19% 216,045.36
COSTO TOTAL INCLUIDO IGV			1,353,126.21

## CONCLUSIONES

- 1) El proyecto no es rentable financieramente, por lo que la alternativa de ejecución solo es rentable a precios sociales.
- 2) El proyecto se diseña teniendo en cuenta un crecimiento industrial, por ello es que no se opta por unidades fotovoltaicas a pesar de la lejanía de las localidades.
- 3) En el diseño de puesta a tierra por ser zona rural, se aplicará la configuración de tres electrodos en disposición transversal, paralela al eje de vía o carretera debido a que las calles son muy angostas.
- 4) La iluminación será solo en plazas y calles principales, dado que las localidades son pequeñas y no tienen una distribución concentrada y uniforme.
- 5) En los circuitos de alumbrado público, la medición de aislamiento se efectuará antes de conectar los conductores de alimentación a las luminarias.
- 6) Para la ejecución de pruebas sin carga en redes secundarias, los conductores concéntricos de las acometidas domiciliarias deberán estar desconectados en la caja de derivación, debido a posibles contactos con redes energizadas.
- 7) Los cables de retenidas se instalarán antes de efectuarse el tendido de los cables autoportantes y además deberán estar alineadas con las cargas o resultante de cargas de tracción a las cuales deben contrarrestar.
- 8) Las viviendas no tienen cortes de calle uniforme, por lo que es necesario implementar bastidores (botadores) u otros diseños particulares, para evitar riesgos por distancias mínimas de seguridad.



## **RECOMENDACIONES**

- 1) El proyecto se desarrolla en una zona de constantes descargas atmosféricas, lluvia y viento que alcanzan magnitudes considerables, por lo que se recomienda tener un plan de mitigación de estos riesgos.
- 2) Por la lejanía del proyecto, se recomienda ubicar e identificar accesos a los centros de salud más cercanos, ante cualquier accidente que pueda ocurrir.
- 3) En las excavaciones de postes y retenidas, no se recomienda utilizar explosivos debido a las calles angostas.
- 4) Durante el tendido y puesta en flecha se recomienda tenerlos permanentemente puestos a tierra, para evitar accidentes causados por descargas atmosféricas, inducción electrostática o electromagnética.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1) CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD SUMINISTRO 2001
- 2) LEY DE CONCESIONES ELÉCTRICAS N° 25844
- 3) REGLAMENTO DE LA LEY DE CONCESIONES ELÉCTRICAS N° 25844
- 4) ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LA DGE/MEM.
- 5) NESC (NATIONAL ELECTRICAL SAFETY CODE)
- 6) REA (RURAL ELECTRIFICATION ASSOCIATION)
- 7) U.S. BUREAU OF RECLAMATION - STANDARD DESIGN
- 8) VDE 210 (VERBAND DEUTSCHER ELECTROTECHNIKER)
- 9) IEEE (INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS)
- 10) CIGRE (CONFERENCE INTERNATIONALE DES GRANDS RESEAUX ELECTRIQUES)

- 11) NORMA BRASILEÑA DE LINEAS DE TRANSMISION
- 12) ANSI (AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE)
- 13) IEC (INTERNATIONAL ELECTROTECNICAL COMISSION)
- 14) LA NORMA IEC 815 "GUIDE FOR THE SELECTION OF INSULATORS IN RESPECT OF POLLUTED CONDITIONS"
- 15) DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL P.S.E. HUARI I ETAPA, DESARROLLADO POR LA FIRMA DIAZ DEUSTUA INGENIEROS S.R. LTDA. Y EJECUTADA POR ELECTROPERU S.A.
- 16) ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS DEL PSE HUARI II ETAPA, ELABORADO POR LA EMPRESA JMV INGENIEROS CONSULTORES S.R.L., APROBADO POR HIRANDINA Y ACTUALIZADO DE ACUERDO A LA NORMALIZACIÓN VIGENTE DE LA DEP/MEM Y A LOS REQUERIMIENTOS DEL FINANCIAMIENTO JBIC- GOBIERNO DEL PERÚ.

**PLANOS**

**LAMINA DE DETALLE**

**DE ARMADOS**

# **PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

# ANEXOS

# ANEXOS

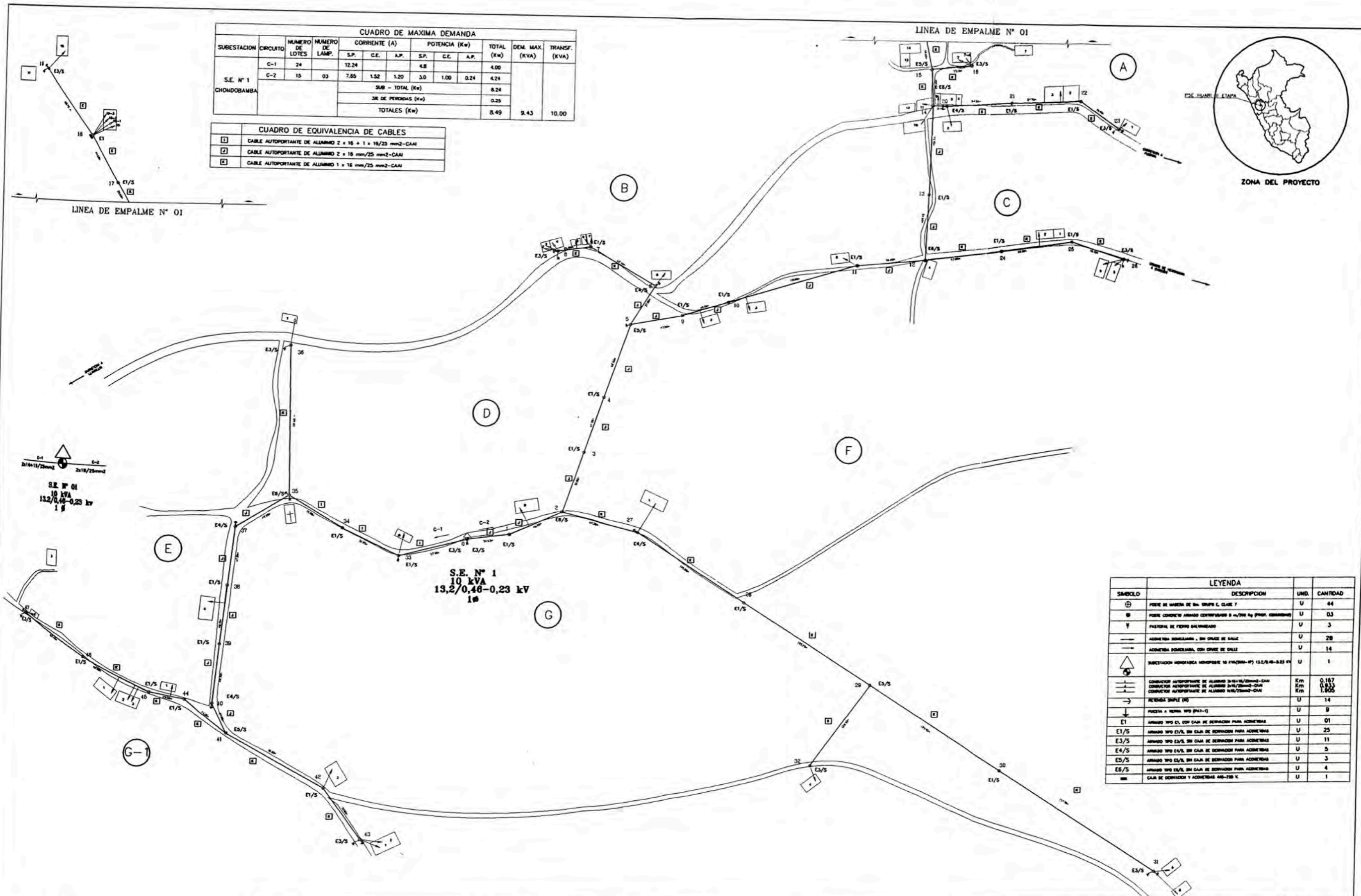
- A. Anexo 1: Diagrama Unifilar
- B. Anexo 2: Resumen de prestaciones
- C. Anexo 3: Cálculo Mecánico de Conductores – Tabla de tensado
- D. Anexo 4: Cálculos mecánicos de estructuras
- E. Anexo 5: Cálculo de cimentación de postes y retenidas
- F. Anexo 6: Cálculo de caída de tensión
- G. Anexo 7: Trazo de ruta
- H. Anexo 8: Inventario Físico valorizado detallado conforme a obra





CUADRO DE MAXIMA DEMANDA												
SUBESTACION	CIRCUITO	NUMERO DE LOTES	NUMERO DE LAMP.	CORRIENTE (A)			POTENCIA (Kw)			TOTAL (Kw)	DEM. MAX. (KVA)	TRANSF. (KVA)
				S.P.	C.E.	A.P.	S.P.	C.E.	A.P.			
S.E. N° 1 CHONDOBAMBA	C-1	24		12.24			4.8			4.00		
	C-2	15	03	7.65	1.52	1.20	3.0	1.00	0.24	4.24		
				SUB - TOTAL (Kw)						8.24		
				DE PERIODOS (Kw)						0.25		
			TOTALES (Kw)						8.49	9.43	10.00	

CUADRO DE EQUIVALENCIA DE CABLES	
1	CABLE AUTOPORTANTE DE ALUMBRIO 2 x 16 + 1 x 16/25 mm <sup>2</sup> -CAN
2	CABLE AUTOPORTANTE DE ALUMBRIO 2 x 16 mm <sup>2</sup> /25 mm <sup>2</sup> -CAN
3	CABLE AUTOPORTANTE DE ALUMBRIO 1 x 16 mm <sup>2</sup> /25 mm <sup>2</sup> -CAN

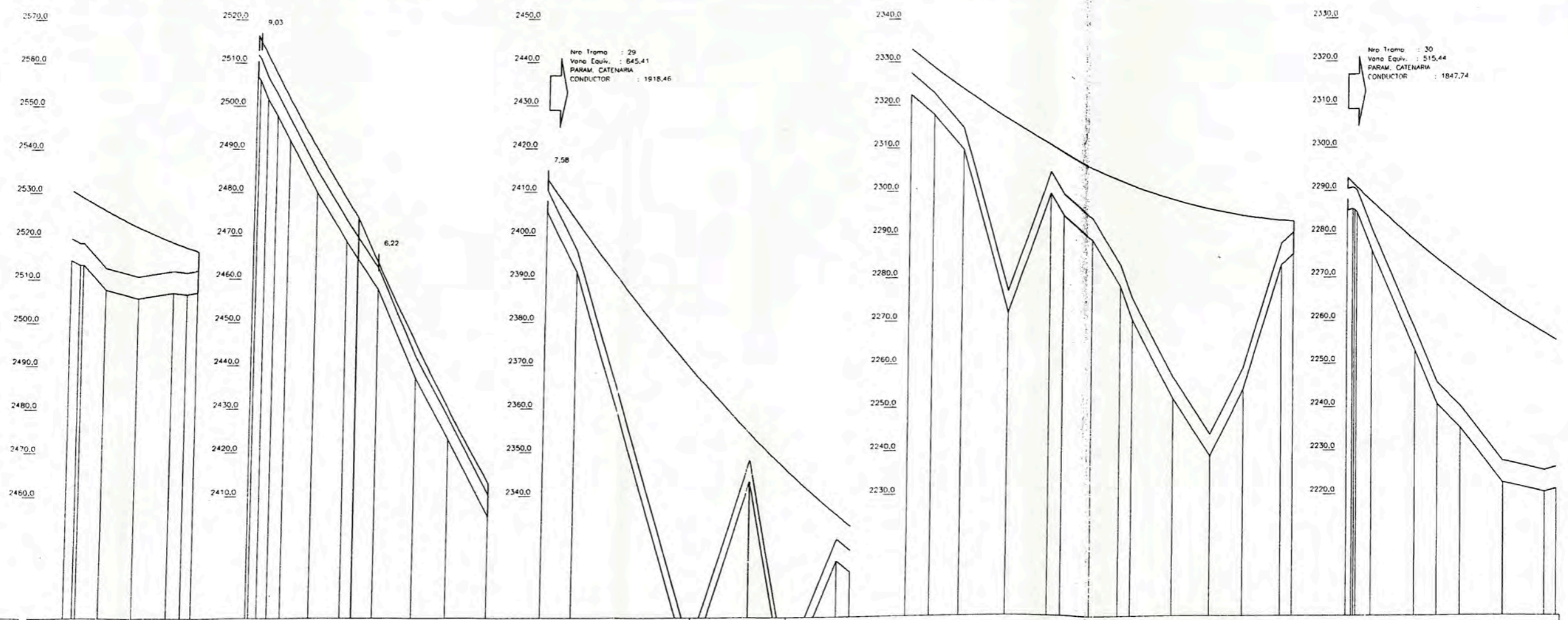


LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD
⊕	POSTE DE MADERA DE 8m GRUPO C, CLASE 7	U	44
⊗	POSTE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO 8 m/700 kg (PROP. COMBINADO)	U	03
⌢	PASAPORTE DE FIERRO GALVANIZADO	U	3
—	ACOMETIDA BOMBALEADA, SIN GRUPO DE CALLE	U	28
—	ACOMETIDA BOMBALEADA, CON GRUPO DE CALLE	U	14
⚡	SUBESTACION MONOFASICA MONOPOLAR 10 FV(CAN)-1P 13,2/0,46-0,23 kV	U	1
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMBRIO 2x16+1x16/25mm <sup>2</sup> -CAN	Km	0.167
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMBRIO 2x16/25mm <sup>2</sup> -CAN	Km	0.933
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMBRIO 1x16/25mm <sup>2</sup> -CAN	Km	1.905
⬇	REJILLA SIMPLE (S)	U	14
⬇	PUERTA A REJILLA (P)	U	9
⬇	ARMADO TIPO E1, CON CAJA DE SERVICIOS PARA ACOMETIDAS	U	01
⬇	ARMADO TIPO E1/S, SIN CAJA DE SERVICIOS PARA ACOMETIDAS	U	25
⬇	ARMADO TIPO E3/S, SIN CAJA DE SERVICIOS PARA ACOMETIDAS	U	11
⬇	ARMADO TIPO E4/S, SIN CAJA DE SERVICIOS PARA ACOMETIDAS	U	5
⬇	ARMADO TIPO E5/S, SIN CAJA DE SERVICIOS PARA ACOMETIDAS	U	3
⬇	ARMADO TIPO E6/S, SIN CAJA DE SERVICIOS PARA ACOMETIDAS	U	4
⬇	CAJA DE SERVICIOS Y ACOMETIDAS 400-700 V.	U	1



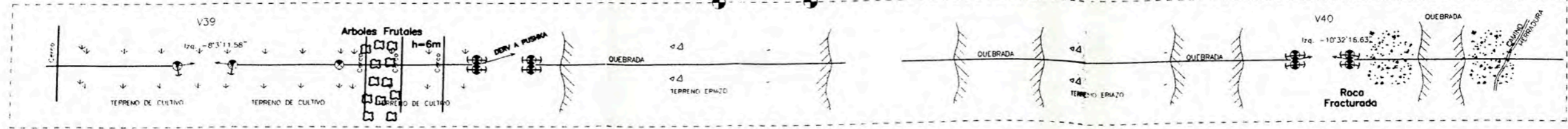
SUPERVISION: <b>CONSORCIO CESEL NIPPON KOEI</b>		CONTRATISTA: <b>CONSORCIO TESA-ICE</b>		ELABORO : C.P.O.		<b>MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS</b> DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS	<b>RED SECUNDARIA Y ACOMETIDAS DOMICILIARIAS</b> <b>PLANO CONFORME A OBRA</b>  <b>LOCALIDAD DE CHONDOBAMBA S.E. 01</b> (VZU)	PLANO: <b>RS-CHO-1/1</b>
REVISOR: R. HEREDIA (CIP. 46261)		REVISOR: P. SALAZAR (CIP. 24228)		FECHA: ABRIL-05				DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.0 KV Y DE LAS REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS PARA SU ENTREGA EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH
REV. No.	FECHA	DESCRIPCION	REVISOR	APROB.				PAGE II - G3

NÚMERO	116	117	118	119	120	121	122
VANO REAL			104.1				
PROGRESIVA	26526.2	26526.2	26622.0	26748.0	26748.0	27393.4	27393.4
VANO VIENTO	188.8	188.8	122.4	399.8	399.8	585.7	585.7
VANO PESO	326.3	326.3	228.3	258.5	258.5	426.1	426.1
PARAMETRO CATENARIA			896.4	1031.0		1918.5	

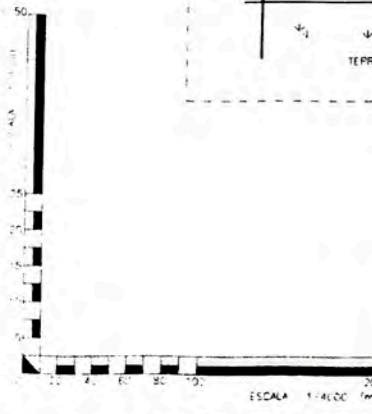


ESTACION	V39																			V40										V40																					
DISTANCIA	95,8																			645,4																															
DISTANCIA ACUMULADA	26400,09	26418,92	26440,00	26471,22	26503,85	26518,08	26526,21	26542,21	26557,16	26587,94	26611,15	26622,00	26641,08	26677,28	26709,39	26747,98	26775,92	26886,36	26939,72	26974,44	27019,56	27031,46	27052,89	27079,86	27122,07	27161,75	27175,82	27206,05	27232,72	27244,09	27282,19	27316,96	27347,59	27382,39	27393,37	27416,89	27457,18	27477,89	27499,33	27539,01	27577,28	27599,09									
TIPO DE TERRENO	Cultivo			Cultivo	Cultivo		Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo								
COTA DE TERRENO	2514,17	2513,53	2507,55	2505,54	2506,76	2505,44	2506,87	2506,87	2501,80	2497,68	2492,05	2479,93	2468,69	2464,85	2457,57	2437,11	2423,05	2405,40	2405,40	2391,59		2300,84	2343,89	2296,11	2325,02	2322,45		2332,45	2317,83	2309,70	2271,76	2299,43	2294,25	2296,83	2277,89	2270,10	2251,99	2236,76	2254,16	2282,91	2285,41	2285,41	2284,93	2276,09	2252,99	2240,83	2235,12	2222,56	2220,35	2221,10	
COTA DE ESTRUCTURAS																																																			

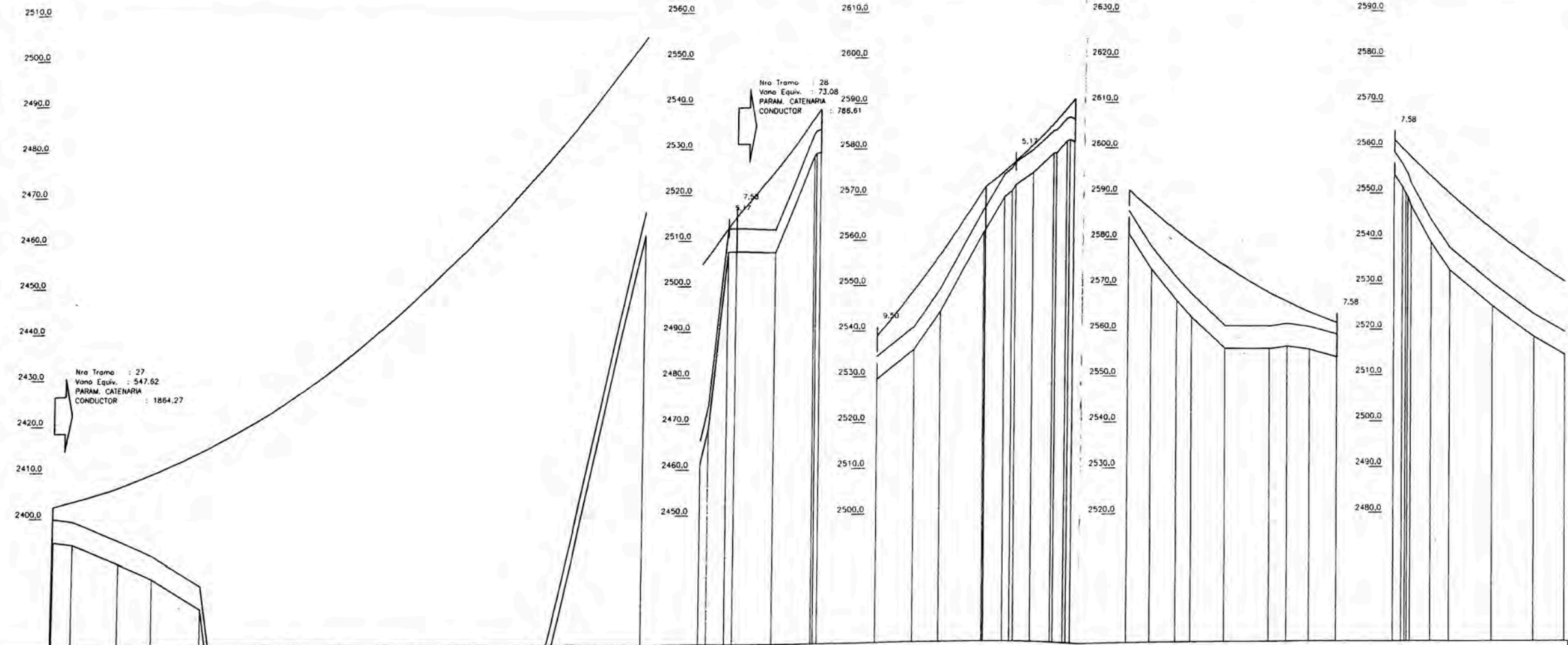
27,0 Km



MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS					PSE HUARI II Y III ETAPA LP 22.9 kv RAHUAMPAMPA - LLAMELLIN 3-1x70 mm2 AAC PROV. HUARI, ANTONIO RAYMONDI Y CARLOS FERMIN PIRACARRAL					DIS : ING. J. CAMPOS M.		HORIZONTAL : 1 / 2000 VERTICAL : 1 / 500		FECHA: MAYO-05						
N° DESCRIPCION					SUPERVISA: CONSORCIO CESEL-NIPPON KOEI					EJECUTA: CONSORCIO TESA-ICE					APR. : ING. P. SALAZAR C CP : 24228		FORMATO: A1		PLANO: 22/31	
2 REPLANTEO 1 APROBACION					JUL 04 I.M.M. W.LS V.ZV P.S.C. JUN 04 I.M.M. W.LS V.ZV P.S.C.					PERFIL Y PLANIMETRIA 26 + 408,09 km A 27 + 588,09 km					DIB. : ING. J. CAMPOS M.					

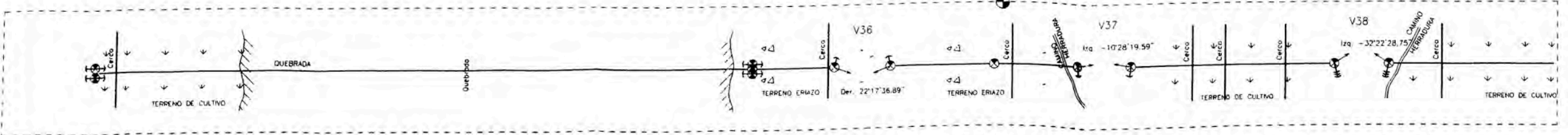


NUMERO	110	111	112	113	114	115	115
TIPO	PRH-3/ SEC-3P	PA1-3L	PA1-3L	PA1-3L	PA1-3L	PA1-3L	PA2-3
VANO REAL	559,1	78,8	87,9	99,0	82,8	188,5	272,6
PROGRESIVA	25278,5	25828,1	25899,2	25992,7	26071,2	26273,2	26257,4
VANO VIENTO	341,5	318,9	87,9	91,0	134,8	134,8	259,8
VANO PESO	-47,7	451,4	28,0	28,0	202,5	545,1	280,2
PARAMETRO CATENARIA	1864,3	786,6	786,6	899,9	841,4	1305,4	1528,3



ESTACION	2510,0		2540,0												2590,0		2630,0			2630,0			2590,0														
DISTANCIA	547,6		73,1												93,5		80,5			184,2			268,8														
DISTANCIA ACUMULADA	2510,0	25176,57	25296,78	25336,95	25366,45	25407,26	25491,37	25594,85	25796,37	25803,31	25819,25	25876,09	25860,35	25895,17	25931,28	25953,85	25992,66	26005,49	26015,28	26034,76	26092,61	26073,18	26093,39	26115,85	26128,99	26158,57	26197,54	26233,22	26233,31	26257,39	26257,39	26272,26	26296,13	26306,41	2643,80	26380,39	26408,09
TIPO DE TERRENO	Cultivo	Eriazo	Cultivo	Cultivo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Cultivo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	
COTA DE TERRENO	2394,88	2394,15	2390,13	2386,77	2380,11	2235,18	2235,18	2461,31	2461,31	2468,99	2507,64	2507,67	2507,31	2529,96	2529,96	2544,16	2574,63	2574,63	2574,63	2581,68	2581,68	2581,37	2573,43	2566,51	2562,96	2556,01	2555,96	2556,46	2555,78	2554,05	2554,05	2547,11	2539,11	2533,00	2525,07	2518,29	2514,37
COTA DE ESTRUCTURAS																																					

26.0 Km



					<b>MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS</b> DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS		<b>PSE HUARI II Y III ETAPA</b> LP 22.9 kv RAHUAMPAMPA - LLAMELLIN 3-1x70 mm2 AAAC PROV. HUARI, ANTONIO RAYMONDI Y CARLOS FERRIN FERRADRALD			DIS : ING. J. CAMPOS M. REV : ING. R. HEREDIA C. CIP 48261		HORIZONTAL : 1 / 2000 VERTICAL : 1 / 500		FECHA : MAYO-05		
					SUPERVISA : <b>CONSORCIO</b> CEDEL NIPPON KUBI		EJECUTA : <b>CONSORCIO</b> TEPAMVE		<b>PERFIL Y PLANIMETRIA</b> 20 + 250,09 KM A 20 + 400,09 KM				APR : ING. P. SALAZAR C. OP : 24228		FORMATO : A1 PLANO : 21/31	
N° DESCRIPCION		FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISO	APROBADO										
4																
3																
2	REPLANTEO	JUL 04	I.M.M.	W.L.S.	V.Z.V.	P.S.C.										
1	APROBACION	JUN 04	I.M.M.	W.L.S.	V.Z.V.	P.S.C.										

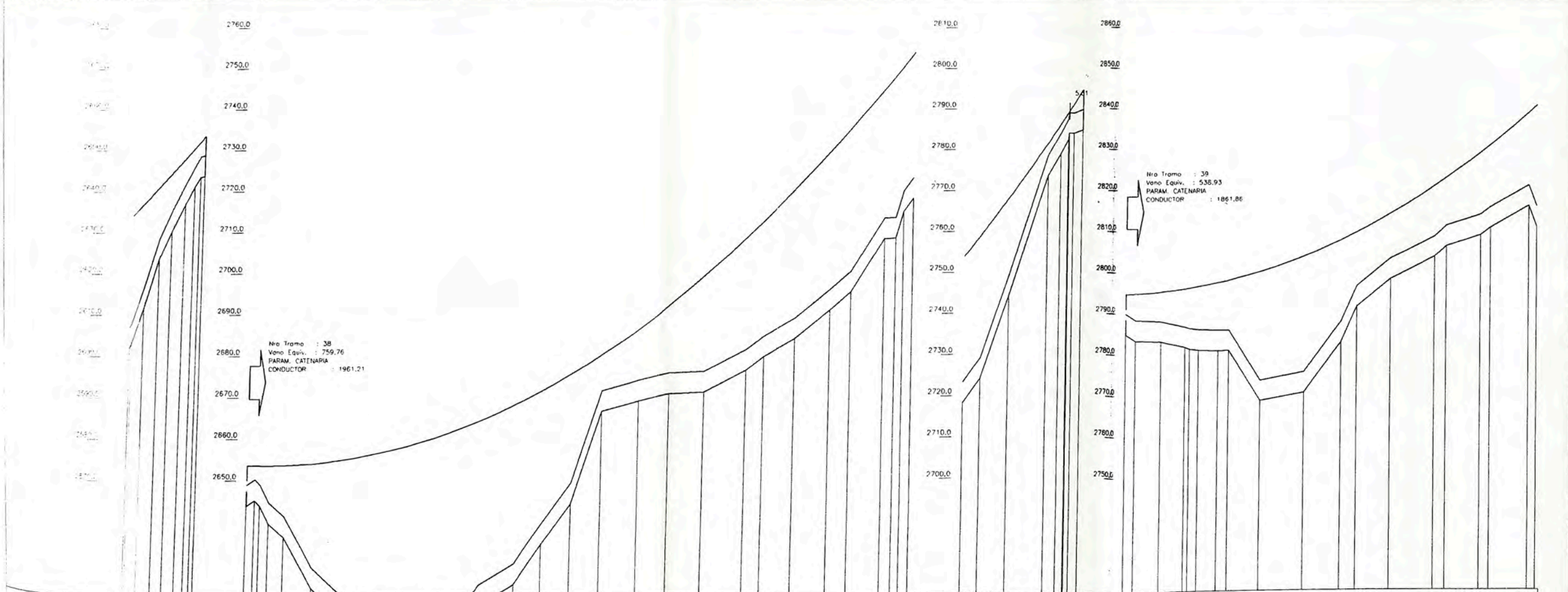






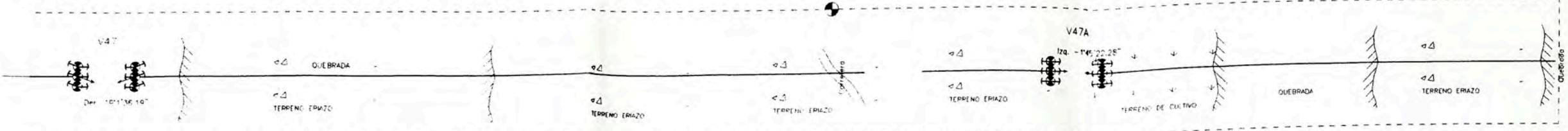
TIPO DE TERRENO  
 TIPO DE TERRENO REAL  
 PROGRESIVA  
 VANO VIENTO  
 VANO PESO  
 PARAMETRO CATENARIA

P54C-3 P54C-3  
 32144.1 32144.1  
 662.2 662.2  
 744.6 744.6



ESTACION	V47	V47																	V47A	V47A																																			
DISTANCIA			759.8																		538.9																																		
DISTANCIA ACUMULADA	31144.07	31184.36	31377.58	31406.87	31427.14	31450.27	31483.96	31497.39	31518.01	31555.70	31573.86	31593.15	31611.55	31645.81	31672.41	31700.34	31729.13	31763.52	31794.62	31829.52	31870.18	31896.86	31917.50	31952.86	31970.68	32002.20	32012.94	32020.33	32029.44	32029.44	32045.73	32072.72	32109.36	32121.82	32133.88	32144.12	32144.12	32153.48	32177.94	32201.37	32205.88	32214.54	32233.23	32243.34	32274.54	32317.12	32353.36	32368.63	32402.13	32445.30	32456.92	32490.39	32500.24	32538.38	32546.42
TIPO DE TERRENO	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Bofedal	Bofedal	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo												
CUOTA DE TERRENO	2623.48	2641.86	2643.32	2659.60	2658.31	2624.12	2616.31	2616.81	2614.13	2607.99	2599.43	2612.39	2619.70	2624.90	2634.58	2644.27	2668.56	2669.06	2670.82	2671.29	2675.47	2679.72	2684.00	2691.03	2695.19	2708.40	2708.58	2714.95	2718.23	2718.23	2724.09	2744.17	2773.57	2778.88	2781.45	2780.76	2780.58	2780.71	2768.38	2770.35	2782.67	2791.36	2798.14	2803.59	2806.19	2808.95	2810.76	2816.17	2811.06						
CUOTA DE ESTRUCTURAS	2623.48	2650.18	2643.32	2659.60	2658.31	2624.12	2616.31	2616.81	2614.13	2607.99	2599.43	2612.39	2619.70	2624.90	2634.58	2644.27	2668.56	2669.06	2670.82	2671.29	2675.47	2679.72	2684.00	2691.03	2695.19	2708.40	2708.58	2714.95	2718.23	2718.23	2724.09	2744.17	2773.57	2778.88	2781.45	2780.76	2780.58	2780.71	2768.38	2770.35	2782.67	2791.36	2798.14	2803.59	2806.19	2808.95	2810.76	2816.17	2811.06						

32.0 Km



Nº	DESCRIPCION	FECHA	DESEN	REVISO	APROBO
4					
3					
2	REPLANTEO	JUL 04	I.M.M.	W.L.S.	V.Z.V.
1	APROBACION	JUN 04	I.M.M.	W.L.S.	V.Z.V.

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS  
 DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 SUPERVISA: CONSORCIO CESEL-NIPPON KOE  
 EJECUTA: CONSORCIO TESA-ICE

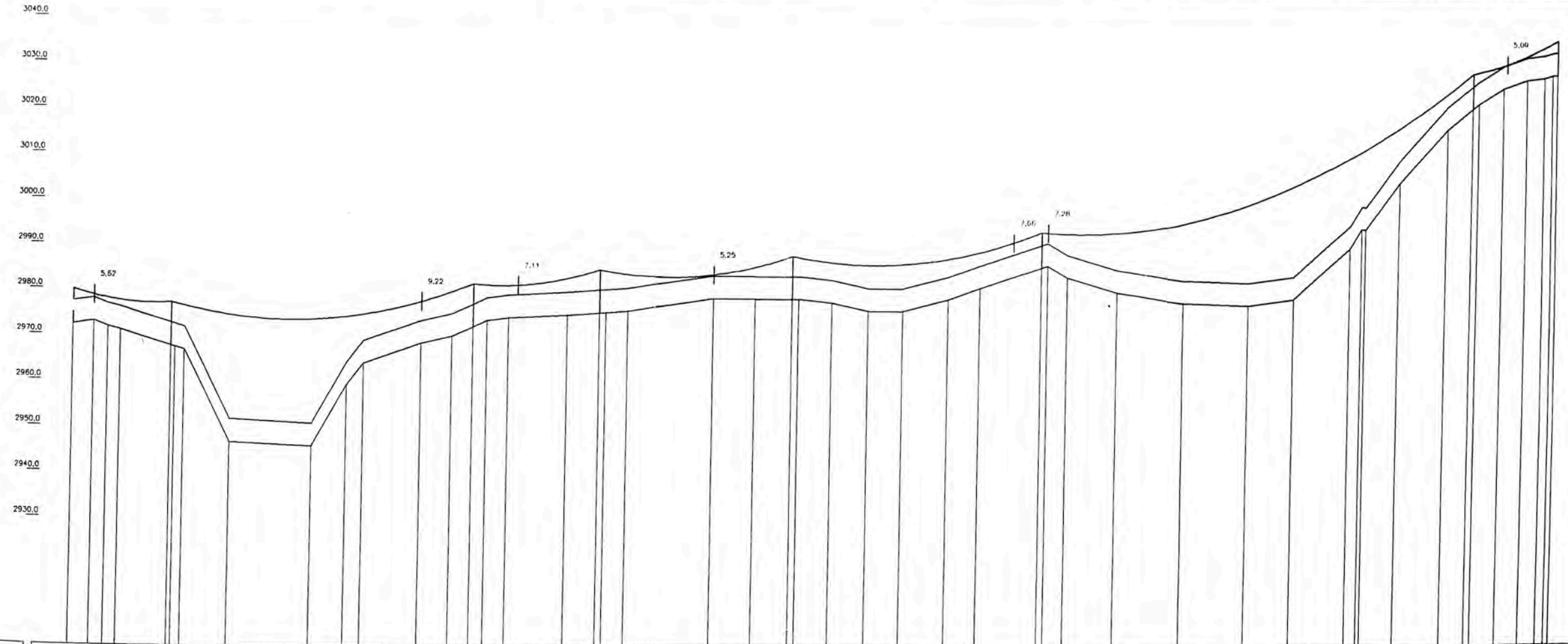
PSE HUARI II Y III ETAPA  
 LP 22.9 KV RAHUAMPAMPA - LLAMELLIN 3-1x70 mm<sup>2</sup> AAAC  
 PROV. HUARI, ANTONIO RAYMONDI Y CARLOS FERRARI FITZGERALD  
 PERFIL Y PLANIMETRIA  
 31 + 316.42 KM A 32 + 546.42 KM

DES: ING. J. CAMPOS M.	HORIZONTAL: 1 / 2000	FECHA: MAYO-05
REV: ING. R. HEREDIA C CIP: 48261	VERTICAL: 1 / 500	
APR: ING. P. SALAZAR C CIP: 24228	FORMATO: A1	PLANO: 26/31
DES: ING. J. CAMPOS M.		

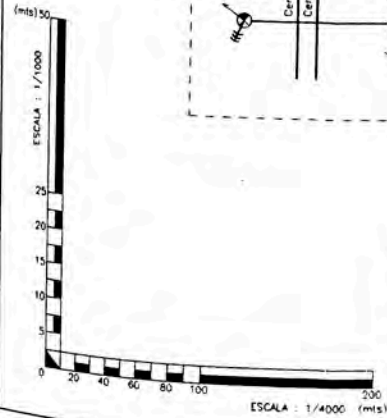
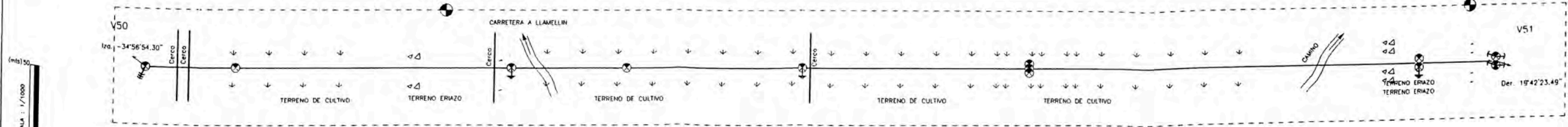




TIPO	Pa1-3	Pa1-3	Pa1-3	Pa1-3	Pa1-3	Pa1-3	Pa1-3	Pa1-3	Pa1-3	Pa1-3	Pa1-3	Pa1-3	Pa1-3	Pa1-3
VANO REAL	86.9	263.9	110.4	170.9	219.6	385.3	76.5							
PROGRESIVA	33713.0	33799.9	34063.7	34774.1	35145.0	35830.3	36595.8	37361.3	38126.8	38892.3	39657.8	40423.3	41188.8	41954.3
VANO TIENSO	134.7	175.6	187.3	140.6	195.5	303.8	181.6							
VANO PESO	247.1	123.7	181.6	146.2	163.2	181.6								
PARAMETRO CATENARIA	891.9	1525.5	1016.4	1268.0	1417.9	1724.4	821.5							



ESTACION	V50																										V51																	
DISTANCIA	86.9	263.9																									110.4	170.9	219.6	385.3	76.5													
DISTANCIA ACUMULADA	33712.98	33731.58	33744.11	33755.30	33809.88	33811.47	33852.11	33923.29	33953.17	33967.95	34018.33	34045.62	34063.73	34076.04	34095.00	34146.13	34174.93	34179.81	34199.05	34275.22	34311.96	34345.22	34350.85	34380.18	34412.83	34442.93	34482.72	34510.25	34564.65	34570.27	34587.48	34632.43	34691.67	34748.83	34790.82	34841.33	34851.65	34884.74	34927.11	34935.27	34977.63	34998.88	35014.87	35026.59
TIPO DE TERRENO	Eriazo	Eriazo	Cultivo	Cultivo	EriazEriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Cultivo	Eriazo	Eriazo					
COTA DE TERRENO	2972.34	2973.03	2973.80	2974.14	2987.41	2986.94	2946.71	2945.75	2955.21	2963.99	2966.41	2969.95	2972.13	2973.61	2974.21	2974.92	2975.55	2975.92	2978.92	2978.86	2979.83	2978.83	2978.11	2976.36	2976.35	2978.09	2981.57	2986.45	2986.74	2984.16	2980.94	2978.73	2978.11	2979.36	2990.73	2994.97	3005.41	3017.33	3021.98	3026.50	3028.32	3028.76	3028.78	3028.48
COTA DE ESTRUCTURAS	2972.34	2973.03	2973.80	2974.14	2987.41	2986.94	2946.71	2945.75	2955.21	2963.99	2966.41	2969.95	2972.13	2973.61	2974.21	2974.92	2975.55	2975.92	2978.92	2978.86	2979.83	2978.83	2978.11	2976.36	2976.35	2978.09	2981.57	2986.45	2986.74	2984.16	2980.94	2978.73	2978.11	2979.36	2990.73	2994.97	3005.41	3017.33	3021.98	3026.50	3028.32	3028.76	3028.78	3028.48



4							
3							
2	REPLANTEO	JUL 04	I.M.M.	W.L.S.	V.Z.V.	P.S.C.	
1	APROBACION	JUN 04	I.M.M.	W.L.S.	V.Z.V.	P.S.C.	
N°	DESCRIPCION	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISO	APROBO	

<b>MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS</b> DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS	
SUPERVISA: <b>CONSORCIO CESEL-NIPPON KOEI</b>	EJECUTA: <b>CONSORCIO TESA-ICE</b>

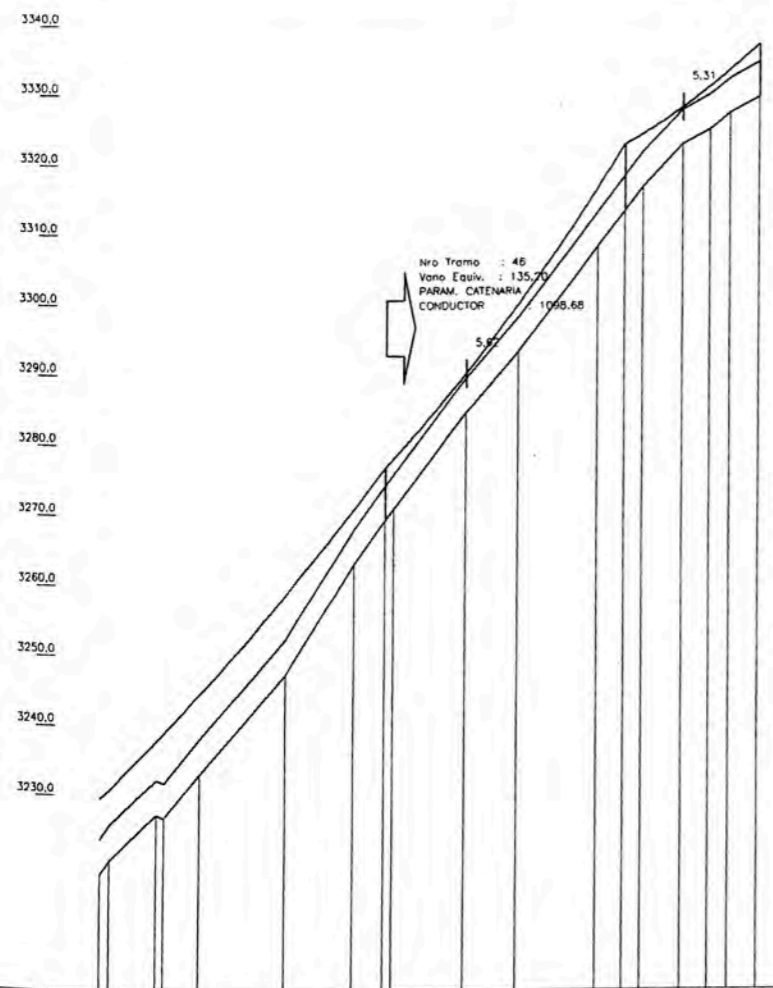
<b>PSE HUARI II Y III ETAPA</b> LP 22.9 kV RAHUAMPAMPA - LLAMELLIN 3-1x70 mm2 AAAC PROV. HUARI, ANTONIO RAYMONDI Y CARLOS FERMIN FITZCARRALD
<b>PERFIL Y PLANIMETRIA</b> 33 + 712.98 km A 35 + 26.50 km

DS. : ING. J. CAMPOS M. REV. : ING. R. HEREDIA C CP : 46261	HORIZONTAL: 1 / 2000 VERTICAL : 1 / 500	FECHA: MAYO-05
APR. : ING. P. SALAZAR C. CP : 24228	FORMATO: A1	PLANO: 28/31
DIB. : ING. J. CAMPOS M.		

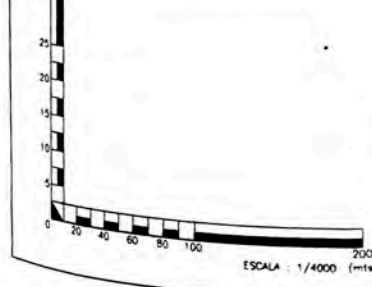
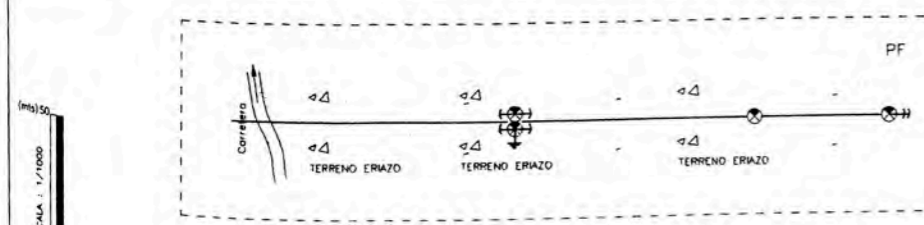




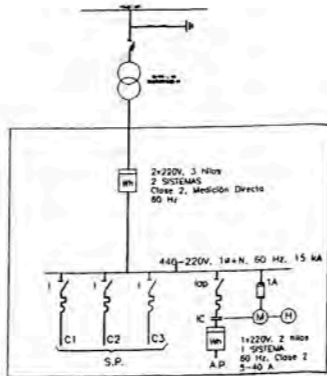
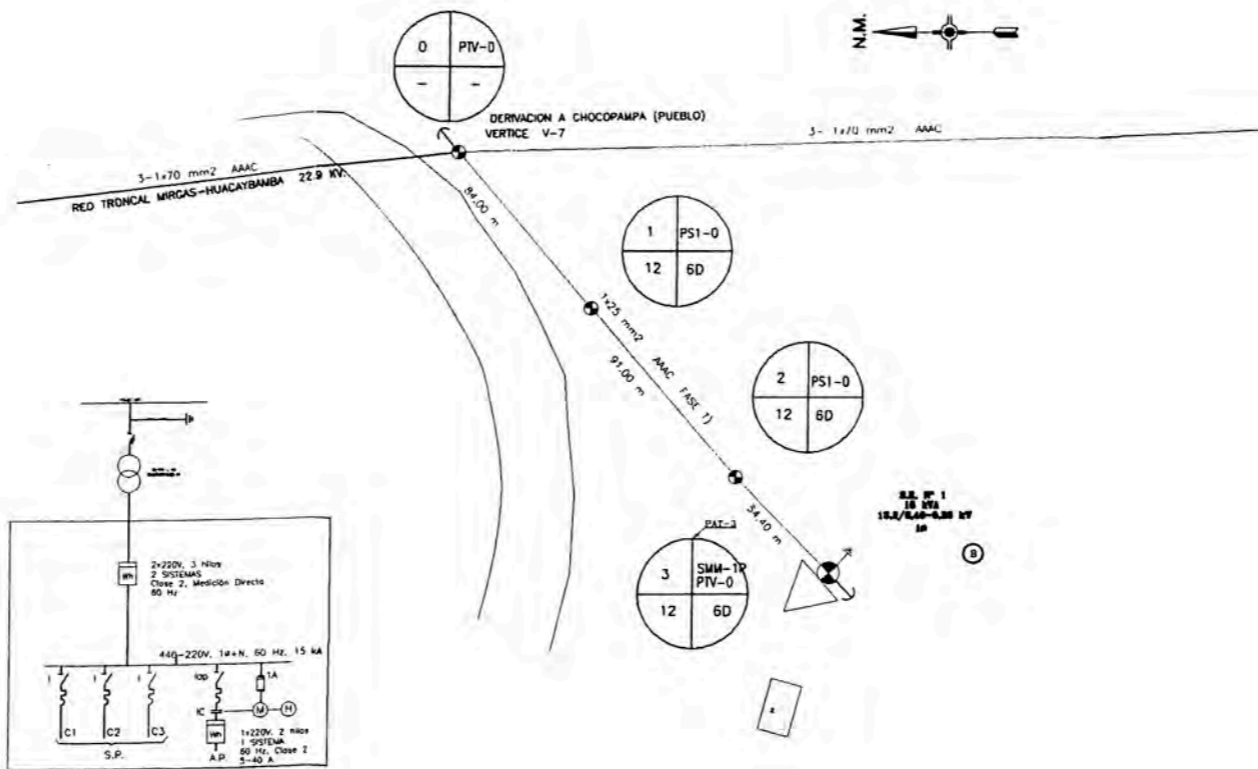
TIPO	PRH. 3	PA1-31	FTV. 3
VANO REAL	142,9	78,0	
PROGRESIVA	37698,5	37833,7	37910,3
VANO VIENTO	267,8	110,5	39,0
VANO PESO	292,3	331,5	194,5
PARAMETRO CATENARIA	1098,7	823,1	



ESTACION	V56														
DISTANCIA	135,2														
DISTANCIA ACUMULADA	37844,68	37898,15	37994,19	37642,48	37690,86	37698,48	37743,55	37773,43	37818,48	37833,68	37844,02	37866,77	37882,38	37893,69	37910,31
TIPO DE TERRENO	Eriazo	Eriazo Eriazo	Cultivo	Cultivo Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo	Eriazo
COTA DE TERRENO	3238,26	3242,88	3233,09	3247,28	3262,99	3269,18	3276,88	3284,63	3293,31	3308,44	3313,55	3317,03	3323,10	3326,27	3327,60
COTA DE ESTRUCTURAS	3238,26	3242,88	3233,09	3247,28	3262,99	3269,18	3276,88	3284,63	3293,31	3308,44	3313,55	3317,03	3323,10	3326,27	3327,60



<table border="1"> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>REPLANTEO</td> <td>JUL 04</td> <td>I.M.M.</td> <td>W.L.S.</td> <td>V.Z.V.</td> <td>P.S.C.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>APROBACION</td> <td>JUN 04</td> <td>I.M.M.</td> <td>W.L.S.</td> <td>V.Z.V.</td> <td>P.S.C.</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>DESCRIPCION</td> <td>FECHA</td> <td>DISENO</td> <td>DEBUJO</td> <td>REVISO</td> <td>APROBO</td> </tr> </table>	4						3						2	REPLANTEO	JUL 04	I.M.M.	W.L.S.	V.Z.V.	P.S.C.	1	APROBACION	JUN 04	I.M.M.	W.L.S.	V.Z.V.	P.S.C.	N	DESCRIPCION	FECHA	DISENO	DEBUJO	REVISO	APROBO	<b>MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS</b> DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS		<b>PSE HUARI II Y III ETAPA</b> LP 22.9 kV RAHUAMPAMPA - LLAMELLIN 3-1x70 mm2 AAAC PROV. HUARI, ANTONIO RAYMONDI Y CARLOS FERMIN FITZCARRALD		DIS. : ING. J. CAMPOS M. REV. : ING. R. HEREDIA C CIP : 46261	HORIZONTAL: 1 / 2000 VERTICAL : 1 / 500	FECHA: MAYO-05
	4																																							
	3																																							
	2	REPLANTEO	JUL 04	I.M.M.	W.L.S.	V.Z.V.	P.S.C.																																	
1	APROBACION	JUN 04	I.M.M.	W.L.S.	V.Z.V.	P.S.C.																																		
N	DESCRIPCION	FECHA	DISENO	DEBUJO	REVISO	APROBO																																		
SUPERVISA: <b>CONSORCIO CESEL-NIPPON KOEI</b>		EJECUTA: <b>CONSORCIO TESA-ICE</b>		APROB. : ING. P. SALAZAR C. CIP : 24228		FORMATO: A1	PLANO: 31/31																																	
PERFIL Y PLANIMETRIA				DEB. : ING. J. CAMPOS M.																																				
37 + 536.50 KM A 37 + 910.31 KM																																								



ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	1	UNIDAD
2	TABLERO DE DISTRIBUCION	1	UNIDAD
3	MEJOR TOTALIZADOR (SERVICIO PARTICULAR)	1	UNIDAD
4	MEJOR TOTALIZADOR (ALUMBRADO PUBLICO)	1	UNIDAD

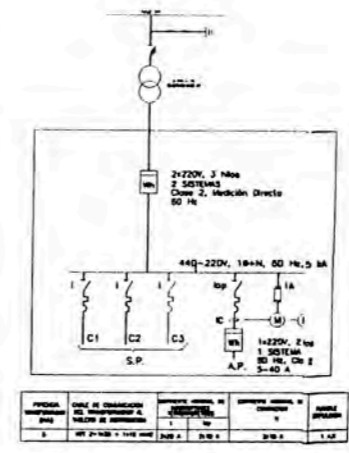
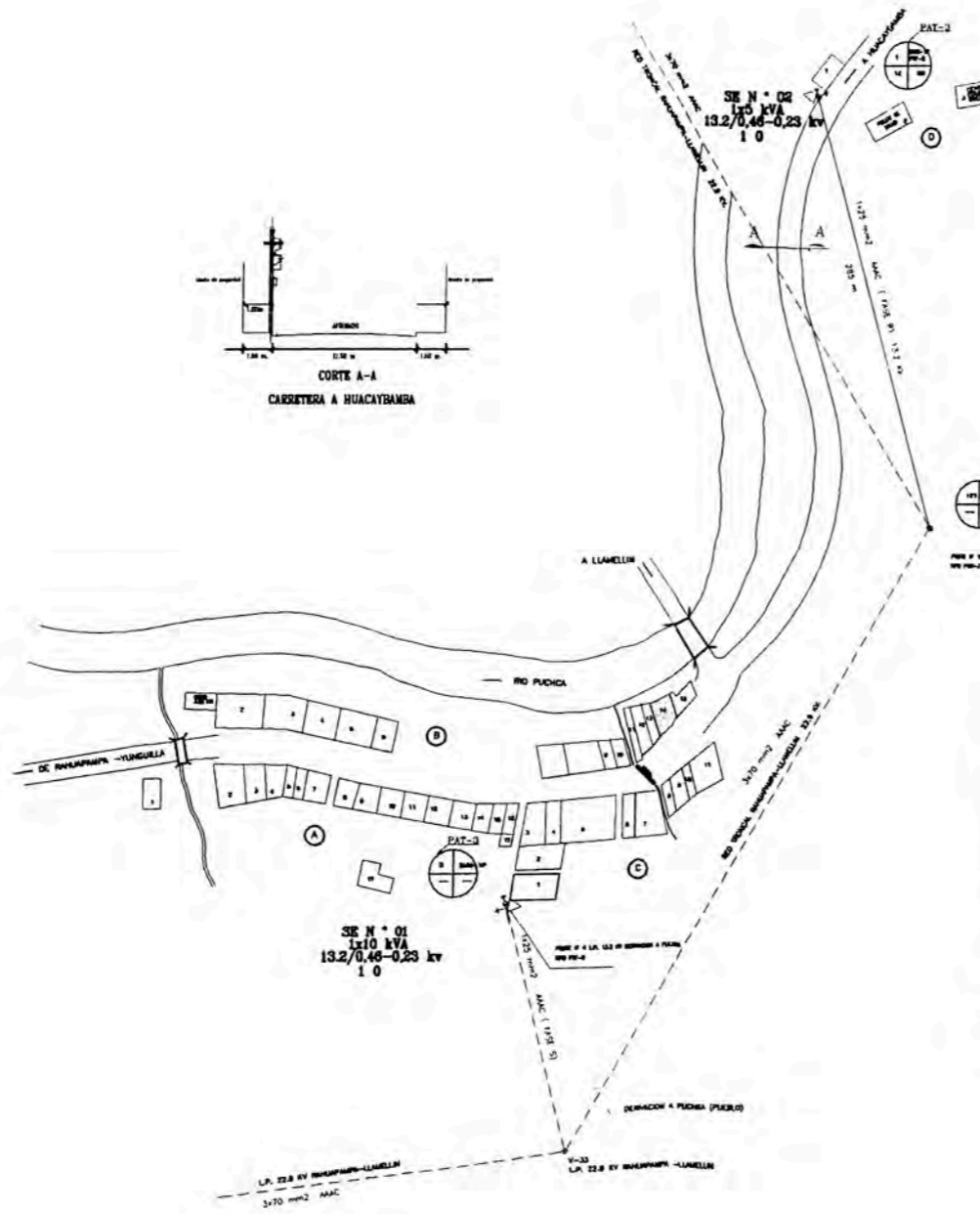
- TODOS LOS INTERRUPTORES DEL S.P. SERAN CONECTADOS A FASE Y  
 - EL SISTEMA DE PROTECCION Y CONTROL DE A.P. SERA EN 220 V.  
 - LAS SALIDAS DE LOS CIRCUITOS SERA COMPLETAMENTE HERMETICIZADO Y POR LA PARTE INFERIOR DEL TABLERO.

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
01	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	378281
01	TABLERO DE DISTRIBUCION	5731200
01	MEJOR TOTALIZADOR (SERVICIO PARTICULAR)	3884271
01	MEJOR TOTALIZADOR (ALUMBRADO PUBLICO)	3881784

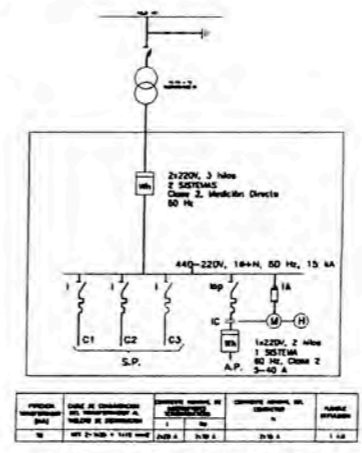
ITEM	SIMB.	DESCRIPCION
01	—	RED PRIMARIA 13.2 kV 1φ
02	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO SIMPLE
03	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO VERTICAL
04	—	TOTALIZADOR DE ENERGIA
05	—	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION
06	—	INTERRUPTOR HORARIO 220V
07	—	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2x15 A)
08	—	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2x15 A)
09	—	PARARRAYOS TIPO DISTRIBUCION
10	—	SECCIONADOR TIPO CUT - OUT
11	—	PUESTA A TIERRA
12	—	SUBESTACION MONOFASICA MONOPOSTE (S.M.M.)
13	—	DERIVACION LINEA PRIMARIA 13.2 kV
14	—	POSTE DE MADERA DE 12 m.

SUPERVISOR: <b>CONSORCIO CESEL NIPPON KOFI</b>		CONTRATISTA: <b>CONSORCIO TESA-ICE</b>		ELABORO: C.F.G. DIBUJO: W.M.O. REVISO: R. HEREDIA CIP. 45261 APROBO: P. SALAZAR CIP. 23744 FECHA: ABRIL-05		<b>MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS</b> DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 kV Y DE LAS REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH		PLANO: <b>RED DE DISTRIBUCION PRIMARIA 13.2 kV, 1φ PLANO REPLANTEADO LOCALIDAD DE CHOCOPAMPA</b> RP-CHI-1/1 ESCALA: 1:2000 PÁGINA: PÁGE II - G3	
REV. NO.	FECHA	DESCRIPCION	REVISO	APROB.					





S.E. 01 (18 kVA)	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	273788
	TABLERO DE DISTRIBUCION	8730907
	MEJOR TOTALIZADOR ( SERVICIO PARTICULAR)	2883786
	MEJOR TOTALIZADOR ( ALAMBRADO PUBLICO)	2881921
S.E. 02 (18 kVA)	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	273388
	TABLERO DE DISTRIBUCION	87304138
	MEJOR TOTALIZADOR ( SERVICIO PARTICULAR)	2884081
	MEJOR TOTALIZADOR ( ALAMBRADO PUBLICO)	2881918



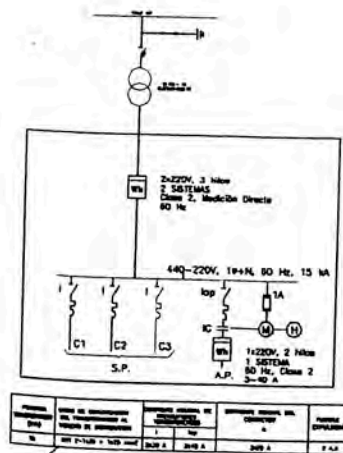
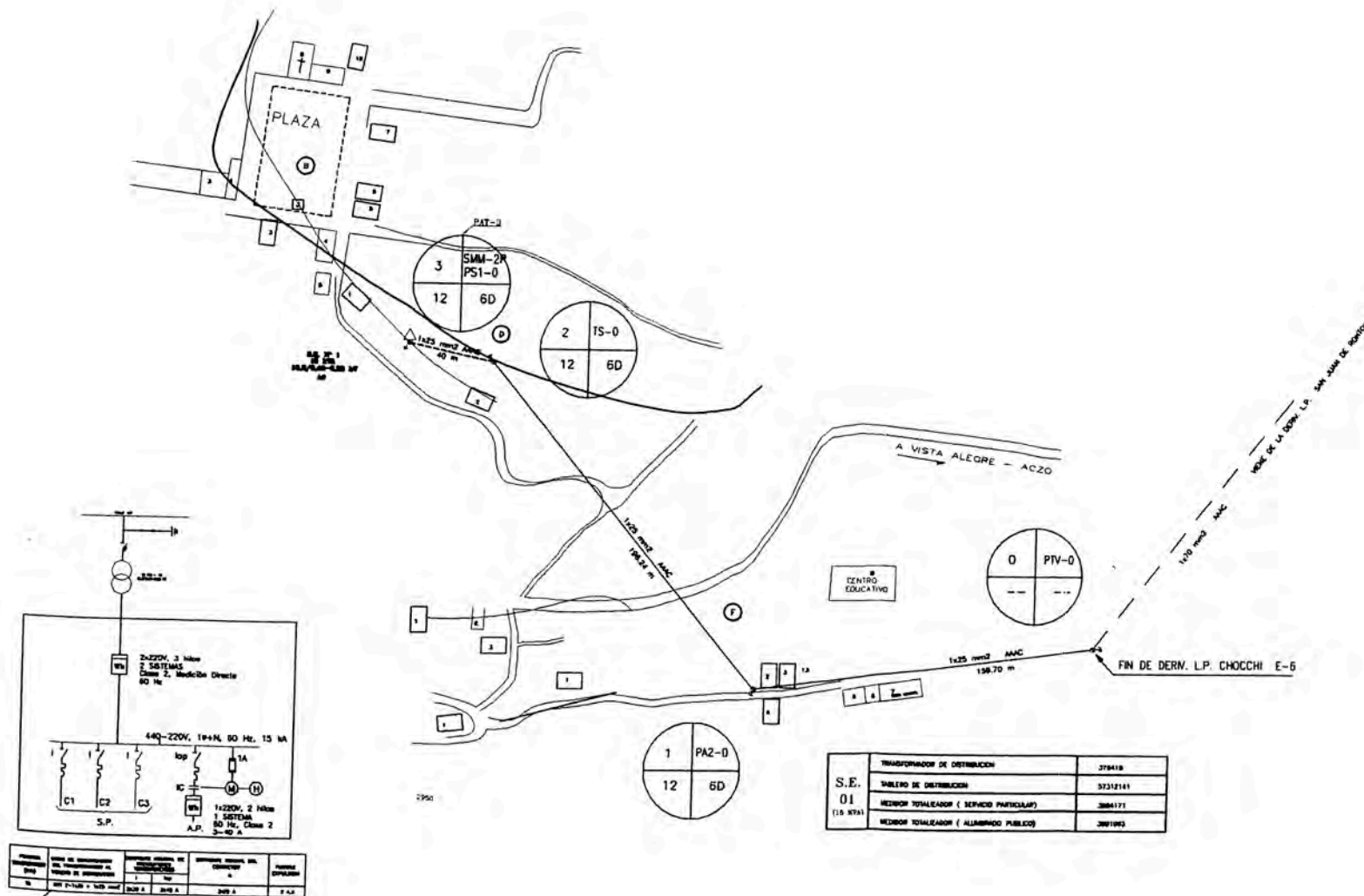
- TODOS LOS INTERRUPTORES DEL S.P. SON CONECTADOS A 440 V.
- EL SISTEMA DE PROTECCION Y CONTROL DE A.P. SON DE 220 V.
- LAS SALIDAS DE LOS CIRCUITOS SON COMPLETAMENTE HERRMENTADO Y POR LA PARTE INTERIOR DEL TABLERO.
- EN LOS TABLEROS DE LAS SUBESTACIONES DE ALAMBRADO PUBLICO NO SE IMPLEMENTARAN LOS EQUIPOS DE MEDICION Y CONTROL DE A.P., PERO TENDRAN EL ESPACIO PARA LA FUTURA IMPLEMENTACION.

ITEM	SIMB.	DESCRIPCION
01	—	RED PRIMARIA 13.2 kv 1φ
02	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO SIMPLE
03	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO VERTICAL
04	⊕	TOTALIZADOR DE ENERGIA
05	⊕	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION
06	⊕	INTERRUPTOR HORARIO 220V
07	⊕	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2x10 A)
08	⊕	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2x15 A)
09	⊕	PARARRAYOS TIPO DISTRIBUCION
10	⊕	SECCIONADOR TIPO CUT - OUT
11	⊕	PUESTA A TIERRA
12	⊕	SUBSTACION MONOFASICA MONOPOSTE (S.M.M.)
13	⊕	DERIVACION LINEA PRIMARIA 13.2 kv
14	⊕	POSTE DE MADERA DE 12 m.

SUPERVISION:		CONTRATISTA:		ELABORO :		<p><b>MINISTERIO DE ENEGIA Y MINAS</b> DIRECCION EJECUTIVA I PROYECTOS</p> <p>DISENO DE LA LINEA PRIMARIA EN 2.9 kv Y DE LAS REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS DE LAS LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH</p>	<p>RED DE DISTRIBUCION PRIMARIA 13.2 kv, 1φ PLANO REPLANTEADO LOCALIDAD DE PUCHKA</p>	PLANO:
CONSORCIO <b>CESEL</b> NIPPON KOEI		CONSORCIO <b>TESA-ICE</b>		C.P.D.				RP-PUCH-1/1
				W.M.O.				ESC.: 1:2000
				P. HEREDIA CIP. 48261				PAFE II - G5
				P. SALAZAR CIP. 24228				
REV. NO.	FECHA	DESCRIPCION	REVISO	APROB.				



ZONA DEL PROYECTO



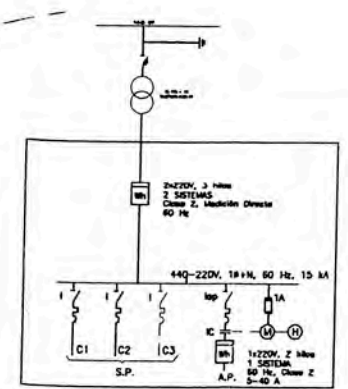
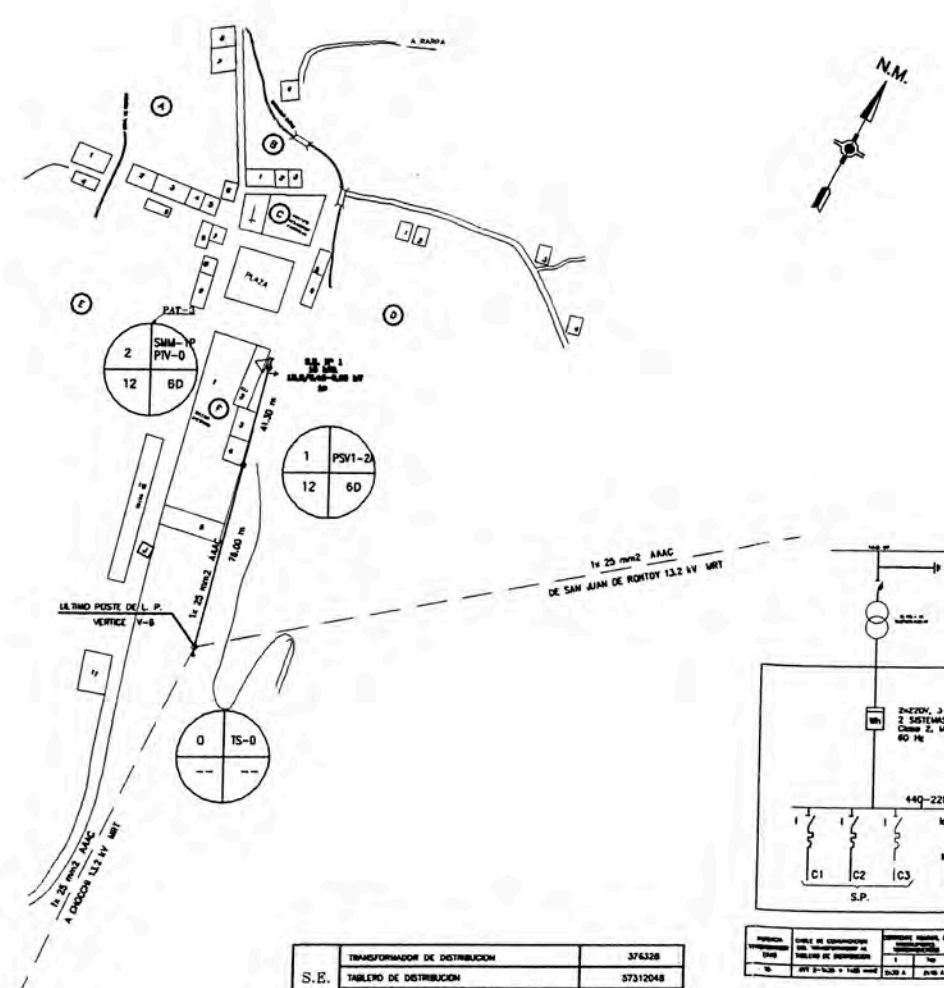
S.E.	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	370418
01	VALERO DE DISTRIBUCION	37312141
(15 KVA)	MEDIDOR TOTALIZADOR (SERVICIO PARTICULAR)	3884171
	MEDIDOR TOTALIZADOR (ALAMBRADO PUBLICO)	3881993

LEYENDA		
ITEM	SIMB.	DESCRIPCION
01	—	RED PRIMARIA 13.2 KV 1φ
02	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO SIMPLE
03	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO VERTICAL
04	⊕	TOTALIZADOR DE ENERGIA
05	⊕	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION
06	⊕	INTERRUPTOR HORARIO 220V
07	⊕	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2x20 A)
08	⊕	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2x16 A)
09	⊕	PARARRAYOS TIPO DISTRIBUCION
10	⊕	SECCIONADOR TIPO CUT - OUT
11	⊕	PUESTA A TIERRA
12	⊕	SUBESTACION MONOFASICA MONOPOLAR (S.M.M.)
13	⊕	DERIVACION LINEA PRIMARIA 13.2 KV
14	⊕	POSTE DE MADERA DE 12 m.



SUPERVISOR: <b>CONSORCIO CESEL NIPPON KOEI</b>		CONTRATISTA: <b>CONSORCIO TESA-ICE</b>		ELABORO: C.P.O. DIBUJO: W.M.D. REVISO: R. HEREDIA CIP. 45261 APROBO: P. SALAZAR CIP. 24228 FECHA: ABRIL-05		<b>MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS</b> DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.0 KV Y DE LAS REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH		RED DE DISTRIBUCION PRIMARIA 13.2 kv, 1φ PLANO REPLANTEADO LOCALIDAD DE CHOCCHI		PLANO: <b>RP-CHO-1/1</b> ESC.: 1:2000 PAFE II - G3
REV. NO.	FECHA	DESCRIPCION	REVISO	APROB.						





DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	1	UNIDAD	376328	376328
TABLERO DE DISTRIBUCION	1	UNIDAD	57312048	57312048
MEJOR TOTALIZADOR (SERVICIO PARTICULAR)	1	UNIDAD	3884144	3884144
MEJOR TOTALIZADOR (ALAMBRADO PUBLICO)	1	UNIDAD	3881632	3881632

- TODOS LOS INTERRUPTORES DEL S.P. SERAN CONECTADOS A 440 V.  
 - EL SISTEMA DE PROTECCION Y CONTROL DE A.P. SERA DA 220 V.  
 - LAS SALIDAS DE LOS CIRCUITOS SON COMPLEMENTARIAMENTE HECHOS Y POR LA PARTE INTERIOR DEL TABLERO.

LEYENDA		
ITEM	SIMB.	DESCRIPCION
01	—	RED PRIMARIA 13.2 kV 1φ
02	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO SIMPLE
02	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO VERTICAL
03	⊕	TOTALIZADOR DE ENERGIA
04	⊕	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION
05	⊕	INTERRUPTOR HORARIO 280V
06	⊕	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (R=10 A)
07	⊕	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (R=10 A)
08	⊕	PARARRAYOS TIPO DISTRIBUCION
09	⊕	SECCIONADOR TIPO CUT - OUT
10	⊕	PUESTA A TIERRA
11	⊕	SUBESTACION MONOFASICA MONOPOSTE (S.M.M.)
12	⊕	DERIVACION LINEA PRIMARIA 13.2 kV
13	⊕	POSTE DE MADERA DE 12 m.

REV. No.	FECHA	DESCRIPCION	REVISO	APROB.

SUPERVISION:  
**CONSORCIO**  
**CESEL**  
**NIPPON KOEI**

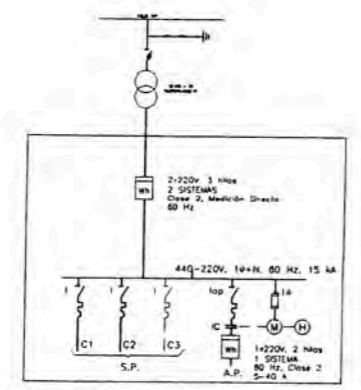
CONTRATISTA:  
**CONSORCIO**  
**TESA-ICE**

ELABORO : C.P.O.  
 DIBUJO : W.M.O.  
 REVISO : R. HEREDIA  
 CIP. 46261  
 APROBO : P. SALAZAR  
 CIP. 24228  
 FECHA : ABRIL-05

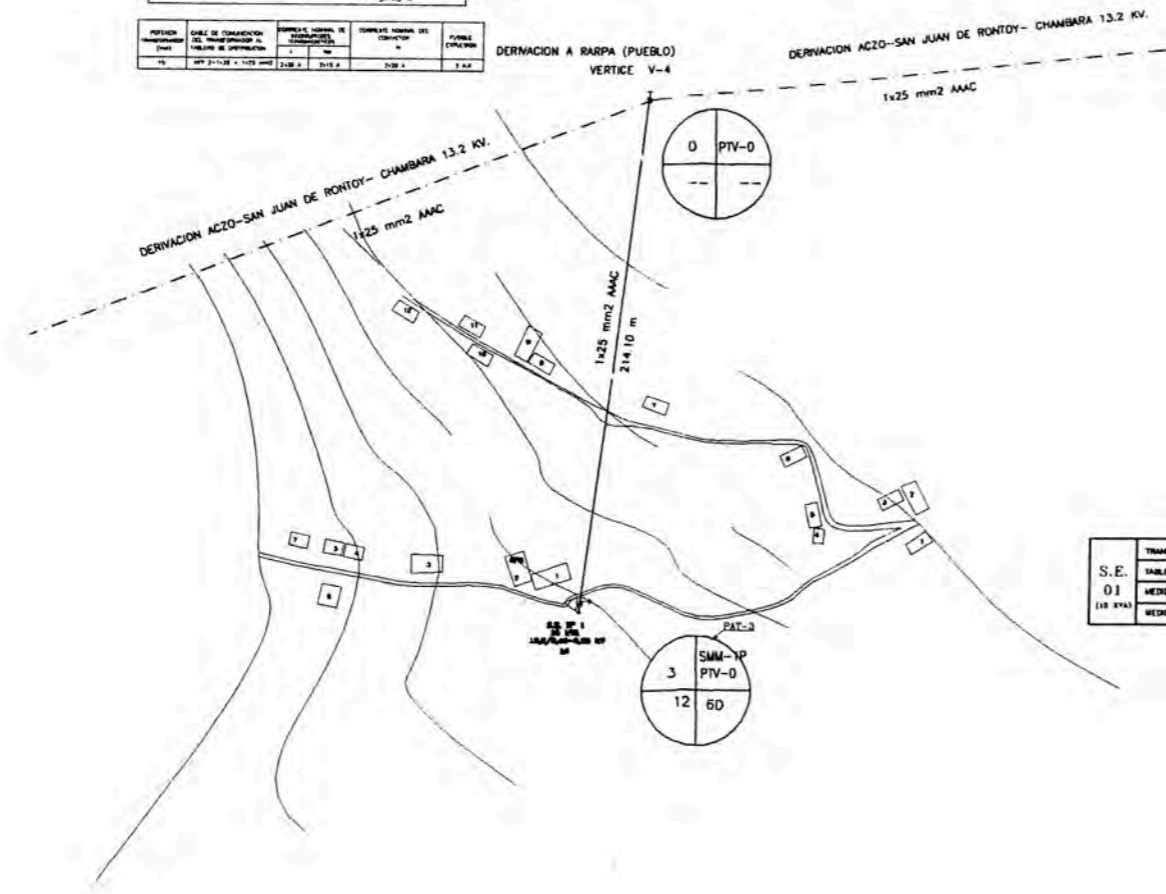
**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
 DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 kV Y DE LAS  
 REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIA PARA SU ALAMBRADO  
 EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH

RED DE DISTRIBUCION PRIMARIA  
 13.2 kV, 1φ  
 PLANO REPLANTEADO  
 LOCALIDAD DE CHAMBARA  
 RP-CHAM-1/1  
 ESCALA: 1:2000  
 PAFE II - G3





POSICION	CABLE DE CONDUCCION DEL TRANSFORMADOR AL TABLERO DE DISTRIBUCION	SECCION NOMINAL DE CONDUCTORES	SECCION NOMINAL DEL CONDUCTOR	FUSIBLE
15	1x220V 3x110V 110V	2x25 A	2x15 A	1 A2



S.E.	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	378166
01	TABLERO DE DISTRIBUCION	57308074
(18 KVA)	MEDIDOR TOTALIZADOR ( SERVICIO PARTICULAR)	3063807
	MEDIDOR TOTALIZADOR ( ALUMBRADO PUBLICO)	3061727

LEYENDA		
ITEM	SIMB.	DESCRIPCION
01	—	REC PRIMARIA 13.2 KV 1F
02	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO SIMPLE
02	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO VERTICAL
03	—	TOTALIZADOR DE ENERGIA
04	⊕	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION
05	⊕	INTERRUPTOR HORARIO 220V
06	⊕	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2x20 A)
07	⊕	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2x16 A)
08	⊕	PARARRAYOS TIPO DISTRIBUCION
09	⊕	SECCIONADOR TIPO CUT - OUT
10	⊕	PUESTA A TIERRA
11	⊕	SUBSTACION MONOFASICA MONOPOLAR (S.M.M.)
12	—	DERIVACION LINEA PRIMARIA 13.2 KV
13	⊕	POSTE DE MADERA DE 12 m.

REV. No.	FECHA	DESCRIPCION	REVISO	APROB.

SUPERVISOR:	CONTRATISTA:	ELABORO:
CONSORCIO <b>CESEL</b> NIPPON KOEI	CONSORCIO <b>TESA-ICE</b>	C. P.O.
		DIBUJO:
		W.M.O.
		REVISO:
		R. HEREDIA C.P. 46261
		APROBO:
		P. SALAZAR C.P. 52774
		FECHA:
		ABRIL-05

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
 DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH

<b>RED DE DISTRIBUCION PRIMARIA</b> <b>13.2 KV. 1Ø</b> <b>PLANO REPLANTEADO</b>		PLANO:
<b>LOCALIDAD DE RARPA</b>		RP-RARP-1/1
		ESC.: 1:2000
		PROYECTO: P3FE II - G3





ZONA DEL PROYECTO

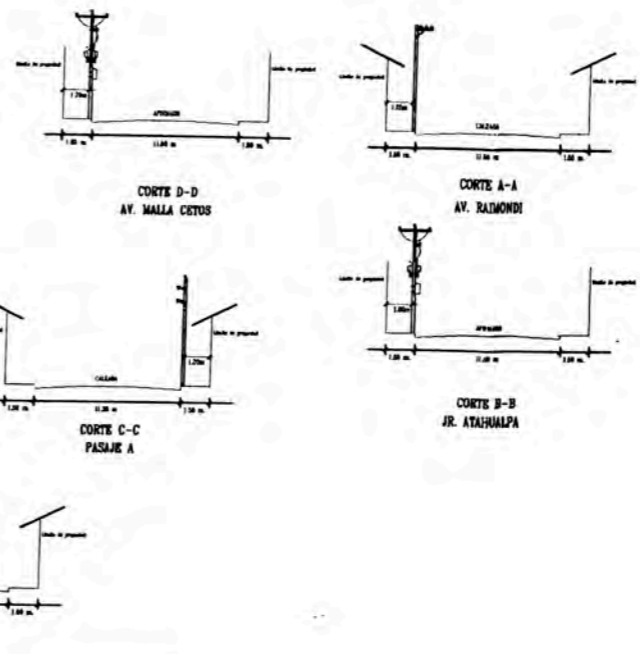
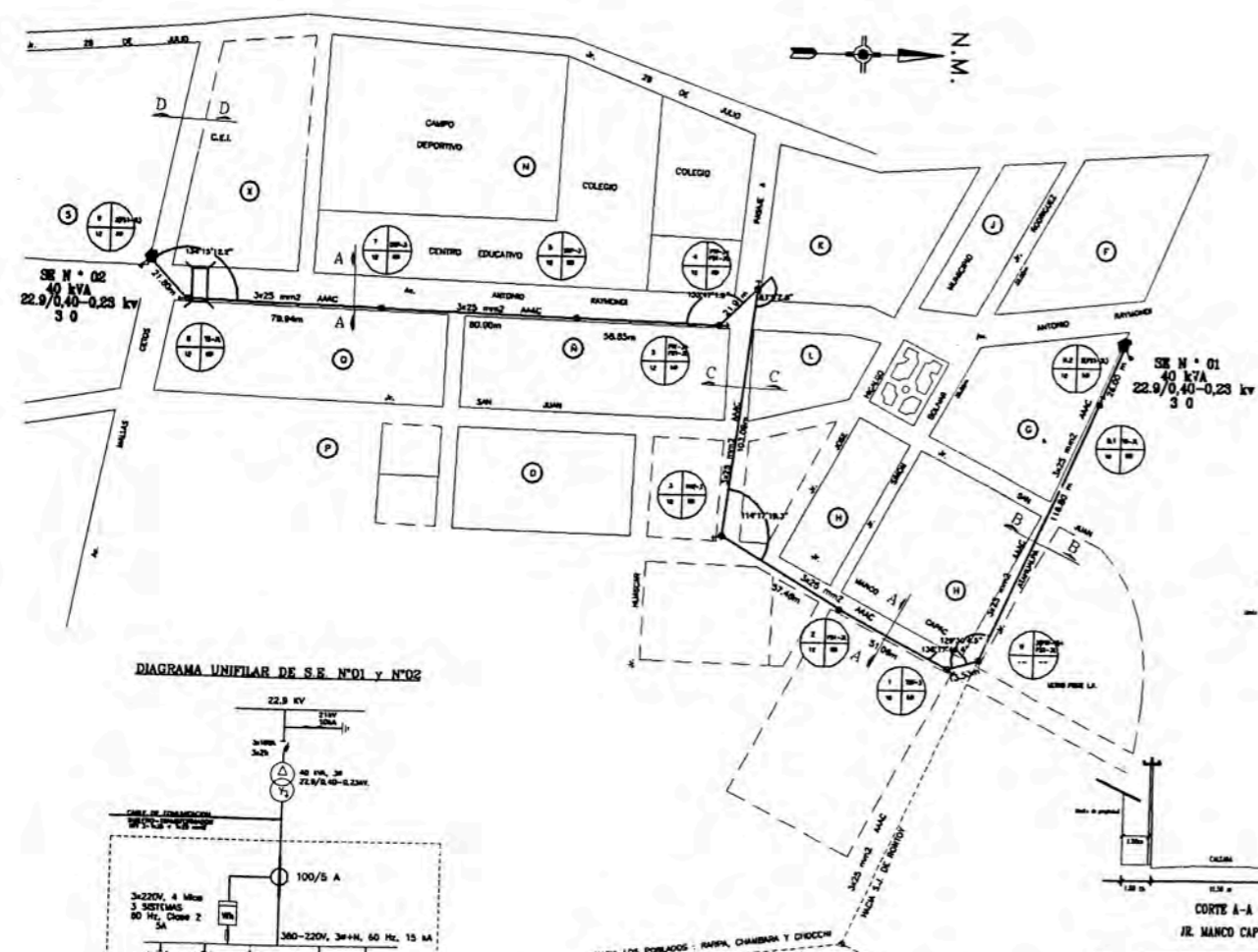
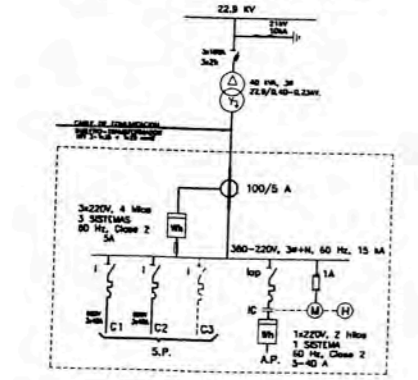


DIAGRAMA UNIFILAR DE S.E. N°01 y N°02



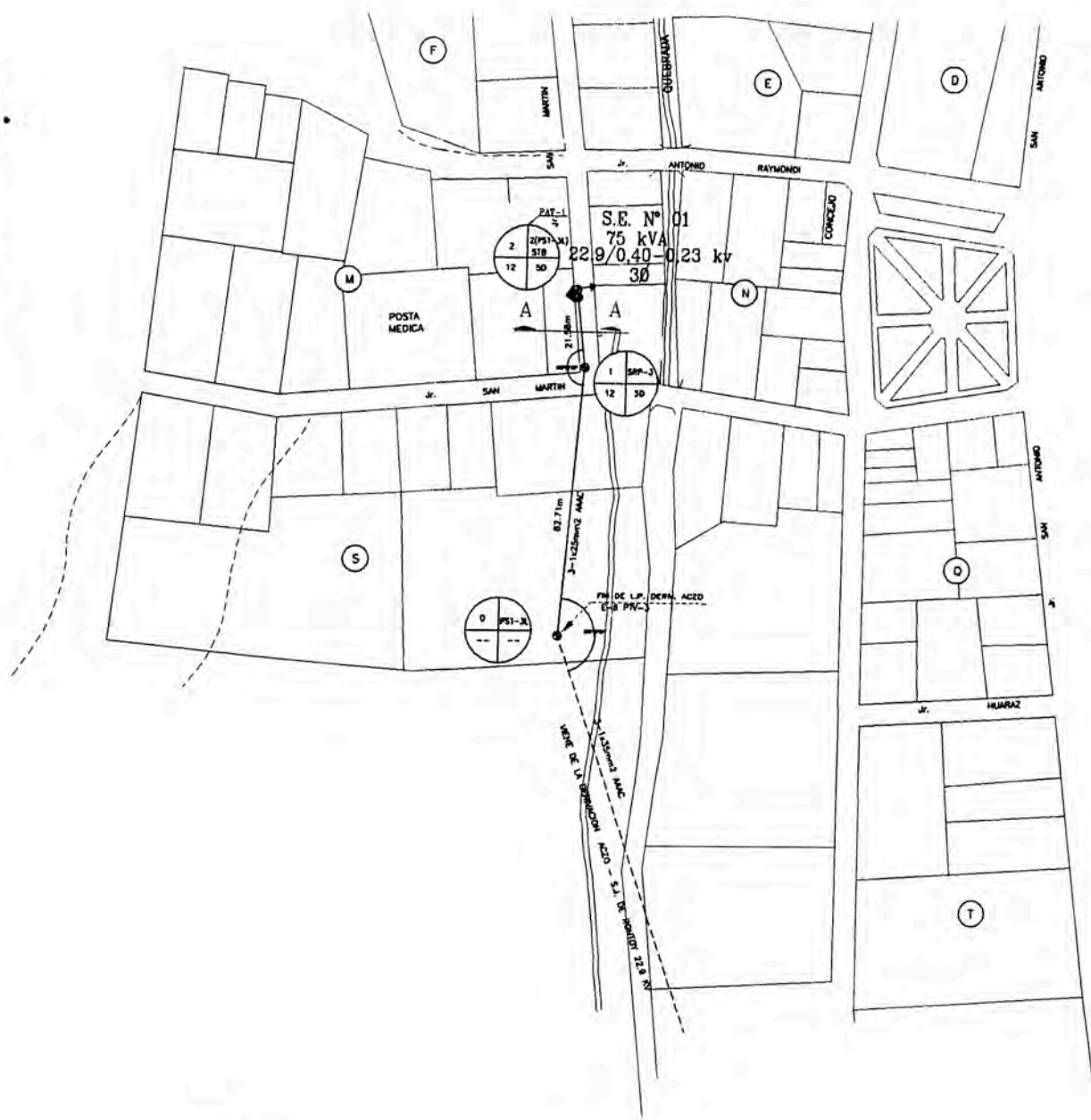
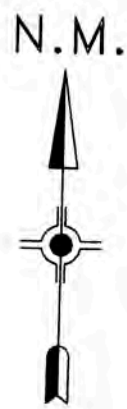
S.E. 01 (40 KVA)	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	376844
	TABLERO DE DISTRIBUCION	57315037
	MEDIDOR TOTALIZADOR (SERVICIO PARTICULAR)	57315037
	MEDIDOR TOTALIZADOR (ALAMBRADO PUBLICO)	30811504
S.E. 02 (75 KVA)	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	376808
	TABLERO DE DISTRIBUCION	57315037
	MEDIDOR TOTALIZADOR (SERVICIO PARTICULAR)	1127302
	MEDIDOR TOTALIZADOR (ALAMBRADO PUBLICO)	3082154

LEYENDA		
ITEM	SIMB.	DESCRIPCION
01	—	RED PRIMARIA 13.2 kV 1φ
02	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO SIMPLE
03	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO VERTICAL
04	⊕	TOTALIZADOR DE ENERGIA
05	⊕	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION
06	⊕	INTERRUPTOR HORARIO 220V
07	⊕	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2x10 A)
08	⊕	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2x15 A)
09	⊕	PARARRAYOS TIPO DISTRIBUCION
10	⊕	SECCIONADOR TIPO CUT - OUT
11	⊕	PLAZA A TIERRA
12	⊕	SUBSTACION MONOFASICA MONOPOSTE (S.M.M.)
13	⊕	DERIVACION LINEA PRIMARIA 13.2 kV
14	⊕	POSTE DE MADERA DE 12 m.

SUPERVISOR: <b>CONSORCIO CESEL NIPPON KOEI</b>	CONTRATISTA: <b>CONSORCIO TESA-ICE</b>	ELABORO : C.P.Q. DIBUJO : W.M.G. REVISO : R. HEREDIA CIP. 46261 APROBO : F. SALAZAR CIP. 24273	<b>MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS</b> DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS	RED DE DISTRIBUCION PRIMARIA 22.9 kV, 3φ PLANO REPLANTEADO	PLANO: <b>RP-SJR-1/1</b>
DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH				LOCALIDAD DE SAN JUAN DE RONTOY	ESC. 1:2000 PART. II - 03

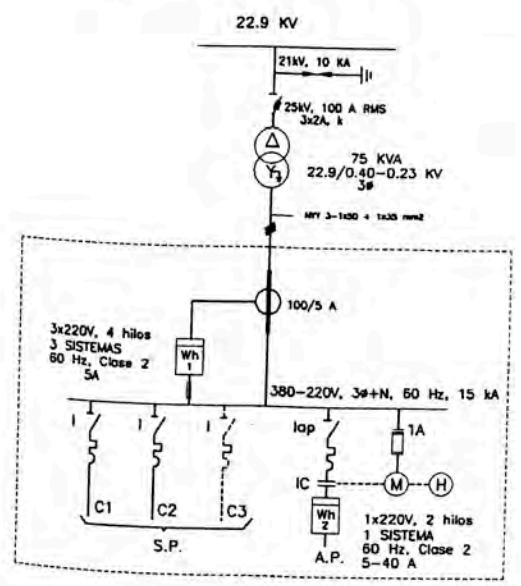


ZONA DEL PROYECTO



	DESCRIPCION	N° DE SERIE
S.E. 01 (75 KVA)	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	378801
	TABLERO DE DISTRIBUCION	57318053
	MEDIDOR TOTALIZADOR (SERVICIO PARTICULAR)	1127418
	MEDIDOR TOTALIZADOR (ALUMBRADO PUBLICO)	3891528

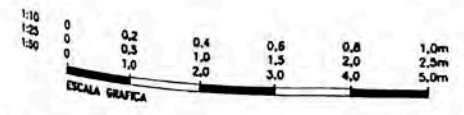
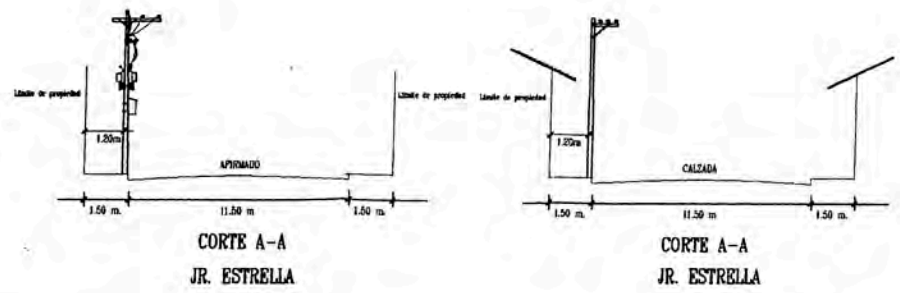
DIAGRAMA UNIFILAR DE S.E. N°01



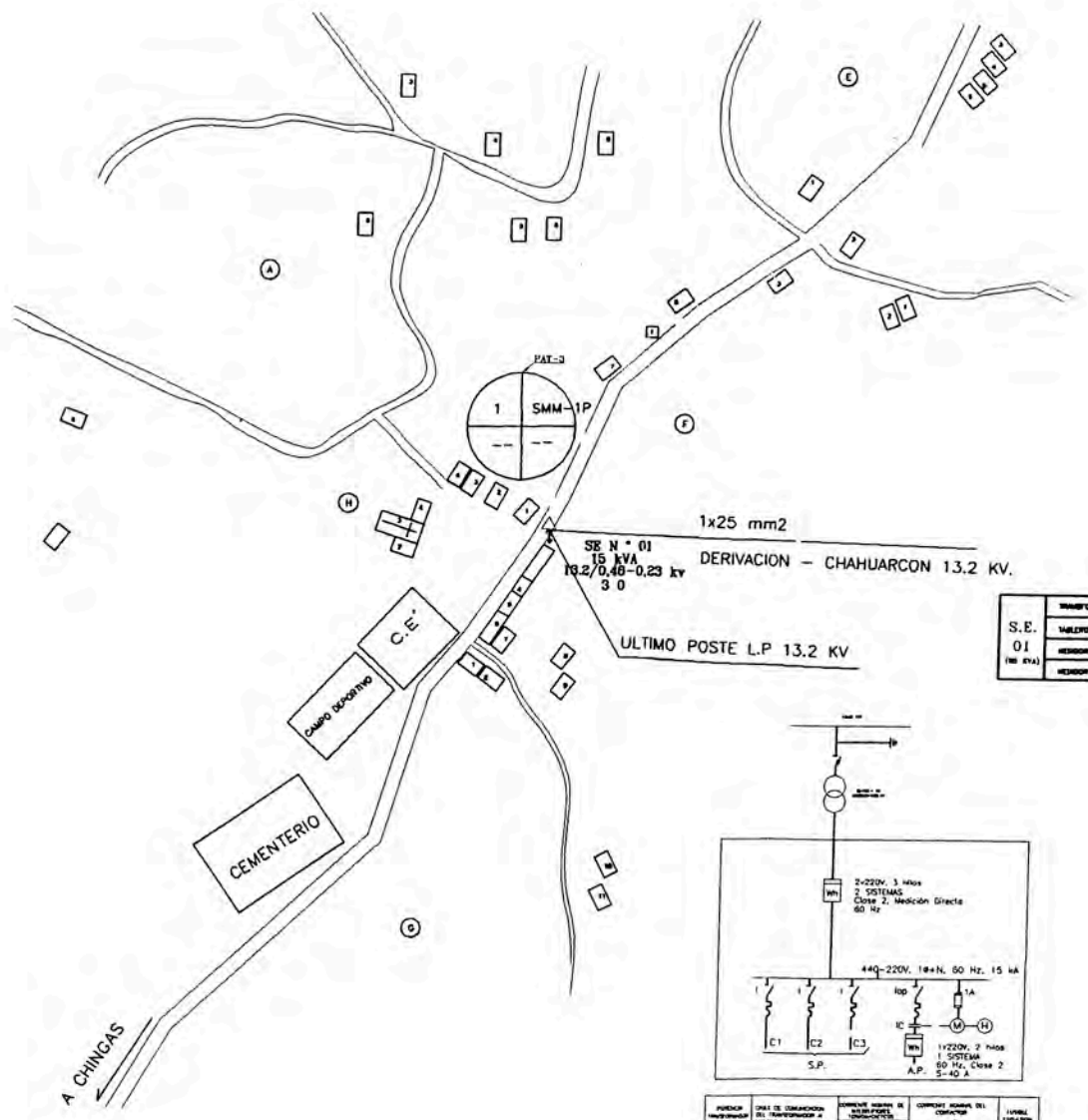
POTENCIA TRANSFORMADOR (KVA)	CABLE DE CONEXION DEL TRANSFORMADOR AL TABLERO DE DISTRIBUCION	CORRIENTE NOMINAL DE INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS	I.C.	CORRIENTE NOMINAL DEL CONTACTOR	FUSIBLE EXPANSION
75	MY 3-1150 + 1x33 mm <sup>2</sup>	3x75 A 2x30 A	150/5	2x40 A	3 AJ

- TODOS LOS INTERRUPTORES DEL S.P. DEBEN COMETIDOS A 380 V.  
 - EL SISTEMA DE PROTECCION Y CONTROL DE A.P. DEBE EN 220 V.  
 - LAS TABLAS DE LOS CIRCUITOS DEBEN COMPLETAMENTE HOMOTIZADO Y POR LA PARTE INTERIOR DEL TABLERO.

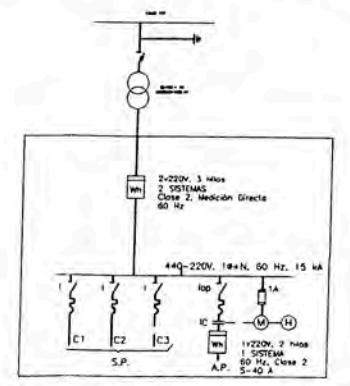
ITEM	SIMB.	DESCRIPCION
01	—	RED PRIMARIA 13.2 kV 1φ
02	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO SIMPLE
03	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO VERTICAL
04	—	TOTALIZADOR DE ENERGIA
05	⊕	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION
06	⊕	INTERRUPTOR HORARIO 220V
07	⊕	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2x80 A)
08	⊕	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2x16 A)
09	⊕	PARARRAYOS TIPO DISTRIBUCION
10	⊕	SECCIONADOR TIPO CUT - OUT
11	⊕	PUESTA A TIERRA
12	⊕	SUBESTACION MONOFASICA MONOPOLTO (S.N.M.)
13	⊕	DERIVACION LINEA PRIMARIA 13.2 kV
14	⊕	POSTE DE MADERA DE 12 m.



SUPERVISION:		CONTRATISTA:		ELABORO:		RED DE DISTRIBUCION PRIMARIA		PLANO:
CONSORCIO <b>CESEL</b> NIPPON KOEI		CONSORCIO TESA-ICE		C.P.O.		22.9 kV, 3φ		RP-ACZ-1/1
REVISO:		APROBO:		DIBUJO:		PLANO REPLANTEADO		ESC:
R. HEREDIA CIP. 46281		P. SALAZAR CIP. 24228		W.M.O.		LOCALIDAD DE ACZO		1:2000
FECHA:		DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 kV Y DE LAS		MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS		DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS		PAGE II - 63
ABRIL-05		EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH		DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS				

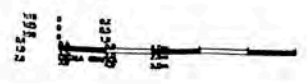


S.E.	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	378488
01	TABLERO DE DISTRIBUCION	37202116
(100 KVA)	RENDON TUBULAR (SERVICIO PARTICULAR)	389142
	RENDON TUBULAR (ALAMBRADO PUBLICO)	389140



POTENCIA TRANSFORMADOR (KVA)	DATI DE CONEXION DEL TRANSFORMADOR A LA RED DE DISTRIBUCION	TENSION NOMINAL DE LA RED DE DISTRIBUCION	TENSION NOMINAL DEL CONSUMIDOR	NIVEL DE TENSION
15	2x220V - 3 FASES	220 V	220 V	3 kV

LEYENDA		
ITEM	SIMB.	DESCRIPCION
01	—	RED PRIMARIA 13.2 KV 1φ
02	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO SEMPL
03	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO VERTICAL
04	⊕	TOTALIZADOR DE ENERGIA
05	⊕	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION
06	⊕	INTERRUPTOR HORARIO 200V
07	⊕	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2x20 A)
08	⊕	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2x15 A)
09	⊕	PARARATOS TIPO DISTRIBUCION
10	⊕	SECCIONADOR TIPO CUT - OUT
11	⊕	PUERTA A TIERRA
12	⊕	SUBSTACION MONOFASICA MONOPOSTE (S.M.M.)
13	—	DERIVACION LINEA PRIMARIA 13.2 KV
14	⊕	POSTE DE MADERA DE 12 m.




SUPERVISOR:  
**CONSORCIO CESEL NIPPON KOEI**

CONTRATISTA:  
**CONSORCIO TESA-ICE**

ELABORO: C.P.Q.  
DIBUJO: W.M.O.  
REVISO: R. HEREDIA CIP. 48261  
APROBO: P. SALAZAR CIP. 24228  
FECHA: 12/11/02

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DISENO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE AYACUCHO, PERU

RED DE DISTRIBUCION PRIMARIA  
13.2 KV, 3φ  
PLANO REPLANTEADO

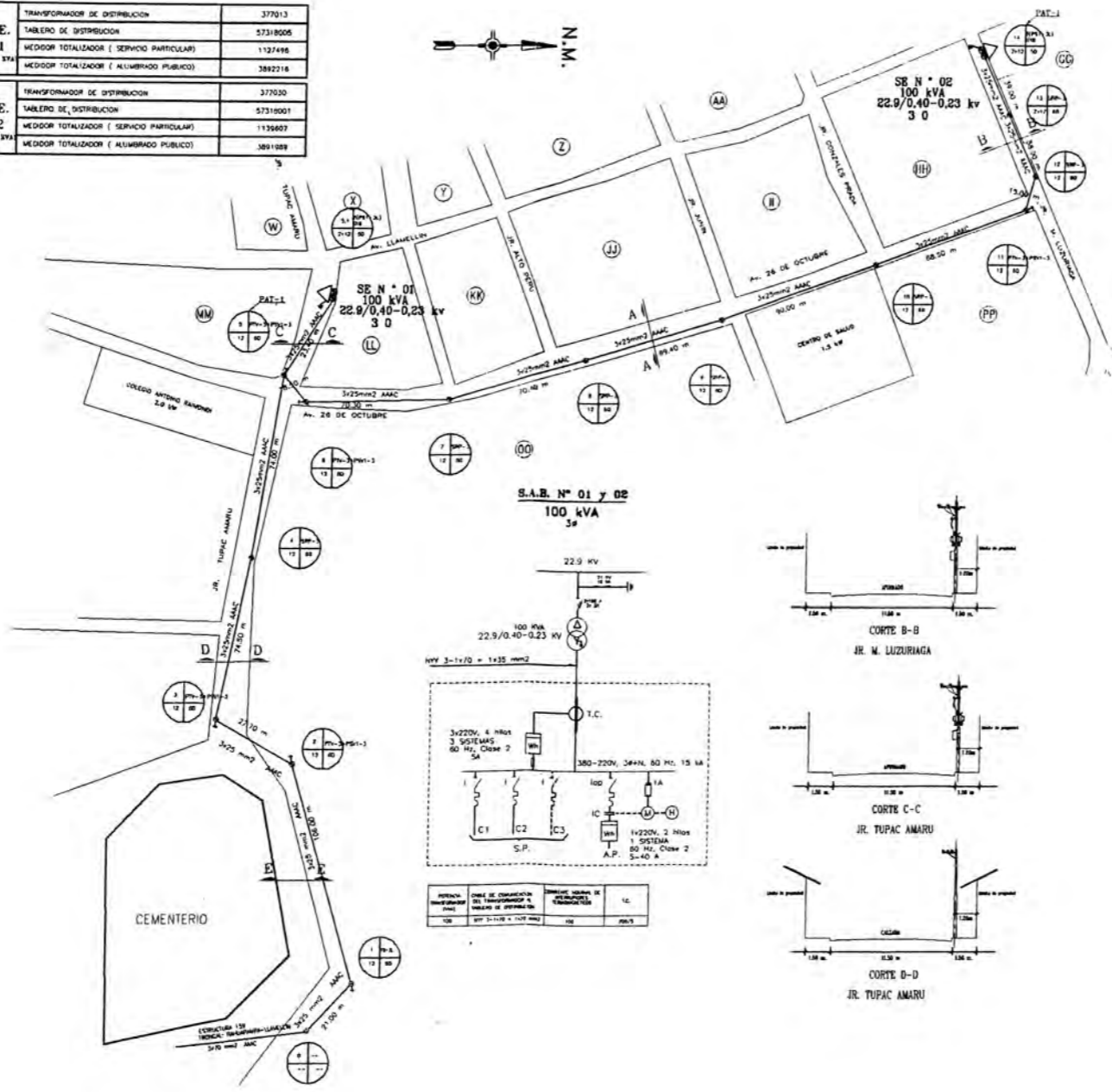
LOCALIDAD DE CHAHUARCON

PLANO: RP-CHAH-1/1  
ESCALA: 1:2000  
PROYECTO: F-12-11-02

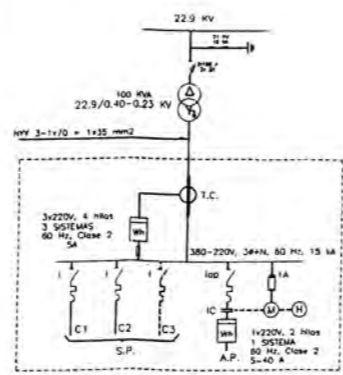


ZONA DEL PROYECTO

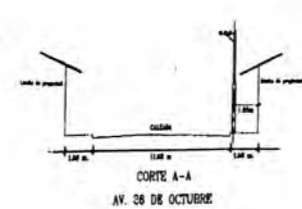
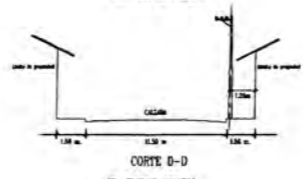
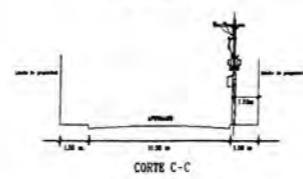
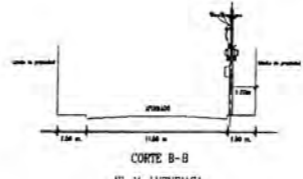
	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	377913
S.E. 01 (108 BYA)	TABLERO DE DISTRIBUCION	57318005
	MEDIDOR TOTALIZADOR (SERVICIO PARTICULAR)	1127495
	MEDIDOR TOTALIZADOR (ALUMBRADO PUBLICO)	382214
S.E. 02 (108 BYA)	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	377030
	TABLERO DE DISTRIBUCION	57318001
	MEDIDOR TOTALIZADOR (SERVICIO PARTICULAR)	1135607
	MEDIDOR TOTALIZADOR (ALUMBRADO PUBLICO)	3891059



S.A.B. N° 01 y 02  
100 kVA  
3ø



CONDICION	TIPO DE CONEXION	SECCION DE CABLE	IC
108	3-110V x 1100 mm2	108	mm2/3



LEYENDA		
ITEM	SIMB.	DESCRIPCION
01	—	RED PRIMARIA 13.2 kv 1ø
02	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO SIMPLE
03	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO VERTICAL
04	⊕	TOTALIZADOR DE ENERGIA
05	⊕	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION
06	⊕	INTERRUPTOR HORARIO 200V
07	⊕	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2x20 A)
08	⊕	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2x15 A)
09	⊕	PARARRAYOS TIPO DISTRIBUCION
10	⊕	SECCIONADOR TIPO CUT - DUT
11	⊕	PUESTA A TIERRA
12	⊕	SUBSTACION MONOFASICA MONOPOSTE (S.M.M.)
13	⊕	DERIVACION LINEA PRIMARIA 13.2 kv
14	⊕	POSTE DE MADERA DE 12 m.

REV. NO.	FECHA	DESCRIPCION	REVISO	APROB.

SUPERVISION:  
**CONSORCIO CESEL NIPPON KOEI**

CONTRATISTA:  
**CONSORCIO TESA-ICE**

ELABORO : C.P.G.  
DIBUJO : W.M.O.  
REVISO : R. HERRERA (OP. 46261)  
APROBO : P. SALAZAR (UP. 24228)  
FECHA : ABRIL-05

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES SECUNDARIAS Y TERCERARIAS PARA LAS LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH

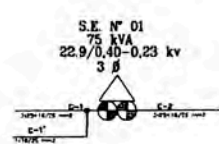
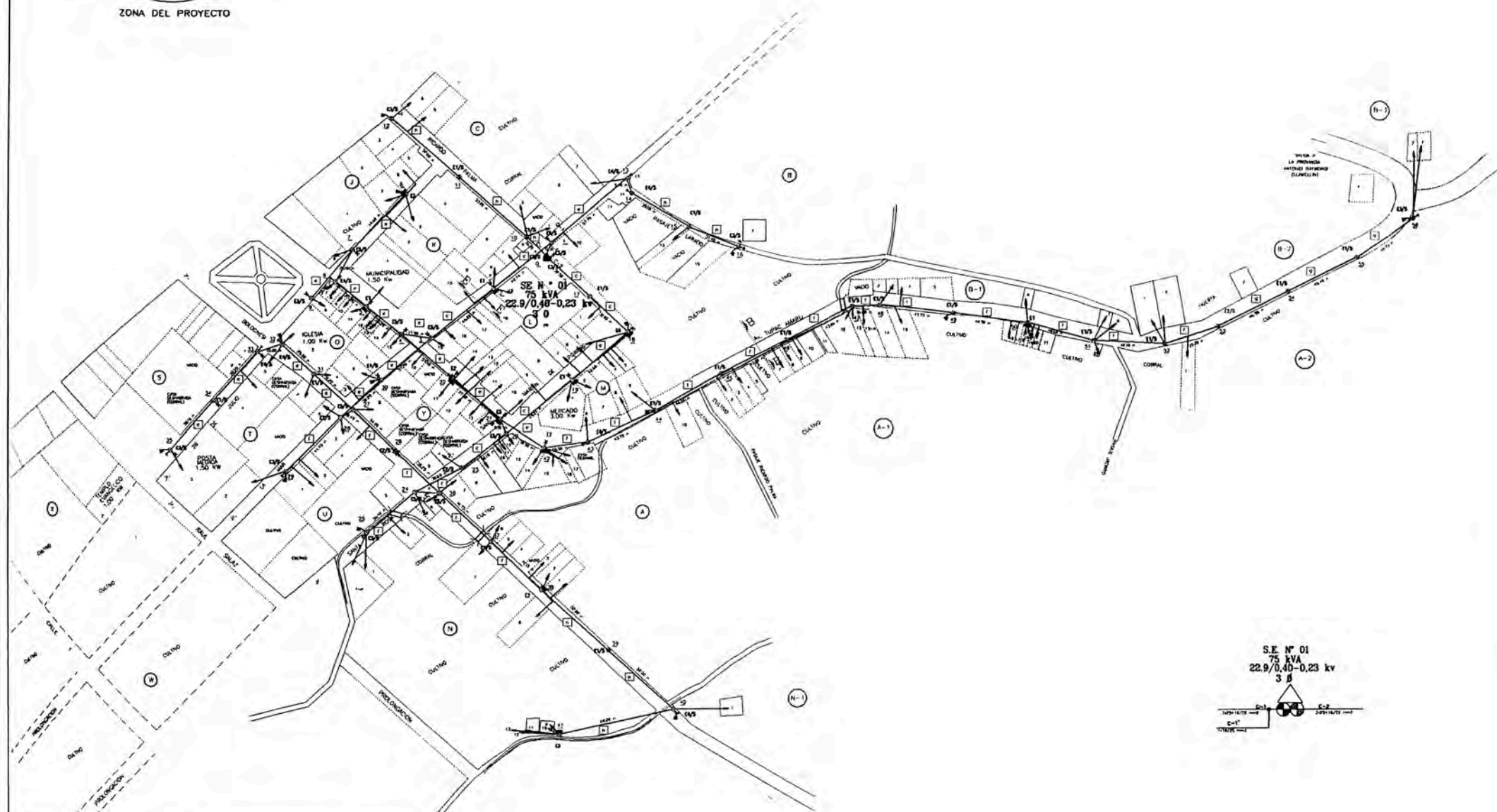
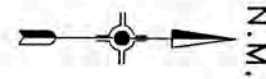
RED DE DISTRIBUCION PRIMARIA  
22.9 kv, 3ø  
PLANO REPLANTEADO  
LOCALIDAD DE LLAMELLIN

PLANO:  
RP-LLA-1/1  
ESCALA:  
1:2000  
PAFE II - G3





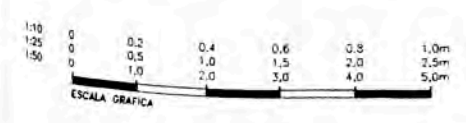
ZONA DEL PROYECTO



LEYENDA			
SÍMBOLO	DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD
⊕	POSTE DE MADERA DE 8m GRUPO C. CLASE 1	U	123
⌚	PASTORAL DE FIERRO GALVANIZADO	U	30
⊙	POSTE DE MADERA DE 12m. DE USO COMPARTIDO	U	15
⚡	SUBESTACION UNIFASICA IMPORTE (SUI) 22.9/0.40-0.23 KV. 40 KVA	U	1
⚡	SUBESTACION UNIFASICA IMPORTE (SUI) 22.9/0.40-0.23 KV. 75 KVA	U	1
—	CONDUCTOR ALREDO TIPO ANNA (1.37+18/25mm <sup>2</sup> )	Km	0.669
—	CONDUCTOR ALREDO TIPO ANNA (2.18+18/25mm <sup>2</sup> )	Km	1.025
—	CONDUCTOR ALREDO TIPO ANNA (3.18/25mm <sup>2</sup> )	Km	1.805
—	CONDUCTOR ALREDO TIPO ANNA (4.18/25mm <sup>2</sup> )	Km	0.523
—	CONDUCTOR ALREDO TIPO ANNA (1.18/25mm <sup>2</sup> )	Km	1.093
→	RETENIDA SIMPLE (RS)	U	29
↑	RETENIDA VERTICAL (RV)	U	3
⌚	PUERTA A TIERRA	U	28
⌚	CARGA ESPECIAL	U	9
E1	ESTRUCTURA TIPO E1 CON CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS	U	8
E1/S	ESTRUCTURA TIPO E1/S SIN CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS	U	51
E2	ESTRUCTURA TIPO E2 CON CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS	U	1
E2/S	ESTRUCTURA TIPO E2/S SIN CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS	U	15
E3	ESTRUCTURA TIPO E3 CON CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS	U	1
E3/S	ESTRUCTURA TIPO E3/S SIN CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS	U	29
E4/S	ESTRUCTURA TIPO E4/S SIN CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS	U	6
E5/S	ESTRUCTURA TIPO E5/S SIN CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS	U	11
E6/S	ESTRUCTURA TIPO E6/S SIN CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS	U	1
—	ACOMETIDA DOMICILIARIA SIMPLE	U	186
—	ACOMETIDA DOMICILIARIA SIMPLE	U	73
—	CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS 300-220 V	U	17

SUBESTACION	CIRCUITO	CORRIENTE (A)			POTENCIA (Kw)			TOTAL (Kw)	DEM. MAX. (KVA)	TRANSF. (KVA)
		S.P.	C.E.	A.P.	S.P.	C.E.	A.P.			
SE. N° 2	C-1	23.93	8.44	5.60	12.60	5.00	1.44	19.04		
	C-2	26.32			15.40			15.40		
	SUB - TOTAL (Kw)						34.44			
	3% DE PERDIDAS (Kw)						1.03			
	TOTALES (Kw)						35.47	39.41	40.00	

SÍMBOLO	DESCRIPCION
□	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3 x 25 + 16/25 mm <sup>2</sup> -CAI
□	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3 x 25/25 mm <sup>2</sup> -CAI
□	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3 x 16+18/25 mm <sup>2</sup> -CAI
□	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3 x 16/25 mm <sup>2</sup> -CAI
□	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2 x 16/25 mm <sup>2</sup> -CAI
□	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 1 x 16/25 mm <sup>2</sup> -CAI



PROYECTO	FECHA	ESTADO

SUPERVISION:  
**CONSORCIO CESEL NIPPON KOEI**

CONTRATISTA:  
**CONSORCIO TESA-ICE**

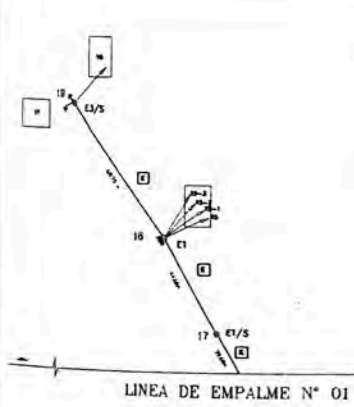
ELABORO: C.P.O.  
 DIBUJO: W.M.O.  
 REVISO: R. HEREDIA  
 CIP: 46281  
 APROBO: P. SALAZAR  
 CIP: 24228

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
 DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 32.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH

**RED SECUNDARIA Y ACOMETIDAS DOMICILIARIAS**  
 PLANO CONFORME A OBRA  
**LOCALIDAD DE CHINGAS**  
 PLANO: RS-CHIN-1/2  
 ESC.: 1:2000  
 PÁGE II - 63

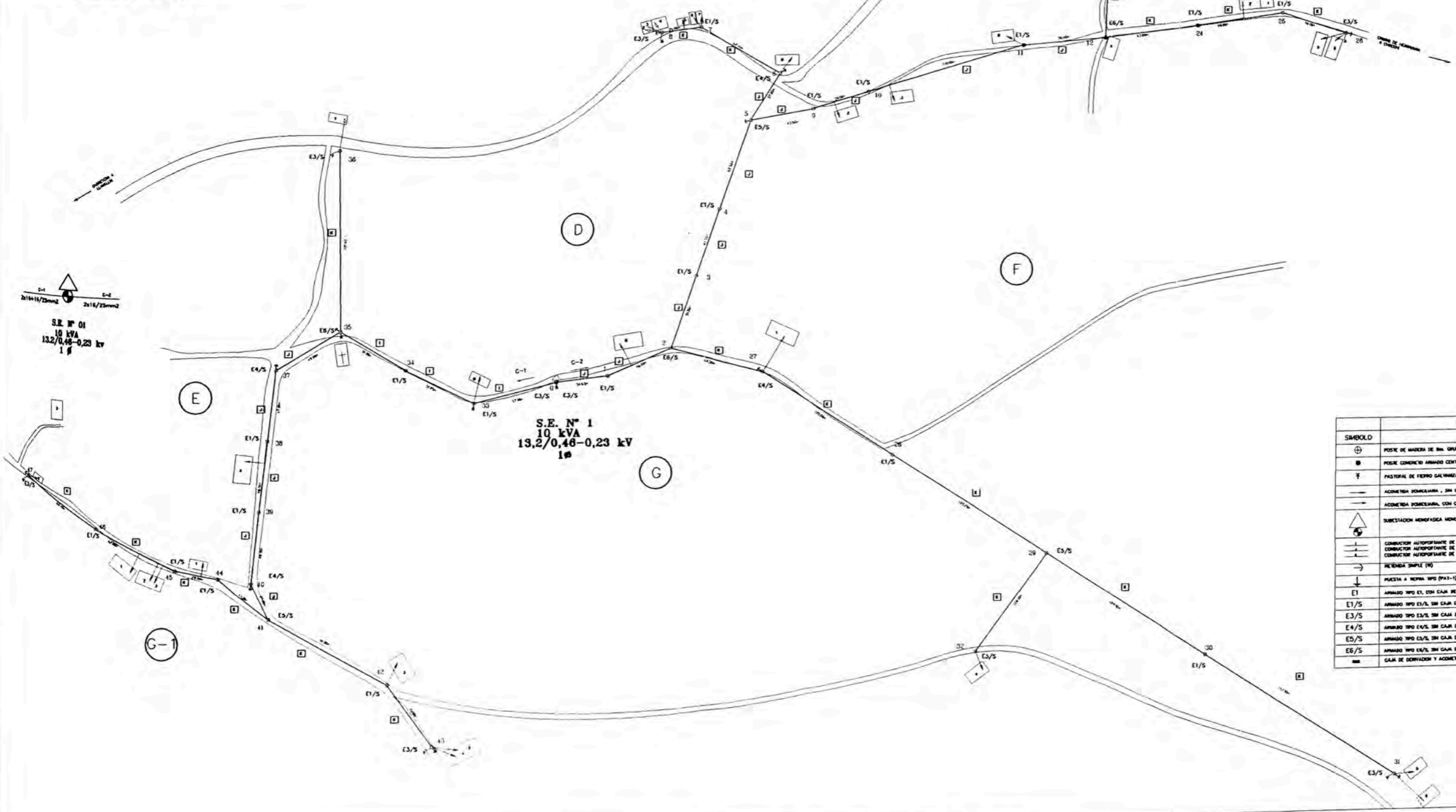




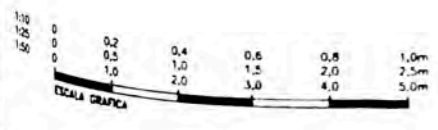


CUADRO DE MAXIMA DEMANDA													
SUBESTACION	CIRCUITO	NUMERO DE LOTES	NUMERO DE LAMP.	CORRIENTE (A)			POTENCIA (Kw)			TOTAL (Kw)	DEM. MAX. (KVA)	TRANSF. (KVA)	
				S.P.	C.E.	A.P.	S.P.	C.E.	A.P.				
S.E. N° 1 CHONDOBAMBA	C-1	24		12.24			4.8			4.00			
	C-2	15	03	7.65	1.52	1.20	3.0	1.00	0.24	4.24			
					SUB - TOTAL (Kw)						8.24		
					3% DE PERDIDAS (Kw)						0.25		
				TOTALES (Kw)						8.49	9.43	10.00	

CUADRO DE EQUIVALENCIA DE CABLES	
1	CABLE AUTOPORTANTE DE ALAMBRO 2 x 16 + 1 x 16/25 mm <sup>2</sup> -CAAI
2	CABLE AUTOPORTANTE DE ALAMBRO 2 x 18 mm/25 mm <sup>2</sup> -CAAI
3	CABLE AUTOPORTANTE DE ALAMBRO 1 x 16 mm/25 mm <sup>2</sup> -CAAI



LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD
⊕	POSTE DE MADERA DE Bm. GRUPO E, CLASE 7	U	44
⊗	POSTE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO 8 m/700 kg (PROP. COMERCIAL)	U	03
⊕	PASTORAL DE FIERRO GALVANIZADO	U	3
—	ACOMETIDA DOMICILIARIA, SIN CRUCE DE CALLE	U	28
—	ACOMETIDA DOMICILIARIA, CON CRUCE DE CALLE	U	14
⊕	SUBESTACION MONOFASICA MONOPOLICE 10 kVA(38m-1P) 13.2/0.48-0.23 kV	U	1
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALAMBRO 2x16+1x25mm <sup>2</sup> -CAAI	Km	0.167
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALAMBRO 2x18/25mm <sup>2</sup> -CAAI	Km	0.933
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALAMBRO 1x16/25mm <sup>2</sup> -CAAI	Km	1.905
—	REJILLA SIMPLE (R)	U	14
—	PUERTA A REJILLA (PA) (PA-1)	U	9
⊕	ARMADO TIPO E1, CON CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	01
E1/S	ARMADO TIPO E1/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	25
E3/S	ARMADO TIPO E3/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	11
E4/S	ARMADO TIPO E4/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	5
E5/S	ARMADO TIPO E5/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	3
E6/S	ARMADO TIPO E6/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	4
—	CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS 480-225 V	U	1



APROBADO	ELABORADO
REVISADO	ELABORADO
ELABORADO	ELABORADO
ELABORADO	ELABORADO
ELABORADO	ELABORADO

CONSORCIO  
**CESEL**  
NIPPON KOEI

CONSORCIO  
**TESA-ICE**

ELABORADO  
DISEÑADO  
REVISADO  
APROBADO  
FECHA

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.5 kV Y DE LAS REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS PARA SU LOCALIZACION EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH

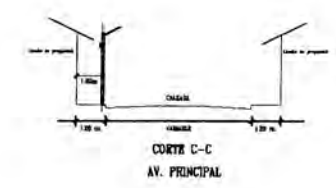
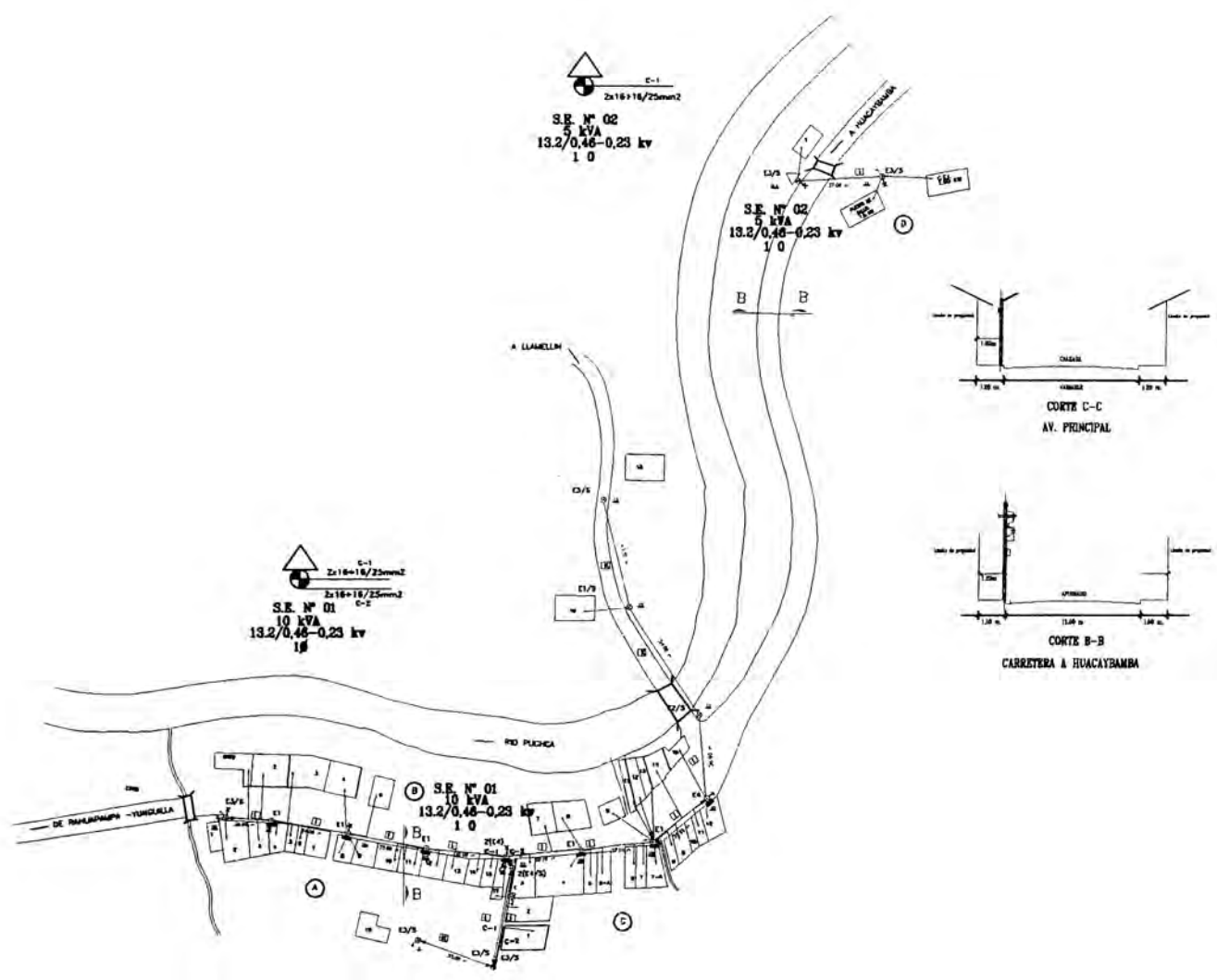
**RED SECUNDARIA Y ACOMETIDAS DOMICILIARIAS**  
PLANO CONFORME A OBRA  
LOCALIDAD DE CHONDOBAMBA S.E. 01  
PLANO: RS-CHO-1/1  
ESCALA: 1:2000  
PAGE II - 03

N.M.



C-1  
2x16x16/25mm<sup>2</sup>  
S.E. N° 02  
5 kVA  
13.2/0.48-0.23 kv  
1 0

C-1  
2x16x16/25mm<sup>2</sup>  
C-2  
S.E. N° 01  
10 kVA  
13.2/0.48-0.23 kv  
1 0

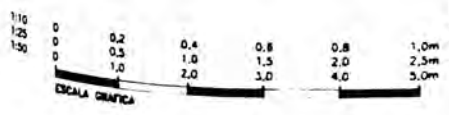


CUADRO DE MAXIMA DEMANDA										
SUBESTACION	TIPO	CONDENSADOR (kVAr)					TOTAL (kVA)	SECCION (mm <sup>2</sup> )	TIPO	TIPO
		1	2	3	4	5				
S.E. N° 2	10 kVA	0	0	0	0	0	10	16	1	10
TOTAL										

CUADRO DE MAXIMA DEMANDA										
SUBESTACION	TIPO	CONDENSADOR (kVAr)					TOTAL (kVA)	SECCION (mm <sup>2</sup> )	TIPO	TIPO
		1	2	3	4	5				
S.E. N° 1	10 kVA	0	0	0	0	0	10	16	1	10
TOTAL										

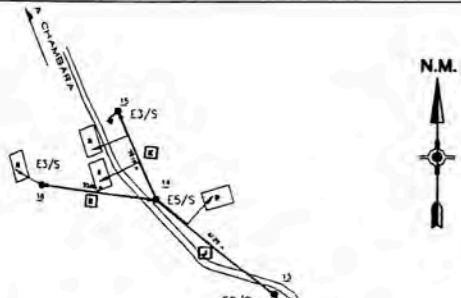
CUADRO DE EQUIVALENCIA DE CONDUCTORES		
SECCION	CONDENSADOR	TIPO
16	10 kVA	16
25	10 kVA	25

LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD
⊕	POSTE DE MADERA DE 5to GRUPO E, CLASE 7	U	14
⌋	POSTAL DE FIERRO GALVANIZADO	U	7
—	ACOMETIDA DOMICILIARIA, SIN CRUCE DE CALLE	U	37
—	ACOMETIDA DOMICILIARIA, CON CRUCE DE CALLE	U	10
△	SUBESTACION MONOFASICA MONOPOLIC (SM) 5 kVA, 13.2/0.48-0.23 kv	U	1
△	SUBESTACION MONOFASICA MONOPOLIC (SM) 10 kVA, 13.2/0.48-0.23 kv	U	1
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2x16x16/25mm <sup>2</sup> -CAN	Km	0.422
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 1x16x16/25mm <sup>2</sup> -CAN	Km	0.155
→	RETENIDA SIMPLE (RS)	U	2
→	RETENIDA VERTICAL (RV)	U	1
←	PUERTA A SIERRA TPO (PT-1)	U	4
E1	ARMADO TPO E1, CON CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	U	5
E1/S	ARMADO TPO E1/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	1
E2/S	ARMADO TPO E2/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	1
E3	ARMADO TPO E3, CON CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	1
E3/S	ARMADO TPO E3/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	8
E4	ARMADO TPO E4, CON CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	2
E4/S	ARMADO TPO E4/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	2
□	CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS 140-120 V	U	7

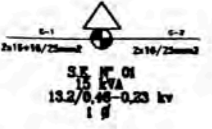
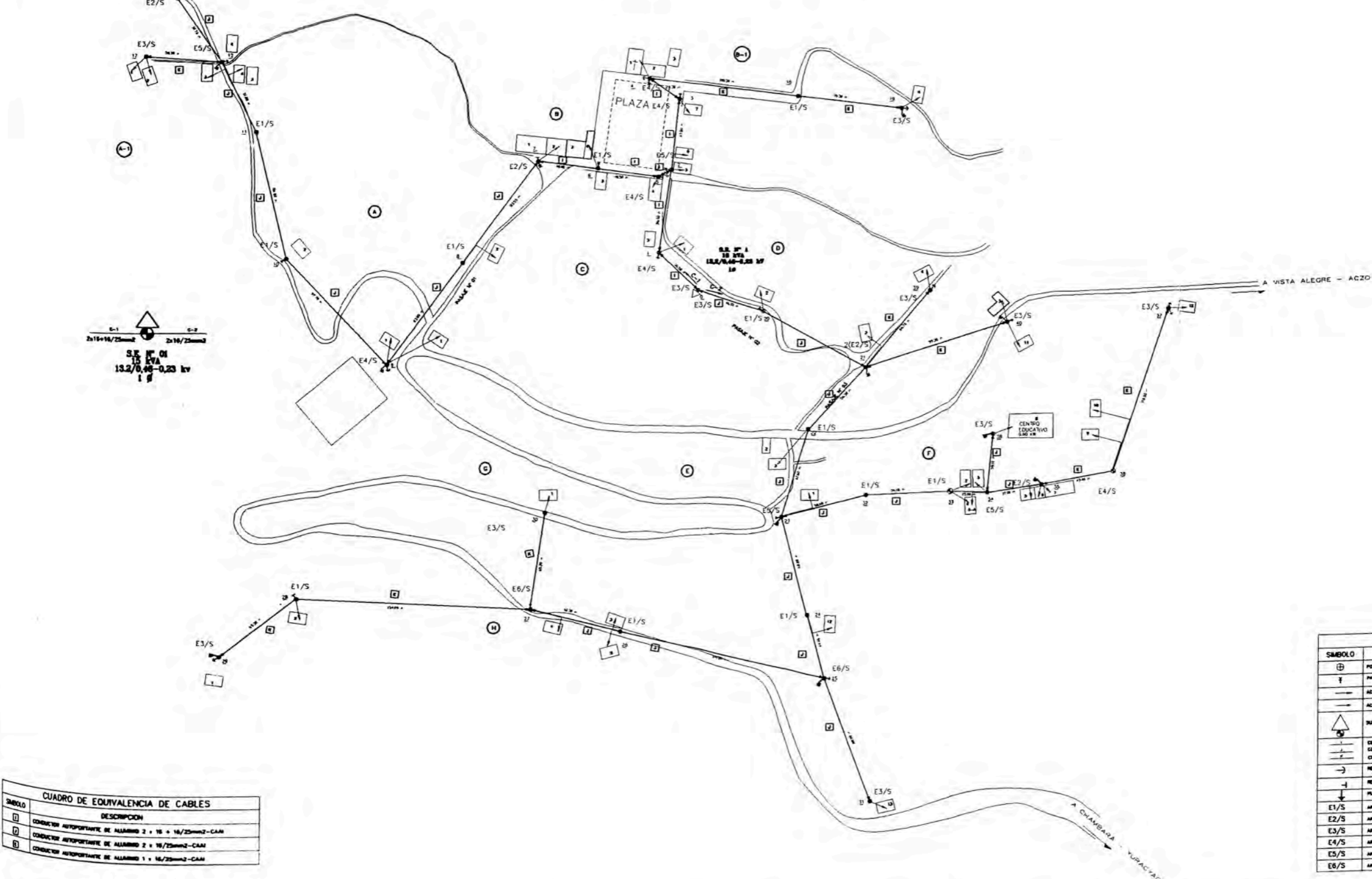


ELABORADO: P. P. G. DIBUJADO: W. M. D. REVISADO: P. HEREDIA APROBADO: P. SALAZAR	TITULARISTA: <b>CONSORCIO TESA-ICE</b>	TERCERISTA: <b>CONSORCIO CESEL NIPPON KOEI</b>	MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS	RED DE DISTRIBUCION SECUNDARIA Y CONEXIONES DOMICILIARIAS LOCALIDAD DE CHOCOPAMPA S.E. 01	PLANO: <b>RS-PUC-1/1</b> ESCALA: 1:2000 PAFE II - G3
---	---	---	---	--	--

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
 DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS  
 CONEXIONES DOMICILIARIAS PARA LA LOCALIDAD  
 EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH

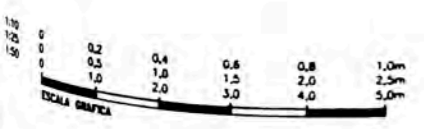


CUADRO DE MAXIMA DEMANDA												
SUBESTACION	CIRCUITO	NUMERO DE LOTES	NUMERO DE LAMP.	CORRIENTE (A)			POTENCIA (Kw)			TOTAL (Kw)	DEM. MAX. (KVA)	TRANSF. (KVA)
				S.P.	C.E.	A.P.	S.P.	C.E.	A.P.			
S.E. N° 1 CHOCCHI	C-1	23	05	11.73	3.28	2.00	4.50	1.30	0.40	6.30	0.00	15.00
	C-1	23		11.73			4.50			4.50		
	SUB - TOTAL (Kw)									10.90		
	% DE PERDIDAS (Kw)									0.33		
TOTALES (Kw)									11.23	12.47	15.00	



CUADRO DE EQUIVALENCIA DE CABLES	
SIMBOLO	DESCRIPCION
⊠	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALAMBRO 2 x 16 + 16/25mm <sup>2</sup> -CAN
⊡	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALAMBRO 2 x 16/25mm <sup>2</sup> -CAN
⊢	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALAMBRO 1 x 16/25mm <sup>2</sup> -CAN

LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD
⊕	POSTE DE MADERA DE 8m GRUPO C, CLASE 7	U	38
⊗	PASTORAL DE FIERRO BILMAREADO	U	5
→	ACOMETIDA BOMBOLEADA, SIN CRUCE DE CALLE	U	38
→	ACOMETIDA BOMBOLEADA, CON CRUCE DE CALLE	U	7
⊠	SUBESTACION MONOFASICA MONOPOLAR (DISEÑO 13.2/0.40-0.23 kv)	U	1
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALAMBRO 16+16/25mm <sup>2</sup> -CAN	Km	0.27
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALAMBRO 2x16/25mm <sup>2</sup> -CAN	Km	1.29
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALAMBRO 1x16/25mm <sup>2</sup> -CAN	Km	1.13
→	REDONDA SIMPLE (S)	U	16
→	REDONDA VERTICAL (S)	U	3
⊥	PUESTA A TIERRA	U	11
E1/S	ARMADO TIPO E1/S SIN CAJA DE BORNADO DE ACOMETIDAS	U	12
E2/S	ARMADO TIPO E2/S SIN CAJA DE BORNADO DE ACOMETIDAS	U	5
E3/S	ARMADO TIPO E3/S SIN CAJA DE BORNADO PARA ACOMETIDAS	U	14
E4/S	ARMADO TIPO E4/S SIN CAJA DE BORNADO PARA ACOMETIDAS	U	4
E5/S	ARMADO TIPO E5/S SIN CAJA DE BORNADO PARA ACOMETIDAS	U	6
E6/S	ARMADO TIPO E6/S SIN CAJA DE BORNADO PARA ACOMETIDAS	U	2



REVISION	FECHA	DESCRIPCION	REVISOR	APROBADO

SUPERVISOR	CONSORCIO <b>CESEL</b> VIDEOS FORI
CONTRATISTA	CONSORCIO <b>TESA-ICE</b>
ELABORADO	C. P. D.
DIBUJADO	W. M. G.
REVISADO	R. HERRERIA CIP. 46261
APROBADO	P. SALAZAR
FECHA	ABRIL-05

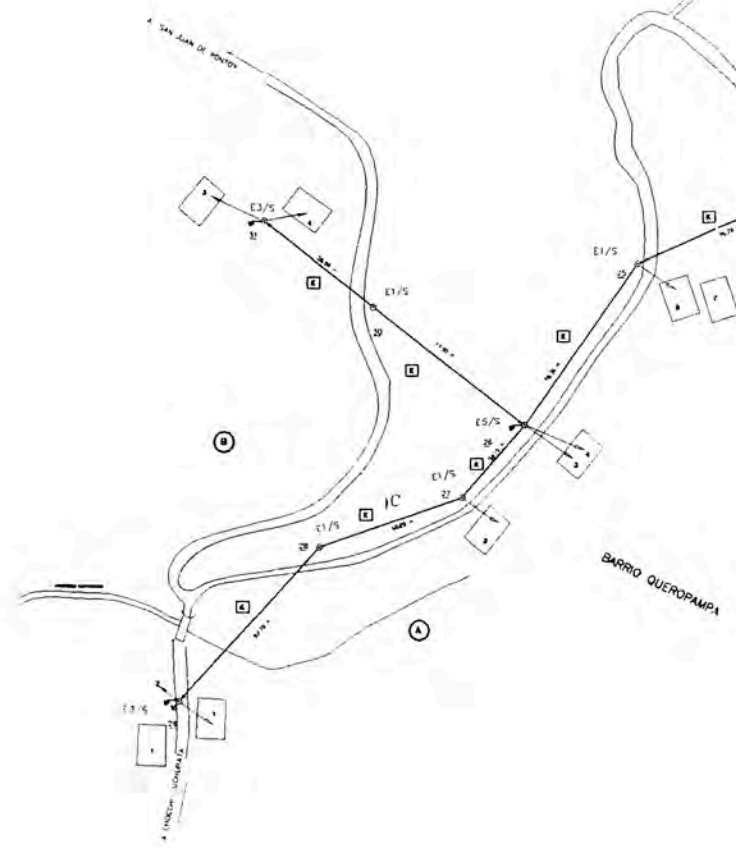
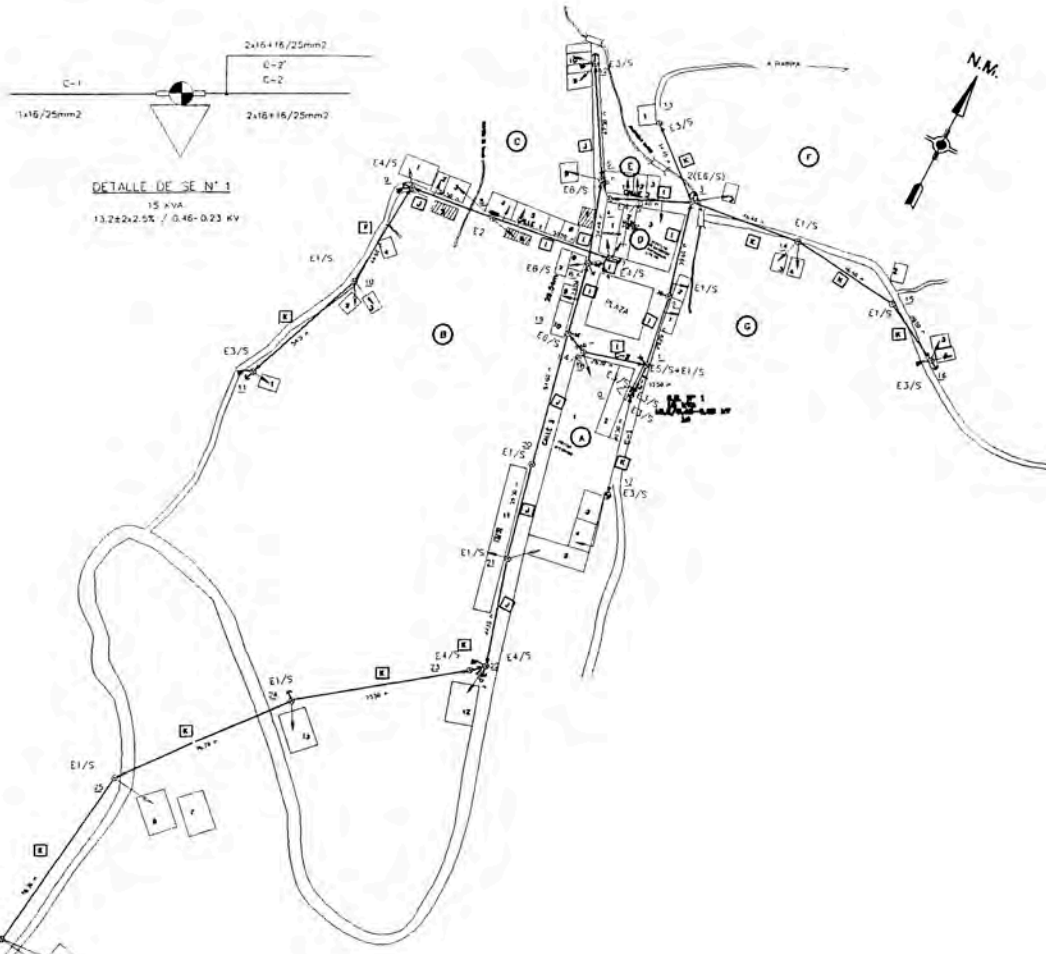
**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH

PLANO:	RS-CHOC-1/1
ESCALA:	1:2000
PROYECTISTA:	PAFE II - G3

CUADRO DE MAXIMA DEMANDA												
SUBESTACION	CIRCUITO	NUMERO DE LOTES	NUMERO DE LAMP	CORRIENTE (A)			POTENCIA (KW)			TOTAL (KW)	DEM. MAX. (KVA)	TRANSF. (KVA)
				SP.	C.E.	A.P.	SP.	C.C.	A.P.			
SE N° 1 CHAMBARA	C-1	21	03	13.00	4.42	1.20	4.20	0.75	0.24	5.19		
	C-2	29	03	7.00	5.05	1.20	4.00	2.50	0.24	6.74		
	SUB - TOTAL (KW)									11.93		
	3% DE PERDIDAS (KW)									0.36		
TOTALES (KW)									12.29	13.65	15.00	

CUADRO DE EQUIVALENCIA DE CABLES	
SIMBOLO	DESCRIPCION
1	CABLE AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2 x 16 + 16/25 mm <sup>2</sup> -CAAI
2	CABLE AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2 x 16 mm/25 mm <sup>2</sup> -CAAI
3	CABLE AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 1 x 16/25 mm <sup>2</sup> -CAAI



LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD
⊕	POSTE DE MADERA DE 8m GRUPO E CLASE 7	U	30
⊕	POSTE DE MADERA DE 12m DE USO COMPARTIDO	U	1
⌵	PASTORAL DE FIERRO GALVANIZADO	U	6
—	ACOMETIDA DOMICILIARIA BAJADA SIMPLE	U	30
—	ACOMETIDA DOMICILIARIA CON CRUCE DE CALLE	U	10
△	SUBESTACION MONOFASICA MONIPOLISTE (SMN) 13.2/0.46-0.23 KV	U	1
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2x16+16/25mm <sup>2</sup> -CAAI	Km	0.286
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2x16/25mm <sup>2</sup> -CAAI	Km	0.181
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 1x16/25mm <sup>2</sup> -CAAI	Km	0.943
→	RETENGA SIMPLE (RS)	U	11
—	RETENGA VERTICAL (RV)	U	1
—	PUESTA A TIERRA TIPO (PAT-1)	U	7
↓	ARMADO TIPO E1/S SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	12
E1/S	ARMADO TIPO E1 CON CAJA DE DERIVACION DE ACOMETIDAS	U	1
E2	ARMADO TIPO E2 SIN CAJA DE DERIVACION DE ACOMETIDAS	U	11
E3/S	ARMADO TIPO E3/S SIN CAJA DE DERIVACION DE ACOMETIDAS	U	5
E4/S	ARMADO TIPO E4/S SIN CAJA DE DERIVACION DE ACOMETIDAS	U	2
E5/S	ARMADO TIPO E5/S SIN CAJA DE DERIVACION DE ACOMETIDAS	U	5
E6/S	ARMADO TIPO E6/S SIN CAJA DE DERIVACION DE ACOMETIDAS	U	1
■	CAJA DE DERIVACION + ACOMETIDAS 440-220 V	U	1



REVISOR	
ELABORADO	
DIBUJADO	
REVISADO	
APROBADO	

DIRECCION	CONSORCIO <b>CESEL</b> NIPPON KOEI
COMPRADORA	CONSORCIO <b>TESA-ICE</b>
ELABORADO	C. P. G.
DIBUJADO	W. M. G.
REVISADO	R. HERRERA C.H. 42761
APROBADO	R. SALAZAR I.P. 24228

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES DOMICILIARIAS Y SECUNDARIAS PARA LA LOCALIDAD EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH

**RED SECUNDARIA Y ACOMETIDAS DOMICILIARIAS PLANO CONFORME A OBRA**

LOCALIDAD DE CHAMBARA

RS-CHA-1/1

ESCALA: 1:2000

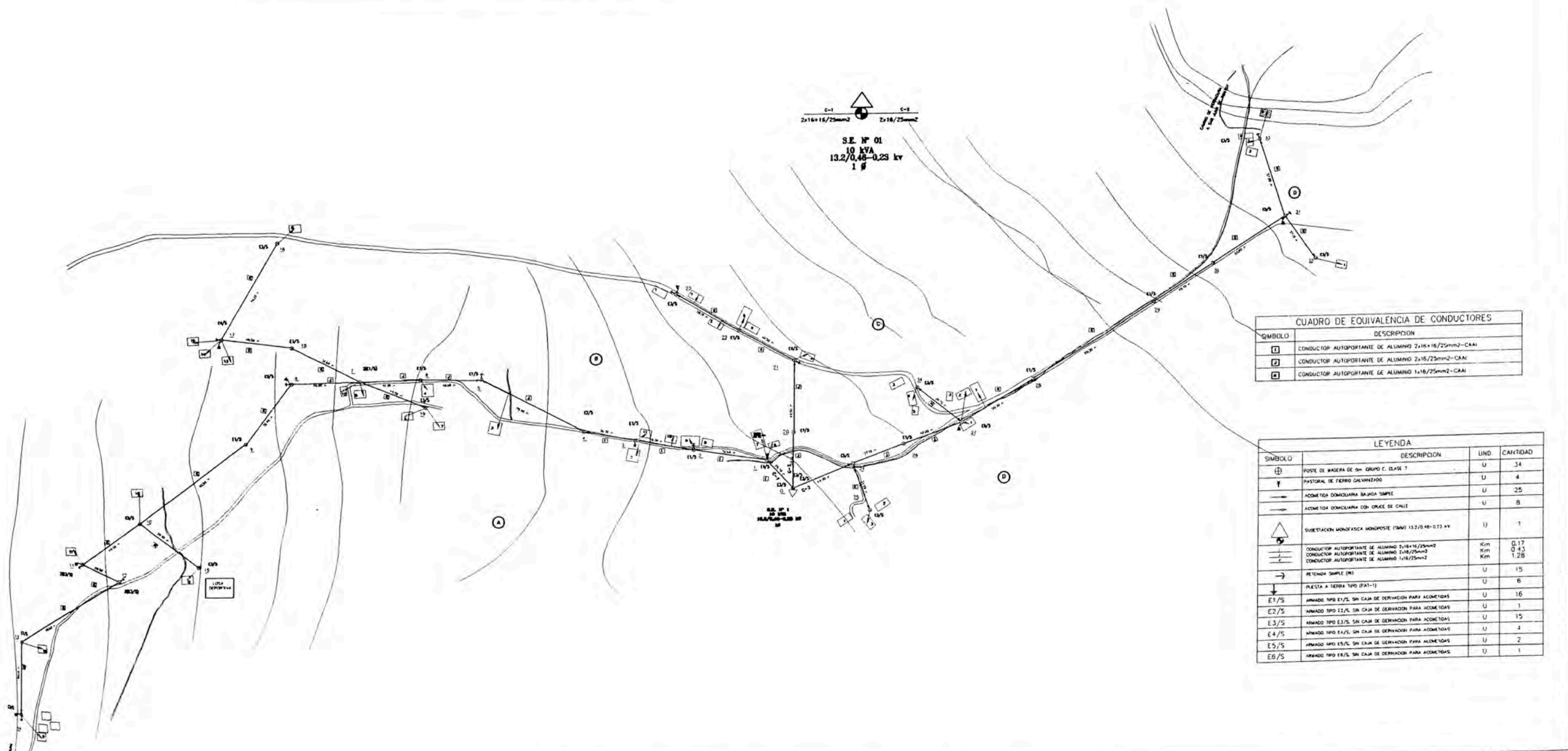
— APL. II — 03



CUADRO DE MAXIMA DEMANDA												
SUBESTACION	CIRCUITO	NUMERO DE LOTES	NUMERO DE LAMP.	CORRIENTE (A)			POTENCIA (Kw)			TOTAL (Kw)	DEM. MAX (KVA)	TRANSE. (KVA)
				S.P.	C.E.	A.P.	S.P.	C.E.	A.P.			
S.E. N° 1 BARPA	C-1	23	04	11.73	1.26	1.60	4.60	0.50	0.32	5.42		
	C-2	20		10.20			4.00			4.00		
	SUB - TOTAL (Kw)									9.42		
	3% DE PERDIDAS (Kw)									0.28		
TOTALES (Kw)									9.70	11.01	15.00	

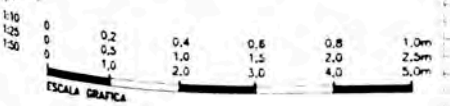


S.E. N° 01  
10 KVA  
13.2/0.48-0.23 kv  
1 φ

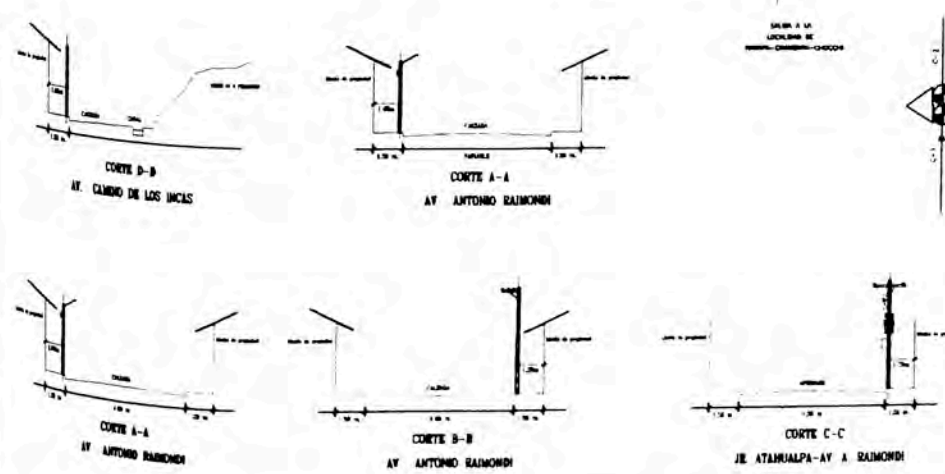
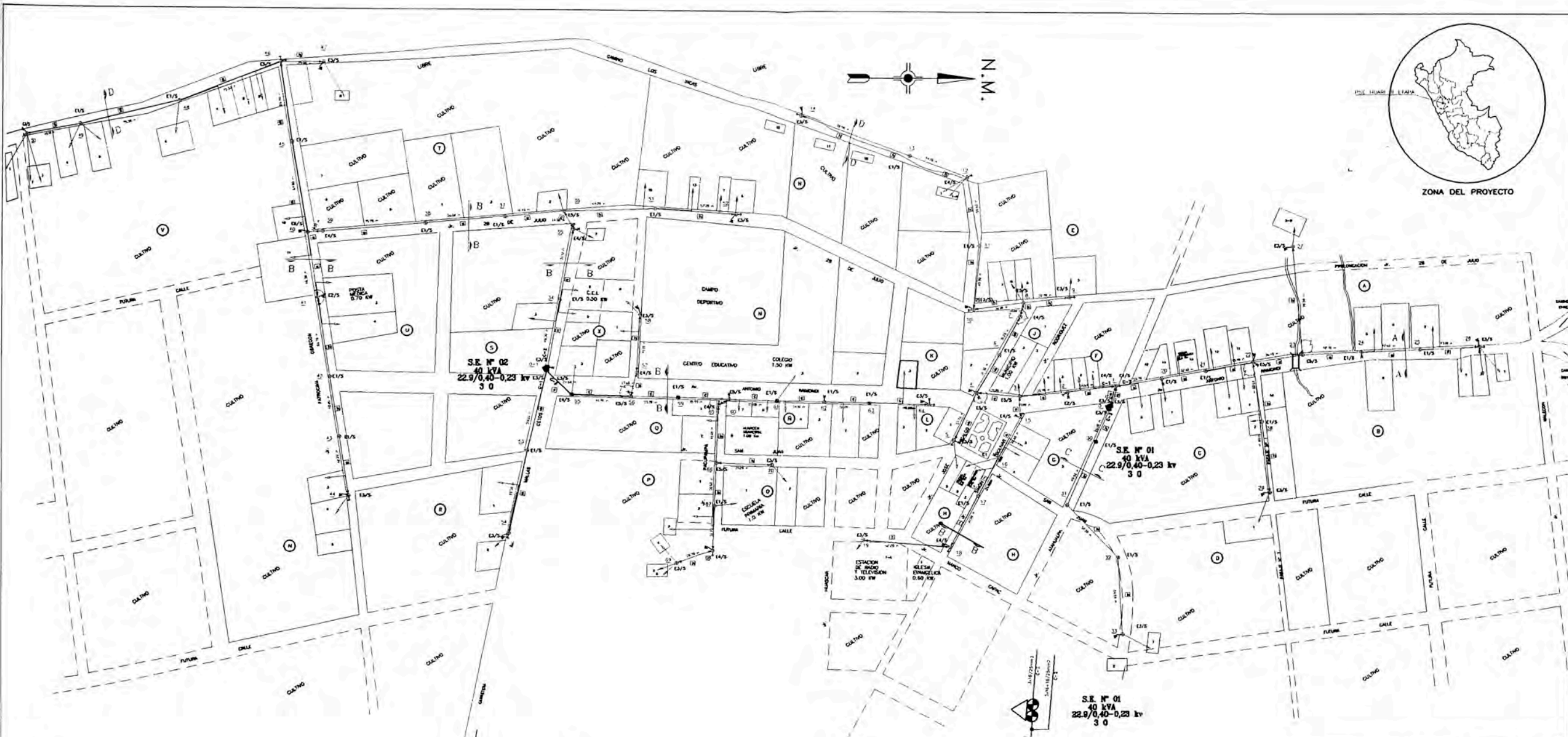


CUADRO DE EQUIVALENCIA DE CONDUCTORES	
SIMBOLO	DESCRIPCION
[Symbol]	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2x16/25mm <sup>2</sup> -CAAI
[Symbol]	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2x16/25mm <sup>2</sup> -CAAI
[Symbol]	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 1x16/25mm <sup>2</sup> -CAAI

LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD
[Symbol]	POSTE DE BARRERA DE 6m GRUPO C. CLASE 7	U	34
[Symbol]	PASTORAL DE FIERRO GALVANIZADO	U	4
[Symbol]	ACOMETIDA DOMICILIARIA BALUSA SIMPLE	U	25
[Symbol]	ACOMETIDA DOMICILIARIA CON CRUCE DE CALLE	U	8
[Symbol]	SUBESTACION MONOFASICA MONOPOLIO (30m) 13.2/0.48-0.23 kv	U	1
[Symbol]	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2x16/25mm <sup>2</sup>	Km	0.17
[Symbol]	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2x16/25mm <sup>2</sup>	Km	0.43
[Symbol]	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 1x16/25mm <sup>2</sup>	Km	1.28
[Symbol]	RETENIDA SIMPLE (R)	U	15
[Symbol]	PLASTA A TIERRA TIPO (PAT-1)	U	6
[Symbol]	ARMADO TIPO E1/S SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	16
[Symbol]	ARMADO TIPO E2/S SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	1
[Symbol]	ARMADO TIPO E3/S SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	15
[Symbol]	ARMADO TIPO E4/S SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	4
[Symbol]	ARMADO TIPO E5/S SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	2
[Symbol]	ARMADO TIPO E6/S SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	1



SUPERVISION <b>CONSORCIO CESEL NIPPON KOEI</b>	CONTRATISTA <b>CONSORCIO TESA-ICE</b>	ELABORADO: C.P.G. DIBUJADO: W.M.O. REVISADO: W. HEREDIA (D. ARCA) APROBADO: P. SALAZAR (D. ARCA)	<b>MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS</b> DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH	PLANO: <b>RS-RAR-1/1</b> ESCALA: 1:2000 PÁG. II - 53
---	--	---	---	--



**S.E. N° 02**  
40 kVA  
22.9/0.40-0.23 kv  
3 Ø

**CARGAS ESPECIALES**  
S.E. N° 1

- IGLESIA EVANGELICA 0.50 Kw
- GOBERNACION 0.45 Kw
- IGLESIA CATOLICA 0.80 Kw
- ESTACION DE RADIO 3.00 Kw
- MUNICIPALIDAD 1.00 Kw

S.E. N° 2

- COLEGIO NACIONAL 0.80 Kw
- CENTRO EDUCATIVO INICIAL 0.50 Kw
- POSTA MEDICA 0.70 Kw
- ALMACEN MUNICIPAL 1.00 Kw

**CUADRO DE EQUIVALENCIA DE CABLES**

EMBOLO	DESCRIPCION
□	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3 x 25 + 16/25 mm <sup>2</sup>
□	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3 x 25/25 mm <sup>2</sup>
□	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3x16+16/25 mm <sup>2</sup>
□	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3 x 16/25 mm <sup>2</sup>
□	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3 x 16/25 mm <sup>2</sup>
□	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3 x 16/25 mm <sup>2</sup>

**CUADRO DE MAXIMA DEMANDA**

SUBSTACION	CIRCUITO	NUMERO DE LOTES	NUMERO DE LAMP	CORRIENTE (A)			POTENCIA (Kw)			TOTAL	DEM. MAX. (KVA)	TRANSF. (KVA)
				S.P.	C.E.	A.P.	S.P.	C.E.	A.P.			
S.E. N° 1	C-1	16	7	8.16	9.87	2.30	3.20	5.82	0.56	9.61		
	C-2	19	4	9.89	1.01	1.50	3.80	0.66	0.32	4.72		
SUB - TOTAL (Kw)										14.33		
3% DE PERDIDAS (Kw)										0.43		
TOTALES (Kw)										14.76	16.40	25

**CUADRO DE MAXIMA DEMANDA**

SUBSTACION	CIRCUITO	NUMERO DE LOTES	NUMERO DE LAMP	CORRIENTE (A)			POTENCIA (Kw)			TOTAL	DEM. MAX. (KVA)	TRANSF. (KVA)
				S.P.	C.E.	A.P.	S.P.	C.E.	A.P.			
S.E. N° 2	C-1	11	2	5.81	1.92	0.80	2.20	0.70	0.18	1.06		
	C-2	29	4	14.79	3.88	1.50	5.80	2.30	0.32	8.42		
SUB - TOTAL (Kw)										11.48		
3% DE PERDIDAS (Kw)										0.34		
TOTALES (Kw)										11.82	15.12	19

**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCION	UMD.	CANTIDAD
⊕	POSTE DE MADERA DE 8m. GRUPO I. CLASE 1	U	66
⊕	PASTORAL DE FIERRO GALVANIZADO	U	17
⊕	POSTE DE MADERA DE 12m. DE 1/10 COMPARTIDO	U	4
⊕	SUBSTACION TRANSFORMADORA (S.T.B.) 22.9/0.40-0.23 kv. 40 kVA	U	1
⊕	SUBSTACION TRANSFORMADORA (S.T.B.) 22.9/0.40-0.23 kv. 75 kVA	U	1
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3x25+16/25mm <sup>2</sup> -CAN	Km	0.401
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3x16+16/25mm <sup>2</sup> -CAN	Km	0.178
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3x16/25mm <sup>2</sup> -CAN	Km	0.141
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2x16/25mm <sup>2</sup> -CAN	Km	0.371
—	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 1x16/25 mm <sup>2</sup> -CAN	Km	1.250
→	RETENEA INCLINADA	U	18
—	RETENEA VERTICAL	U	3
—	PUESTA A TIERRA (PAT-1)	U	18
E1	ESTRUCTURA TIPO E1 CON CAJA DE DERIVACION DE ACOMETIDAS	U	1
E1/S	ESTRUCTURA TIPO E1/S SIN CAJA DE DERIVACION DE ACOMETIDAS	U	27
E2/S	ESTRUCTURA TIPO E2/S SIN CAJA DE DERIVACION DE ACOMETIDAS	U	2
E3/S	ESTRUCTURA TIPO E3/S SIN CAJA DE DERIVACION DE ACOMETIDAS	U	23
E4/S	ESTRUCTURA TIPO E4/S SIN CAJA DE DERIVACION DE ACOMETIDAS	U	13
E5/S	ESTRUCTURA TIPO E5/S SIN CAJA DE DERIVACION DE ACOMETIDAS	U	10
E6/S	ESTRUCTURA TIPO E6/S SIN CAJA DE DERIVACION DE ACOMETIDAS	U	1
—	ACOMETIDA DOMICILIARIA SIN CRUCE DE CALLE	U	33
—	ACOMETIDA DOMICILIARIA CON CRUCE DE CALLE	U	46
—	CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS PARA SISTEMA 180-220 V	U	1

CONSORCIO **CESEL** NIPPON KOEI

CONTRATISTA **CONSORCIO TESA-ICE**

ELABORADO: E. P. G. DISEÑADO: R. M. D. REVISADO: E. M. P. D. APROBADO: E. M. P. D.

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

**RED DE DISTRIBUCION SECUNDARIA Y CONEXIONES DOMICILIARIAS**

DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 kv Y DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH

LOCALIDAD DE SAN JUAN DE PONTON

ESCALA GRAFICA: 1:2000

PLANO: RS-RON-1/1

PAGE II - 65

# ANEXOS

# ANEXOS

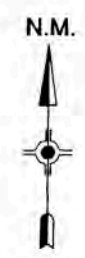
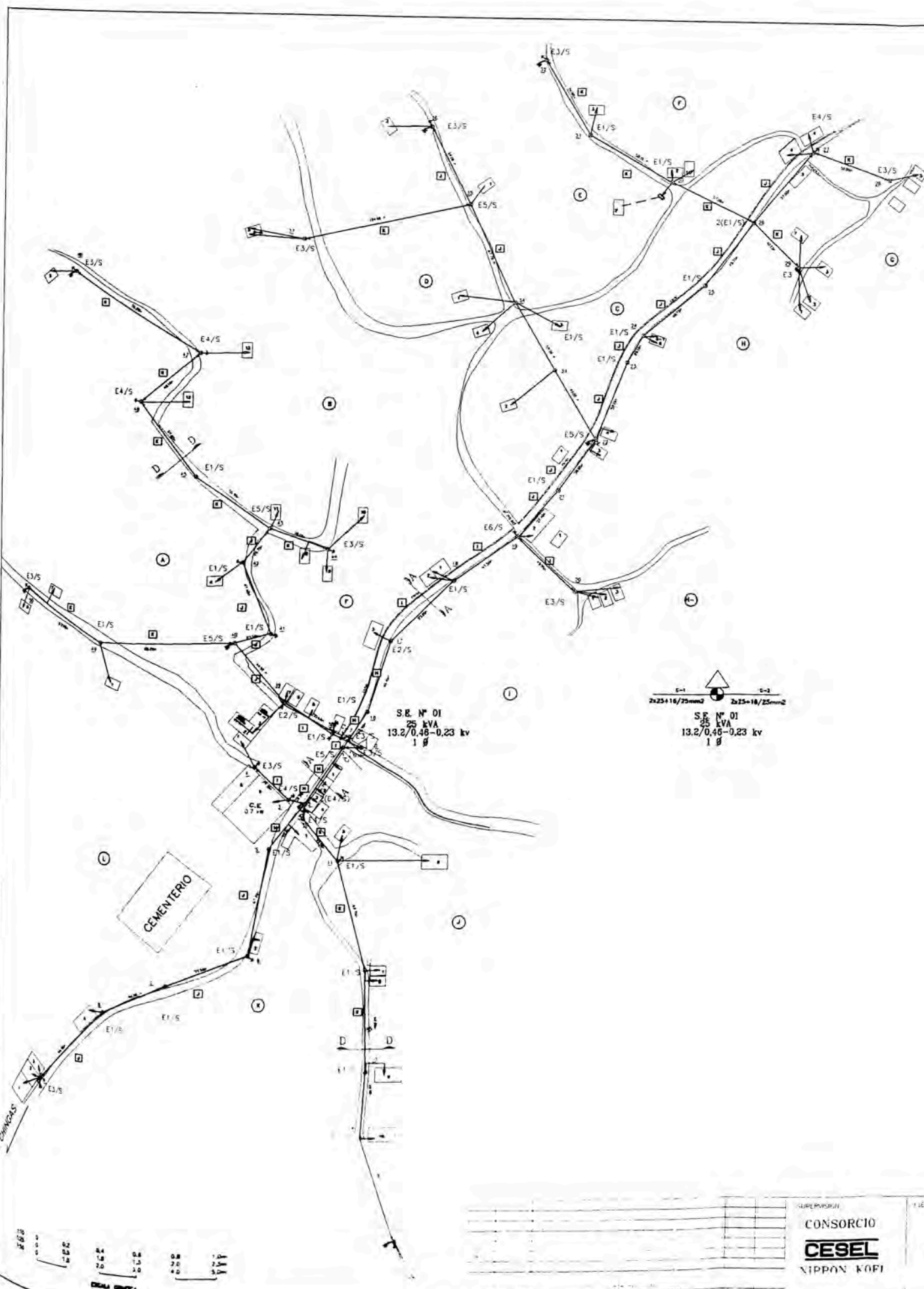
- A. Anexo 1: Diagrama Unifilar
- B. Anexo 2: Resumen de prestaciones
- C. Anexo 3: Cálculo Mecánico de Conductores – Tabla de tensado
- D. Anexo 4: Cálculos mecánicos de estructuras
- E. Anexo 5: Cálculo de cimentación de postes y retenidas
- F. Anexo 6: Cálculo de caída de tensión
- G. Anexo 7: Trazo de ruta
- H. Anexo 8: Inventario Físico valorizado detallado conforme a obra



***ANEXO 1 :***

***DIAGRAMA***

***UNIFILAR***

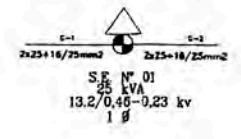


**CUADRO DE MAXIMA DEMANDA**

SUBESTACION	CIRCUITO	NUMERO DE LOTES	NUMERO DE LAMP.	CORRIENTE (A)			POTENCIA (Kw)			TOTAL (Kw)	DEM. MAX. (KVA)	TRANSF. (KVA)
				S.P.	C.C.	A.P.	S.P.	C.C.	A.P.			
S.E. N° 1 CHAHUARCON	C-1	16	03	8.16	3.53	1.20	3.20	1.40	0.24	4.84		
	C-2	48	03	23.50	1.76	1.20	9.80	0.70	0.24	10.54		
	SUB - TOTAL (Kw)									15.38		
	3% DE PERDIDAS (Kw)									0.48		
<b>TOTALES (Kw)</b>									<b>15.84</b>	<b>17.60</b>	<b>25.00</b>	

**CUADRO DE EQUIVALENCIA DE CABLES**

SIMBOLO	DESCRIPCION
⊕	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINO 2 x 25 + 16/25mm <sup>2</sup> -CAN
⊖	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINO 2 x 18 + 16/25mm <sup>2</sup> -CAN
⊗	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINO 2 x 16/25mm <sup>2</sup> -CAN
⊙	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINO 1 x 16/25mm <sup>2</sup> -CAN



**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD
⊕	POSTE DE MADERA DE 8m. GRUPO 1, CLASE 1	U	50
⊖	PASTORAL DE FIERRO GALVANIZADO	U	5
⊗	ACOMETIDA DOMICILIARIA, SIN CRUCE DE CALLE	U	49
⊙	ACOMETIDA DOMICILIARIA, CON CRUCE DE CALLE	U	14
⊕	SUBESTACION MONOFASICA MONOPOLAR (SM) 13.2/0.45-0.23 kv	U	1
⊖	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINO 2x18+16/25mm <sup>2</sup>	Km	0.142
⊗	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINO 2x16+16/25mm <sup>2</sup>	Km	0.258
⊙	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINO 1x16/25mm <sup>2</sup>	Km	1.144
→	RETENIDA SIMPLE (RS)	U	13
⊥	RETENIDA VERTICAL (RV)	U	2
⊕	PUERTA A SIERRA TIPO (PA-1)	U	8
E1/S	ARMADO TIPO E1/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	23
E2/S	ARMADO TIPO E2/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	5
E3	ARMADO TIPO E3, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	1
E3/S	ARMADO TIPO E3/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	13
E4/S	ARMADO TIPO E4/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	5
E5/S	ARMADO TIPO E5/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	5
E6/S	ARMADO TIPO E6/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS	U	1
⊕	CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS 440-220 V.	U	1



SUPERVISOR: <b>CONSORCIO CESEL NIPPON KOFI</b>	EJECUTOR: <b>CONSORCIO TESA-ICE</b>	ELABORADO: C.C.P.O. DIBUJADO: J.A.P.R. REVISADO: M. HERRERA APROBADO: P. SANCHEZ FECHA: ABRIL-12	<b>MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS</b> DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS	<b>RED SECUNDARIA Y ACOMETIDAS DOMICILIARIAS</b> <b>PLANO CONFORME A OBRA</b>	PLANO: <b>RS-CHAH-01</b> EGA: <b>1:2000</b> PROYECTO: <b>PAFE II - G3</b>
DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH					

***ANEXO 2 :***

***RESUMEN DE  
PRESTACIONES***

PROYECTO: : DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS

LINEA PRIMARIA  
RESUMEN DE PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS

SISTEMA TRIFASICO

CONDUCTOR AAAC-70

N°	ARMADO	CONDUCTOR		ANGULO	VANO VIENTO	VANO LATERAL	VANO PESO	RETENIDAS		ANGULO RETENIDA	LIMITANTE	POSTE TIPO
		TIPO	% TIRO EDS					Transversales	Longitudinales			
1	PS1-3	AAAC-70	18	0	200	110	300				Por dist min a mitad de vano	6/D
				1	180	110	270				Por dist min a mitad de vano	
				2	150	110	225				Por dist min a mitad de vano	
				3	120	110	180				Por dist min a mitad de vano	
				4	100	110	150				Por deflex max del poste	
2	PS1-3L	AAAC-70	18	0	200	320	300				Por deflex max del poste	6/D
				1	180	320	270				Por deflex max del poste	
				2	150	320	225				Por deflex max del poste	
				3	130	320	195				Por deflex max del poste	
				4	100	320	150				Por deflex max del poste	
3	PA1-3	AAAC-70	18	0	200	110	300				Por dist min a mitad de vano	6/D
				1	180	110	270				Por dist min a mitad de vano	
				2	150	110	225				Por dist min a mitad de vano	
				3	120	110	180				Por dist min a mitad de vano	
				4	100	110	150				Por deflex max del poste	
4	PA1-3L	AAAC-70	18	0	200	320	300				Por deflex max del poste	6/D
				1	180	320	270				Por deflex max del poste	
				2	150	320	225				Por deflex max del poste	
				3	130	320	195				Por deflex max del poste	
				4	100	320	150				Por deflex max del poste	
5	PA1-3	AAAC-70	18	5	760	110	1140	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D
				10	580	110	870	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				15	420	110	630	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				20	300	110	450	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				30	130	100	195	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
6	PA1-3L	AAAC-70	18	5	790	320	1185	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D
				10	620	320	930	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				15	460	320	690	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				20	330	320	495	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				30	150	310	225	1RI		37	Por deflex max del poste	
7	PR3-3	AAAC-70	18	0	300	100	450		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	6/D
				1	270	100	405		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				2	240	100	360		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				3	210	100	315		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				4	190	100	285		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
8	PR3-3L	AAAC-70	18	0	310	300	465		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	6/D
				1	280	300	420		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				2	250	300	375		2RI	37	Por deflex max del poste	
				3	220	300	330		2RI	37	Por deflex max del poste	
				4	190	300	285		2RI	37	Por deflex max del poste	
9	PA2-3	AAAC-70	18	30	1050	600	1575	2RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D
				35	890	600	1335	2RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				40	730	600	1095	2RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				50	470	600	705	2RI		37	Por deflex max del poste	
				60	300	600	450	2RI		37	Por deflex max del poste	

**LINEA PRIMARIA  
RESUMEN DE PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS**

**SISTEMA TRIFASICO**

**CONDUCTOR AAAC-70**

N°	ARMADO	CONDUCTOR		ANGULO	VANO VIENTO	VANO LATERAL				VANO PESO	RETENIDAS		ANGULO RETENIDA	LIMITANTE	POSTE TIPO	
		TIPO	% TIRO EDS								Transversales	Longitudinales				
10	PA3-3	AAAC-70	18	60	960	600				1440		6RI	37	Por dist min a mitad de vano	6/D	
				65	820	600				1230		6RI	37	Por dist min a mitad de vano		
				70	700	600				1050		6RI	37	Por dist min a mitad de vano		
				80	490	600				735		6RI	37	Por deflex max del poste		
				90	380	600				540		6RI	37	Por deflex max del poste		
11	PSH-3	AAAC-70	18	0	440	670				660				Por deflex max del poste	6/D	
				1	410	670				615				Por deflex max del poste		
				2	380	670				570				Por deflex max del poste		
				3	350	670				525				Por deflex max del poste		
				4	310	670				465				Por deflex max del poste		
12	PRH-3	AAAC-70	18	0	650	670				975		4RI	37	Por deflex max del poste	5/D	
				1	610	670				915		4RI	37	Por deflex max del poste		
				2	570	670				855		4RI	37	Por deflex max del poste		
				3	540	670				810		4RI	37	Por deflex max del poste		
				4	510	670				765		4RI	37	Por deflex max del poste		
13	PA1H-3	AAAC-70	18	0	1050	670				1575	2RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D	
				5	860	670				1290	2RI		37	Por dist min a mitad de vano		
				10	680	670				1020	2RI		37	Por dist min a mitad de vano		
				20	380	660				570	2RI		37	Por deflex max del poste		
				30	180	640				270	2RI		37	Por deflex max del poste		
14	PA2H-3	AAAC-70	18	30	1140	590				1710	3RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D	
				35	960	580				1440	3RI		37	Por dist min a mitad de vano		
				40	800	570				1200	3RI		37	Por dist min a mitad de vano		
				50	530	550				795	3RI		37	Por deflex max del poste		
				60	340	520				510	3RI		37	Por deflex max del poste		
15	P3A1-3	AAAC-70	18	30	1940	460	640	830	1010	2910	3RI		37	Por dist min a mitad de vano	5/D	
				35	1770	450	640	820	1000	2655	3RI		37	Por dist min a mitad de vano		
				40	1600	440	630	800	980	2400	3RI		37	Por dist min a mitad de vano		
				50	1290	420	600	770	940	1935	3RI		37	Por dist min a mitad de vano		
				60	980	400	570	730	900	1470	3RI		37	Por dist min a mitad de vano		
16	P3A2-3	AAAC-70	18	0	910	480	670	860	1050	1420	1365			Por dist min a mitad de vano	5/D	
				5	720	480	670	860	1050	1420	1080			Por dist min a mitad de vano		
				10	550	480	670	860	1050	1410	825			Por dist min a mitad de vano		
				20	2310	470	660	860	1030	1400	3465		6RI		Por dist min a mitad de vano	
				30	1970	460	640	830	1010	1370	2955		6RI		Por dist min a mitad de vano	
				40	1640	440	630	800	980	1330	2460		6RI	37	Por dist min a mitad de vano	5/D
				50	1330	420	600	770	940	1280	1995		6RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				60	1010	400	570	730	900	1220	1515		6RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				70	750	370	530	690	840	1150	1125		6RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				80	530	340	490	640	790	1070	795		6RI	37	Por dist min a mitad de vano	
90	380	310	450	580	720	980	570		6RI	37	Por dist min a mitad de vano					
17	PTV-3	AAAC-70	18	0	340	600				510		2RI	37	Por deflex max del poste	6/D	
18	PTH-3	AAAC-70	18	0	300	100				450		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	6/D	
19	PTH-3L	AAAC-70	18	0	310	300				465		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	6/D	
20	TS-3	AAAC-70	18	0	300	80				450		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	6/D	
21	TS-3L	AAAC-70	18	0	310	260				465		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	6/D	
22	TSV-3	AAAC-70	18	0	340	600				510		2RI	37	Por deflex max del poste	6/D	
23	DT-3	AAAC-70	18	0	200	100				300		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	6/D	
24	DT-3L	AAAC-70	18	0	200	100				300		2RI	37	Por deflex max del poste	6/D	

PROYECTO: : DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS

LINEA PRIMARIA  
RESUMEN DE PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS

SISTEMA TRIFASICO  
CONDUCTOR AAAC-35

N°	ARMADO	CONDUCTOR		ANGULO	VANO VIENTO	VANO LATERAL	VANO PESO	RETENIDAS		ANGULO RETENIDA	LIMITANTE	POSTE TIPO
		TIPO	% TIRO EDS					Tranversales	Longitudinales			
1	PS1-3	AAAC-35	18	0	280	110	420				Por dist min a mitad de vano	6/D
				1	260	110	390				Por dist min a mitad de vano	
				2	230	110	345				Por dist min a mitad de vano	
				3	210	110	315				Por dist min a mitad de vano	
				4	190	110	285				Por deflex max del poste	
2	PS1-3L	AAAC-35	18	0	300	320	450				Por deflex max del poste	6/D
				1	270	320	405				Por deflex max del poste	
				2	240	320	360				Por deflex max del poste	
				3	220	320	330				Por deflex max del poste	
				4	200	320	300				Por deflex max del poste	
3	PA1-3	AAAC-35	18	0	280	110	420				Por dist min a mitad de vano	6/D
				1	260	110	390				Por dist min a mitad de vano	
				2	230	110	345				Por dist min a mitad de vano	
				3	210	110	315				Por dist min a mitad de vano	
				4	190	110	285				Por deflex max del poste	
4	PA1-3L	AAAC-35	18	0	300	320	450				Por deflex max del poste	6/D
				1	270	320	405				Por deflex max del poste	
				2	240	320	360				Por deflex max del poste	
				3	220	320	330				Por deflex max del poste	
				4	200	320	300				Por deflex max del poste	
5	PA1-3	AAAC-35	18	5	1170	110	1755	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D
				10	1010	110	1515	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				15	860	110	1290	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				20	730	100	1095	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				30	480	100	720	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
6	PA1-3L	AAAC-35	18	5	1220	320	1830	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D
				10	1070	320	1605	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				15	920	310	1380	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				20	770	310	1155	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				30	520	300	780	1RI		37	Por deflex max del poste	
7	PR3-3	AAAC-35	18	0	290	100	435		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	6/D
				1	260	100	390		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				2	240	100	360		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				3	220	100	330		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				4	190	100	285		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
8	PR3-3L	AAAC-35	18	0	300	300	450		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	6/D
				1	280	300	420		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				2	250	300	375		2RI	37	Por deflex max del poste	
				3	230	300	345		2RI	37	Por deflex max del poste	
				4	200	300	300		2RI	37	Por deflex max del poste	
9	PA2-3	AAAC-35	18	30	2100	600	3150	2RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D
				35	1960	600	2940	2RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				40	1830	600	2745	2RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				50	1570	600	2355	2RI		37	Por deflex max del poste	
				60	1330	600	1995	2RI		37	Por deflex max del poste	

PROYECTO: : DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RA

**LINEA PRIMARIA**  
**RESUMEN DE PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS**

**SISTEMA MONOFASICO**

CONDUCTOR AAAC-25

N°	ARMADO	CONDUCTOR		ANGULO	VANO VIENTO	VANO PESO	RETENIDAS		ANGULO RETENIDA	LIMITANTE	POSTE TIPO
		TIPO	% TIRO EDS				Tranversales	Longitudinales			
1	PS1-0	AAAC-25	18	0	850	1275				Por dist min a mitad de vano	8/D
				1	820	1230				Por dist min a mitad de vano	
				2	790	1185				Por dist min a mitad de vano	
				3	770	1155				Por dist min a mitad de vano	
				4	750	1125				Por deflex max del poste	
2	PA1-0	AAAC-25	18	0	850	1275				Por dist min a mitad de vano	6/D
				1	820	1230				Por dist min a mitad de vano	
				2	790	1185				Por dist min a mitad de vano	
				3	770	1155				Por dist min a mitad de vano	
				4	750	1125				Por deflex max del poste	
3	PA1-0	AAAC-25	18	5	2500	3750	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D
				10	2500	3750	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				15	2500	3750	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				20	2500	3750	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				30	2500	3750	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
4	PR3-0	AAAC-25	18	0	880	1320				Por dist min a mitad de vano	6/D
				5	760	1140				Por dist min a mitad de vano	
				10	2500	3750		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				20	2500	3750		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				30	2500	3750		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				40	2500	3750		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				50	2500	3750		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				60	2500	3750		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				70	2500	3750		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				80	2500	3750		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				90	2500	3750		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
5	PA2-0	AAAC-25	18	30	2500	3750	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D
				35	2500	3750	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				40	2500	3750	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				50	2500	3750	1RI		37	Por deflex max del poste	
				60	2500	3750	1RI		37	Por deflex max del poste	
6	PA3-0	AAAC-25	18	60	2500	3750		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	6/D
				65	2500	3750		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				70	2500	3750		2RI	37	Por dist min a mitad de vano	
				80	2500	3750		2RI	37	Por deflex max del poste	
				90	2500	3750		2RI	37	Por deflex max del poste	

**LINEA PRIMARIA  
RESUMEN DE PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS**

**SISTEMA TRIFASICO**

**CONDUCTOR AAAC-35**

N°	ARMADO	CONDUCTOR		ANGULO	VANO VIENTO	VANO LATERAL				VANO PESO	RETENIDAS		ANGULO RETENIDA	LIMITANTE	POSTE TIPO	
		TIPO	% TIRO EDS								Tranversales	Longitudinales				
10	PA3-3	AAAC-35	18	60	1330	600				1995	6RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D	
				65	1210	600				1815	6RI		37	Por dist min a mitad de vano		
				70	1100	600				1650	6RI		37	Por dist min a mitad de vano		
				80	890	600				1335	6RI		37	Por deflex max del poste		
				90	710	600				1065	6RI		37	Por deflex max del poste		
11	PSH-3	AAAC-35	18	0	620	660				930				Por deflex max del poste	6/D	
				1	590	660				685				Por deflex max del poste		
				2	570	660				855				Por deflex max del poste		
				3	540	660				810				Por deflex max del poste		
				4	510	660				765				Por deflex max del poste		
12	PRH-3	AAAC-35	18	0	620	660				930	4RI		37	Por deflex max del poste	6/D	
				1	590	660				885	4RI		37	Por deflex max del poste		
				2	570	660				855	4RI		37	Por deflex max del poste		
				3	540	660				810	4RI		37	Por deflex max del poste		
				4	510	660				765	4RI		37	Por deflex max del poste		
13	PA1H-3	AAAC-35	18	0	1470	660				2205	2RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D	
				5	1310	660				1965	2RI		37	Por dist min a mitad de vano		
				10	1150	660				1725	2RI		37	Por dist min a mitad de vano		
				20	660	650				1290	2RI		37	Por deflex max del poste		
				30	590	630				885	2RI		37	Por deflex max del poste		
14	PA2H-3	AAAC-35	18	30	2220	590				3330	3RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D	
				35	2090	570				3135	3RI		37	Por dist min a mitad de vano		
				40	1950	560				2925	3RI		37	Por dist min a mitad de vano		
				50	1700	540				2550	3RI		37	Por deflex max del poste		
				60	1450	510				2175	3RI		37	Por deflex max del poste		
15	P3A1-3	AAAC-35	18	30	2500	450	630	810	990		3750	3RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D
				35	2500	440	620	800	980		3750	3RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				40	2500	440	610	790	960		3750	3RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				50	2500	420	600	760	930		3750	3RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				60	2500	390	560	720	880		3750	3RI		37	Por dist min a mitad de vano	
16	P3A2-3	AAAC-35	18	0	880	470	660	840	1030	1390	1320				Por dist min a mitad de vano	6/D
				5	730	470	660	840	1030	1390	1095				Por dist min a mitad de vano	
				10	2500	470	660	840	1020	1390	3750	6RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				20	2500	470	650	830	1010	1370	3750	6RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				30	2500	450	630	810	990	1340	3750	6RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				40	2500	440	610	790	960	1310	3750	6RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				50	2500	420	600	760	930	1260	3750	6RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				60	2500	390	560	720	880	1200	3750	6RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				70	2500	370	520	680	830	1130	3750	6RI		37	Por dist min a mitad de vano	
				80	2500	340	490	630	770	1050	3750	6RI		37	Por dist min a mitad de vano	
			90	2280	300	440	570	700	970	3420	6RI		37	Por dist min a mitad de vano		
17	PTV-3	AAAC-35	18	0	380	600				570	1RI		37	Por deflex max del poste	6/D	
18	PTH-3	AAAC-35	18	0	240	100				360	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D	
19	PTH-3L	AAAC-35	18	0	260	300				390	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D	
20	TS-3	AAAC-35	18	0	240	80				360	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D	
21	TS-3L	AAAC-35	18	0	280	260				390	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D	
22	TSV-3	AAAC-35	18	0	220	600				330	1RI		37	Por deflex max del poste	6/D	
23	DT-3	AAAC-35	18	0	230	100				345	1RI		37	Por dist min a mitad de vano	6/D	
24	DT-3L	AAAC-35	18	0	200	100				300	1RI		37	Por deflex max del poste	6/D	



***ANEXO 3 :***

***CALCULO***

***MECANICO DE***

***CONDUCTORES***

***TABLA DE***

***TENSADO***











MINISTERIO DE ENERGÍA Y MIANS  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE PROYECTOS

DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS

CÁLCULO DE TENSADO DE CONDUCTOR : 2x35/25 mm<sup>2</sup>

HIPÓTESIS I EDS

T=14°C, S/V, EDS=18%Trotura

HIPÓTESIS II Máximo Esfuerzo s/v

T= -5°C,Hielo=0mm, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

HIPÓTESIS III Máximo Esfuerzo c/v

T= 14°C,Hielo=0mm, V=75 km/h, TMax=60% Trotura

HIPÓTESIS IV Flecha Máxima

T= 40°C, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

Vano (m)	HIPOTESIS I			HIPOTESIS II			HIPOTESIS III			HIPOTESIS IV		
	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)
5	52.92	1 323.00	0.011	77.37	1 934.19	0.011	21.34	533.60	0.025	77.83	1 945.63	0.015
10	52.92	1 323.00	0.045	77.93	1 948.19	0.043	24.38	609.44	0.084	79.62	1 990.38	0.059
15	52.92	1 323.00	0.100	78.78	1 969.42	0.097	27.41	685.24	0.165	82.16	2 054.07	0.128
20	52.92	1 323.00	0.178	79.82	1 995.54	0.173	30.15	753.67	0.266	85.10	2 127.58	0.222
25	52.92	1 323.00	0.278	80.97	2 024.36	0.271	32.56	814.06	0.386	88.18	2 204.49	0.337
30	52.92	1 323.00	0.401	82.17	2 054.16	0.392	34.68	867.08	0.525	91.24	2 280.93	0.474
35	52.92	1 323.00	0.546	83.35	2 083.69	0.535	36.54	913.57	0.535	94.19	2 354.74	0.631
40	52.92	1 323.00	0.713	84.49	2 112.16	0.701	38.18	954.39	0.863	96.99	2 424.82	0.810
45	52.92	1 323.00	0.902	85.56	2 139.10	0.889	39.61	990.28	1.062	99.63	2 490.68	1.009
50	52.92	1 323.00	1.113	86.57	2 164.26	1.099	40.88	1 021.88	1.282	102.09	2 552.17	1.230
55	52.92	1 323.00	1.347	87.50	2 187.55	1.332	41.99	1 049.77	1.523	104.37	2 609.33	1.471
60	52.92	1 323.00	1.603	88.36	2 208.98	1.588	42.98	1 074.42	1.785	106.49	2 662.33	1.734
65	52.92	1 323.00	1.882	89.14	2 228.62	1.865	43.85	1 096.27	2.069	108.46	2 711.39	2.019
70	52.92	1 323.00	2.182	89.86	2 246.55	2.166	44.63	1 115.67	2.374	110.27	2 756.74	2.325
75	52.92	1 323.00	2.505	90.52	2 262.91	2.488	45.32	1 132.94	2.701	111.95	2 798.65	2.652
80	52.92	1 323.00	2.850	91.11	2 277.82	2.833	45.93	1 148.34	3.049	113.50	2 837.38	3.001
85	52.92	1 323.00	3.218	91.66	2 291.40	3.200	46.48	1 162.11	3.420	114.93	2 873.16	3.372
90	52.92	1 323.00	3.608	92.15	2 303.78	3.589	46.98	1 174.46	3.812	116.25	2 906.22	3.765
95	52.92	1 323.00	4.019	92.60	2 315.06	4.001	47.42	1 185.55	4.226	117.47	2 936.80	4.180
100	52.92	1 323.00	4.454	93.01	2 325.35	4.435	47.82	1 195.54	4.662	118.60	2 965.08	4.616

CÁLCULO DE TENSADO DE CONDUCTOR : 1x16/25 mm<sup>2</sup>

HIPÓTESIS I EDS

T=14°C, SN, EDS=18%Trotura

HIPÓTESIS II Máximo Esfuerzo s/v

T= -5°C,Hielo=0mm, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

HIPÓTESIS III Máximo Esfuerzo c/v

T= 14°C,Hielo=0mm, V=75 km/h, TMax=60% Trotura

HIPÓTESIS IV Flecha Máxima

T= 40°C, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

Vano (m)	HIPOTESIS I			HIPOTESIS II			HIPOTESIS III			HIPOTESIS IV		
	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)
5	52.92	1 323.00	0.011	77.39	1 934.72	0.011	20.06	501.45	0.025	77.59	1 939.84	0.015
10	52.92	1 323.00	0.045	78.03	1 950.63	0.043	20.91	522.71	0.084	78.80	1 970.08	0.059
15	52.92	1 323.00	0.100	79.03	1 975.79	0.097	22.06	551.45	0.165	80.65	2 016.36	0.128
20	52.92	1 323.00	0.178	80.34	2 008.59	0.173	23.33	583.33	0.266	82.97	2 074.37	0.222
25	52.92	1 323.00	0.278	81.89	2 047.29	0.271	24.64	615.95	0.386	85.61	2 140.19	0.337
30	52.92	1 323.00	0.401	83.61	2 090.31	0.392	25.92	648.09	0.525	88.43	2 210.83	0.474
35	52.92	1 323.00	0.546	85.45	2 136.29	0.535	27.17	679.18	0.535	91.36	2 284.11	0.631
40	52.92	1 323.00	0.713	87.37	2 184.17	0.701	28.36	708.95	0.863	94.34	2 358.54	0.810
45	52.92	1 323.00	0.902	89.32	2 233.12	0.889	29.49	737.33	1.062	97.33	2 433.13	1.009
50	52.92	1 323.00	1.113	91.30	2 282.53	1.099	30.57	764.28	1.282	100.29	2 507.21	1.230
55	52.92	1 323.00	1.347	93.28	2 331.91	1.332	31.59	789.84	1.523	103.21	2 580.33	1.471
60	52.92	1 323.00	1.603	95.24	2 380.95	1.588	32.56	814.06	1.785	106.09	2 652.21	1.734
65	52.92	1 323.00	1.882	97.18	2 429.38	1.865	33.48	837.00	2.069	108.91	2 722.66	2.019
70	52.92	1 323.00	2.182	99.08	2 477.04	2.166	34.35	858.72	2.374	111.66	2 791.58	2.325
75	52.92	1 323.00	2.505	100.95	2 523.80	2.488	35.17	879.28	2.701	114.36	2 858.89	2.652
80	52.92	1 323.00	2.850	102.78	2 569.57	2.833	35.95	898.74	3.049	116.98	2 924.57	3.001
85	52.92	1 323.00	3.218	104.57	2 614.28	3.200	36.69	917.18	3.420	119.54	2 988.60	3.372
90	52.92	1 323.00	3.608	106.32	2 657.92	3.589	37.39	934.64	3.812	122.04	3 051.01	3.765
95	52.92	1 323.00	4.019	108.02	2 700.45	4.001	38.05	951.19	4.226	124.47	3 111.80	4.180
100	52.92	1 323.00	4.454	109.67	2 741.87	4.435	38.67	966.87	4.662	126.84	3 171.00	4.616



**MINISTERIO DE ENERGÍA Y MIANS  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE PROYECTOS**

**DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS**

**CÁLCULO DE TENSADO DE CONDUCTOR : 2x16/25 mm<sup>2</sup>**

HIPÓTESIS I EDS T=14°C, S/V, EDS=18%Trotura  
 HIPÓTESIS II Máximo Esfuerzo s/v T= -5°C,Hielo=0mm, V=0 km/h, TMax=60% Trotura  
 HIPÓTESIS III Máximo Esfuerzo c/v T= 14°C,Hielo=0mm, V=75 km/h, TMax=60% Trotura  
 HIPÓTESIS IV Flecha Máxima T= 40°C, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

Vano (m)	HIPOTESIS I			HIPOTESIS II			HIPOTESIS III			HIPOTESIS IV		
	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)
5	52.92	1 323.00	0.011	77.35	1 933.84	0.011	20.43	510.71	0.025	77.64	1 940.89	0.015
10	52.92	1 323.00	0.045	77.88	1 947.11	0.043	22.05	551.20	0.084	78.95	1 973.78	0.059
15	52.92	1 323.00	0.100	78.72	1 967.97	0.097	23.97	599.25	0.165	80.93	2 023.26	0.128
20	52.92	1 323.00	0.178	79.80	1 994.92	0.173	25.90	647.58	0.266	83.36	2 083.97	0.222
25	52.92	1 323.00	0.278	81.05	2 026.35	0.271	27.75	693.64	0.386	86.06	2 151.39	0.337
30	52.92	1 323.00	0.401	82.43	2 060.81	0.392	29.47	736.66	0.525	88.89	2 222.21	0.474
35	52.92	1 323.00	0.546	83.88	2 097.06	0.535	31.06	776.52	0.535	91.77	2 294.18	0.631
40	52.92	1 323.00	0.713	85.37	2 134.17	0.701	32.53	813.31	0.863	94.63	2 365.85	0.810
45	52.92	1 323.00	0.902	86.86	2 171.41	0.889	33.89	847.22	1.062	97.45	2 436.30	1.009
50	52.92	1 323.00	1.113	88.33	2 208.27	1.099	35.14	878.48	1.282	100.20	2 504.96	1.230
55	52.92	1 323.00	1.347	89.77	2 244.36	1.332	36.29	907.28	1.523	102.86	2 571.50	1.471
60	52.92	1 323.00	1.603	91.18	2 279.44	1.588	37.35	933.83	1.785	105.43	2 635.73	1.734
65	52.92	1 323.00	1.882	92.53	2 313.34	1.865	38.33	958.32	2.069	107.90	2 697.55	2.019
70	52.92	1 323.00	2.182	93.84	2 345.96	2.166	39.24	980.92	2.374	110.28	2 756.95	2.325
75	52.92	1 323.00	2.505	95.09	2 377.25	2.488	40.07	1 001.79	2.701	112.56	2 813.92	2.652
80	52.92	1 323.00	2.850	96.29	2 407.17	2.833	40.84	1 021.09	3.049	114.74	2 868.53	3.001
85	52.92	1 323.00	3.218	97.43	2 435.73	3.200	41.56	1 038.93	3.420	116.83	2 920.83	3.372
90	52.92	1 323.00	3.608	98.52	2 462.95	3.589	42.22	1 055.45	3.812	118.84	2 970.89	3.765
95	52.92	1 323.00	4.019	99.55	2 488.87	4.001	42.83	1 070.75	4.226	120.75	3 018.79	4.180
100	52.92	1 323.00	4.454	100.54	2 513.51	4.435	43.40	1 084.94	4.662	122.58	3 064.61	4.616

DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS

CÁLCULO DE TENSADO DE CONDUCTOR : 2x25/25 mm<sup>2</sup>

HIPÓTESIS I EDS T=14°C, S/V, EDS=18% Trotura  
 HIPÓTESIS II Máximo Esfuerzo s/v T= -5°C,Hielo=0mm, V=0 km/h, TMax=60% Trotura  
 HIPÓTESIS III Máximo Esfuerzo c/v T= 14°C,Hielo=0mm, V=75 km/h, TMax=60% Trotura  
 HIPÓTESIS IV Flecha Máxima T= 40°C, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

Vano (m)	HIPOTESIS I			HIPOTESIS II			HIPOTESIS III			HIPOTESIS IV		
	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)
5	52.92	1 323.00	0.011	77.37	1 934.26	0.011	20.87	521.68	0.025	77.74	1 943.50	0.015
10	52.92	1 323.00	0.045	77.94	1 948.62	0.043	23.23	580.73	0.084	79.32	1 983.11	0.059
15	52.92	1 323.00	0.100	78.83	1 970.79	0.097	25.77	644.28	0.165	81.64	2 041.01	0.128
20	52.92	1 323.00	0.178	79.95	1 998.71	0.173	28.17	704.28	0.266	84.39	2 109.82	0.222
25	52.92	1 323.00	0.278	81.22	2 030.38	0.271	30.36	759.00	0.386	87.36	2 183.89	0.337
30	52.92	1 323.00	0.401	82.56	2 064.07	0.392	32.33	808.37	0.525	90.38	2 259.46	0.474
35	52.92	1 323.00	0.546	83.94	2 098.48	0.535	34.11	852.76	0.535	93.37	2 334.24	0.631
40	52.92	1 323.00	0.713	85.31	2 132.65	0.701	35.71	892.63	0.863	96.28	2 406.91	0.810
45	52.92	1 323.00	0.902	86.64	2 165.93	0.889	37.14	928.47	1.062	99.07	2 476.72	1.009
50	52.92	1 323.00	1.113	87.92	2 197.93	1.099	38.43	960.70	1.282	101.73	2 543.29	1.230
55	52.92	1 323.00	1.347	89.14	2 228.40	1.332	39.59	989.72	1.523	104.26	2 606.46	1.471
60	52.92	1 323.00	1.603	90.29	2 257.20	1.588	40.63	1 015.87	1.785	106.65	2 666.20	1.734
65	52.92	1 323.00	1.882	91.37	2 284.28	1.865	41.58	1 039.48	2.069	108.90	2 722.58	2.019
70	52.92	1 323.00	2.182	92.39	2 309.67	2.166	42.43	1 060.82	2.374	111.03	2 775.70	2.325
75	52.92	1 323.00	2.505	93.34	2 333.39	2.488	43.21	1 080.13	2.701	113.03	2 825.71	2.652
80	52.92	1 323.00	2.850	94.22	2 355.51	2.833	43.91	1 097.63	3.049	114.91	2 872.75	3.001
85	52.92	1 323.00	3.218	95.04	2 376.12	3.200	44.54	1 113.52	3.420	116.68	2 916.97	3.372
90	52.92	1 323.00	3.608	95.81	2 395.31	3.589	45.12	1 127.96	3.812	118.34	2 958.55	3.765
95	52.92	1 323.00	4.019	96.53	2 413.15	4.001	45.64	1 141.11	4.226	119.91	2 997.63	4.180
100	52.92	1 323.00	4.454	97.19	2 429.74	4.435	46.12	1 153.10	4.662	121.37	3 034.37	4.616

***ANEXO 5 :***

***CALCULO DE  
CIMENTACION  
DE POSTES Y  
RETENIDAS***

CÁLCULO DE TENSADO DE CONDUCTOR : 2x16+16/25 mm<sup>2</sup>

HIPÓTESIS I EDS

T=14°C, S/V, EDS=18%Trotura

HIPÓTESIS II Máximo Esfuerzo s/V

T= -5°C,Hielo=0mm, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

HIPÓTESIS III Máximo Esfuerzo c/V

T= 14°C,Hielo=0mm, V=75 km/h, TMax=60% Trotura

HIPÓTESIS IV Flecha Máxima

T= 40°C, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

Vano (m)	HIPOTESIS I			HIPOTESIS II			HIPOTESIS III			HIPOTESIS IV		
	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)
5	52.92	1 323.00	0.011	77.30	1 932.60	0.011	20.90	522.50	0.025	77.66	1 941.57	0.015
10	52.92	1 323.00	0.045	77.69	1 942.22	0.043	23.31	582.81	0.084	79.04	1 976.03	0.059
15	52.92	1 323.00	0.100	78.29	1 957.22	0.097	25.89	647.33	0.165	81.07	2 026.87	0.128
20	52.92	1 323.00	0.178	79.05	1 976.35	0.173	28.32	708.02	0.266	83.51	2 087.83	0.222
25	52.92	1 323.00	0.278	79.93	1 998.28	0.271	30.53	763.23	0.386	86.16	2 153.91	0.337
30	52.92	1 323.00	0.401	80.87	2 021.85	0.392	32.52	812.93	0.525	88.87	2 221.68	0.474
35	52.92	1 323.00	0.546	81.84	2 046.09	0.535	34.30	857.53	0.535	91.56	2 288.94	0.631
40	52.92	1 323.00	0.713	82.81	2 070.30	0.701	35.90	897.53	0.863	94.18	2 354.39	0.810
45	52.92	1 323.00	0.902	83.76	2 093.95	0.889	37.34	933.42	1.062	96.69	2 417.28	1.009
50	52.92	1 323.00	1.113	84.67	2 116.71	1.099	38.63	965.64	1.282	99.09	2 477.22	1.230
55	52.92	1 323.00	1.347	85.53	2 138.37	1.332	39.78	994.61	1.523	101.36	2 534.02	1.471
60	52.92	1 323.00	1.603	86.35	2 158.81	1.588	40.83	1 020.69	1.785	103.51	2 587.64	1.734
65	52.92	1 323.00	1.882	87.12	2 177.98	1.865	41.77	1 044.19	2.069	105.53	2 638.14	2.019
70	52.92	1 323.00	2.182	87.84	2 195.89	2.166	42.62	1 065.40	2.374	107.42	2 685.61	2.325
75	52.92	1 323.00	2.505	88.50	2 212.56	2.488	43.38	1 084.58	2.701	109.21	2 730.17	2.652
80	52.92	1 323.00	2.850	89.12	2 228.04	2.833	44.08	1 101.93	3.049	110.88	2 771.98	3.001
85	52.92	1 323.00	3.218	89.70	2 242.39	3.200	44.71	1 117.67	3.420	112.45	2 811.17	3.372
90	52.92	1 323.00	3.608	90.23	2 255.69	3.589	45.28	1 131.95	3.812	113.92	2 847.91	3.765
95	52.92	1 323.00	4.019	90.72	2 267.99	4.001	45.80	1 144.95	4.226	115.29	2 882.34	4.180
100	52.92	1 323.00	4.454	91.18	2 279.38	4.435	46.27	1 156.79	4.662	116.58	2 914.62	4.616

DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS

CÁLCULO DE TENSADO DE CONDUCTOR : 3x35+16/26 mm<sup>2</sup>

HIPÓTESIS I EDS

T=14°C, S/V, EDS=18%Trotura

HIPÓTESIS II Máximo Esfuerzo s/v

T= -5°C,Hielo=0mm, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

HIPÓTESIS III Máximo Esfuerzo c/v

T= 14°C,Hielo=0mm, V=75 km/h, TMax=60% Trotura

HIPÓTESIS IV Flecha Máxima

T= 40°C, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

Vano (m)	HIPOTESIS I			HIPOTESIS II			HIPOTESIS III			HIPOTESIS IV		
	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)
5	52.92	1 323.00	0.011	77.11	1 927.78	0.011	23.14	578.40	0.025	77.82	1 945.60	0.015
10	52.92	1 323.00	0.045	76.94	1 923.61	0.043	28.00	700.05	0.084	79.54	1 988.39	0.059
15	52.92	1 323.00	0.100	76.70	1 917.58	0.097	32.13	803.18	0.165	81.80	2 045.11	0.128
20	52.92	1 323.00	0.178	76.43	1 910.67	0.173	35.48	887.04	0.266	84.22	2 105.42	0.222
25	52.92	1 323.00	0.278	76.15	1 903.68	0.271	38.20	955.03	0.386	86.54	2 163.38	0.337
30	52.92	1 323.00	0.401	75.89	1 897.15	0.392	40.41	1 010.34	0.525	88.65	2 216.33	0.474
35	52.92	1 323.00	0.546	75.65	1 891.34	0.535	42.22	1 055.54	0.535	90.54	2 263.39	0.631
40	52.92	1 323.00	0.713	75.45	1 886.32	0.701	43.71	1 092.67	0.863	92.18	2 304.61	0.810
45	52.92	1 323.00	0.902	75.28	1 882.05	0.889	44.93	1 123.34	1.062	93.62	2 340.44	1.009
50	52.92	1 323.00	1.113	75.14	1 878.45	1.099	45.95	1 148.82	1.282	94.86	2 371.46	1.230
55	52.92	1 323.00	1.347	75.02	1 875.43	1.332	46.81	1 170.13	1.523	95.93	2 398.30	1.471
60	52.92	1 323.00	1.603	74.92	1 872.89	1.588	47.52	1 188.05	1.785	96.86	2 421.53	1.734
65	52.92	1 323.00	1.882	74.83	1 870.74	1.865	48.13	1 203.20	2.069	97.67	2 441.68	2.019
70	52.92	1 323.00	2.182	74.76	1 868.92	2.166	48.64	1 216.11	2.374	98.37	2 459.20	2.325
75	52.92	1 323.00	2.505	74.69	1 867.37	2.488	49.09	1 227.15	2.701	98.98	2 474.48	2.652
80	52.92	1 323.00	2.850	74.64	1 866.05	2.833	49.47	1 236.66	3.049	99.51	2 487.84	3.001
85	52.92	1 323.00	3.218	74.60	1 864.91	3.200	49.80	1 244.89	3.420	99.98	2 499.57	3.372
90	52.92	1 323.00	3.608	74.56	1 863.93	3.589	50.08	1 252.05	3.812	100.40	2 509.90	3.765
95	52.92	1 323.00	4.019	74.52	1 863.07	4.001	50.33	1 258.31	4.226	100.76	2 519.03	4.180
100	52.92	1 323.00	4.454	74.49	1 862.32	4.435	50.55	1 263.81	4.662	101.09	2 527.13	4.616

DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS

CÁLCULO DE TENSADO DE CONDUCTOR : 2x25+16/25 mm<sup>2</sup>

HIPÓTESIS I EDS

T=14°C, S/V, EDS=18%Trotura

HIPÓTESIS II Máximo Esfuerzo s/v

T= -5°C,Hielo=0mm, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

HIPÓTESIS III Máximo Esfuerzo c/v

T= 14°C,Hielo=0mm, V=75 km/h, TMax=60% Trotura

HIPÓTESIS IV Flecha Máxima

T= 40°C, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

Vano (m)	HIPOTESIS I			HIPOTESIS II			HIPOTESIS III			HIPOTESIS IV		
	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)
5	52.92	1 323.00	0.011	77.31	1 932.70	0.011	21.41	535.19	0.025	77.76	1 944.02	0.015
10	52.92	1 323.00	0.045	77.70	1 942.50	0.043	24.52	613.09	0.084	79.38	1 984.56	0.059
15	52.92	1 323.00	0.100	78.30	1 957.46	0.097	27.61	690.29	0.165	81.70	2 042.58	0.128
20	52.92	1 323.00	0.178	79.04	1 976.01	0.173	30.39	759.64	0.266	84.39	2 109.85	0.222
25	52.92	1 323.00	0.278	79.86	1 996.60	0.271	32.82	820.61	0.386	87.22	2 180.42	0.337
30	52.92	1 323.00	0.401	80.72	2 017.97	0.392	34.96	873.96	0.525	90.02	2 250.62	0.474
35	52.92	1 323.00	0.546	81.57	2 039.19	0.535	36.82	920.61	0.535	92.73	2 318.37	0.631
40	52.92	1 323.00	0.713	82.39	2 059.65	0.701	38.46	961.44	0.863	95.30	2 382.59	0.810
45	52.92	1 323.00	0.902	83.16	2 078.96	0.889	39.89	997.25	1.062	97.71	2 442.79	1.009
50	52.92	1 323.00	1.113	83.88	2 096.94	1.099	41.15	1 028.70	1.282	99.95	2 498.83	1.230
55	52.92	1 323.00	1.347	84.54	2 113.51	1.332	42.26	1 056.38	1.523	102.03	2 550.75	1.471
60	52.92	1 323.00	1.603	85.15	2 128.68	1.588	43.23	1 080.81	1.785	103.95	2 598.72	1.734
65	52.92	1 323.00	1.882	85.70	2 142.50	1.865	44.10	1 102.40	2.069	105.72	2 642.95	2.019
70	52.92	1 323.00	2.182	86.20	2 155.06	2.166	44.86	1 121.53	2.374	107.35	2 683.69	2.325
75	52.92	1 323.00	2.505	86.66	2 166.44	2.488	45.54	1 138.53	2.701	108.85	2 721.20	2.652
80	52.92	1 323.00	2.850	87.07	2 176.76	2.833	46.15	1 153.66	3.049	110.23	2 755.71	3.001
85	52.92	1 323.00	3.218	87.44	2 186.10	3.200	46.69	1 167.17	3.420	111.50	2 787.48	3.372
90	52.92	1 323.00	3.608	87.78	2 194.57	3.589	47.17	1 179.26	3.812	112.67	2 816.74	3.765
95	52.92	1 323.00	4.019	88.09	2 202.24	4.001	47.60	1 190.11	4.226	113.75	2 843.69	4.180
100	52.92	1 323.00	4.454	88.37	2 209.21	4.435	47.99	1 199.86	4.662	114.74	2 868.53	4.616

DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS

CÁLCULO DE TENSADO DE CONDUCTOR : 2x35+16/25 mm<sup>2</sup>

HIPÓTESIS I EDS T=14°C, S/V, EDS=18%Trotura  
 HIPÓTESIS II Máximo Esfuerzo s/v T= -5°C,Hielo=0mm, V=0 km/h, TMax=60% Trotura  
 HIPÓTESIS III Máximo Esfuerzo c/v T= 14°C,Hielo=0mm, V=75 km/h, TMax=60% Trotura  
 HIPÓTESIS IV Flecha Máxima T= 40°C, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

Vano (m)	HIPOTESIS I			HIPOTESIS II			HIPOTESIS III			HIPOTESIS IV		
	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)
5	52.92	1 323.00	0.011	77.29	1 932.32	0.011	21.93	548.25	0.025	77.84	1 945.95	0.015
10	52.92	1 323.00	0.045	77.64	1 940.94	0.043	25.66	641.48	0.084	79.64	1 990.97	0.059
15	52.92	1 323.00	0.100	78.15	1 953.82	0.097	29.15	728.63	0.165	82.14	2 053.60	0.128
20	52.92	1 323.00	0.178	78.77	1 969.37	0.173	32.17	804.15	0.266	84.96	2 124.01	0.222
25	52.92	1 323.00	0.278	79.44	1 986.09	0.271	34.75	868.73	0.386	87.83	2 195.72	0.337
30	52.92	1 323.00	0.401	80.12	2 002.89	0.392	36.95	923.86	0.525	90.60	2 265.09	0.474
35	52.92	1 323.00	0.546	80.76	2 019.01	0.535	38.84	970.99	0.535	93.21	2 330.34	0.631
40	52.92	1 323.00	0.713	81.36	2 034.03	0.701	40.45	1 011.37	0.863	95.63	2 390.69	0.810
45	52.92	1 323.00	0.902	81.91	2 047.76	0.889	41.84	1 046.07	1.062	97.84	2 445.96	1.009
50	52.92	1 323.00	1.113	82.41	2 060.15	1.099	43.04	1 075.96	1.282	99.85	2 496.28	1.230
55	52.92	1 323.00	1.347	82.85	2 071.24	1.332	44.07	1 101.80	1.523	101.68	2 541.92	1.471
60	52.92	1 323.00	1.603	83.24	2 081.12	1.588	44.97	1 124.21	1.785	103.33	2 583.24	1.734
65	52.92	1 323.00	1.882	83.60	2 089.88	1.865	45.75	1 143.70	2.069	104.82	2 620.60	2.019
70	52.92	1 323.00	2.182	83.91	2 097.66	2.166	46.43	1 160.72	2.374	106.17	2 654.37	2.325
75	52.92	1 323.00	2.505	84.18	2 104.55	2.488	47.02	1 175.62	2.701	107.40	2 684.91	2.652
80	52.92	1 323.00	2.850	84.43	2 110.67	2.833	47.55	1 188.73	3.049	108.50	2 712.54	3.001
85	52.92	1 323.00	3.218	84.64	2 116.11	3.200	48.01	1 200.28	3.420	109.50	2 737.56	3.372
90	52.92	1 323.00	3.608	84.84	2 120.96	3.589	48.42	1 210.51	3.812	110.41	2 760.25	3.765
95	52.92	1 323.00	4.019	85.01	2 125.28	4.001	48.78	1 219.59	4.226	111.23	2 780.85	4.180
100	52.92	1 323.00	4.454	85.17	2 129.15	4.435	49.11	1 227.68	4.662	111.98	2 799.57	4.616

CÁLCULO DE TENSADO DE CONDUCTOR : 3x16/25 mm<sup>2</sup>

HIPÓTESIS I EDS T=14°C, S/V, EDS=18%Trotura  
 HIPÓTESIS II Máximo Esfuerzo s/v T= -5°C,Hielo=0mm, V=0 km/h, TMax=60% Trotura  
 HIPÓTESIS III Máximo Esfuerzo c/v T= 14°C,Hielo=0mm, V=75 km/h, TMax=60% Trotura  
 HIPÓTESIS IV Flecha Máxima T= 40°C, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

Vano (m)	HIPOTESIS I			HIPOTESIS II			HIPOTESIS III			HIPOTESIS IV		
	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)
5	52.92	1 323.00	0.011	77.30	1 932.60	0.011	20.90	522.50	0.025	77.66	1 941.57	0.015
10	52.92	1 323.00	0.045	77.69	1 942.22	0.043	23.31	582.81	0.084	79.04	1 976.03	0.059
15	52.92	1 323.00	0.100	78.29	1 957.22	0.097	25.89	647.33	0.165	81.07	2 026.87	0.128
20	52.92	1 323.00	0.178	79.05	1 976.35	0.173	28.32	708.02	0.266	83.51	2 087.83	0.222
25	52.92	1 323.00	0.278	79.93	1 998.28	0.271	30.53	763.23	0.386	86.16	2 153.91	0.337
30	52.92	1 323.00	0.401	80.87	2 021.85	0.392	32.52	812.93	0.525	88.87	2 221.68	0.474
35	52.92	1 323.00	0.546	81.84	2 046.09	0.535	34.30	857.53	0.535	91.56	2 288.94	0.631
40	52.92	1 323.00	0.713	82.81	2 070.30	0.701	35.90	897.53	0.863	94.18	2 354.39	0.810
45	52.92	1 323.00	0.902	83.76	2 093.95	0.889	37.34	933.42	1.062	96.69	2 417.28	1.009
50	52.92	1 323.00	1.113	84.67	2 116.71	1.099	38.63	965.64	1.282	99.09	2 477.22	1.230
55	52.92	1 323.00	1.347	85.53	2 138.37	1.332	39.78	994.61	1.523	101.36	2 534.02	1.471
60	52.92	1 323.00	1.603	86.35	2 158.81	1.588	40.83	1 020.69	1.785	103.51	2 587.64	1.734
65	52.92	1 323.00	1.882	87.12	2 177.98	1.865	41.77	1 044.19	2.069	105.53	2 638.14	2.019
70	52.92	1 323.00	2.182	87.84	2 195.89	2.166	42.62	1 065.40	2.374	107.42	2 685.61	2.325
75	52.92	1 323.00	2.505	88.50	2 212.56	2.488	43.38	1 084.58	2.701	109.21	2 730.17	2.652
80	52.92	1 323.00	2.850	89.12	2 228.04	2.833	44.08	1 101.93	3.049	110.88	2 771.98	3.001
85	52.92	1 323.00	3.218	89.70	2 242.39	3.200	44.71	1 117.67	3.420	112.45	2 811.17	3.372
90	52.92	1 323.00	3.608	90.23	2 255.69	3.589	45.28	1 131.95	3.812	113.92	2 847.91	3.765
95	52.92	1 323.00	4.019	90.72	2 267.99	4.001	45.80	1 144.95	4.226	115.29	2 882.34	4.180
100	52.92	1 323.00	4.454	91.18	2 279.38	4.435	46.27	1 156.79	4.662	116.58	2 914.62	4.616



DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS

CÁLCULO DE TENSADO DE CONDUCTOR : 3x25/25 mm<sup>2</sup>

HIPÓTESIS I EDS

T=14°C, S/V, EDS=18%Trotura

HIPÓTESIS II Máximo Esfuerzo s/v

T= -5°C,Hielo=0mm, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

HIPÓTESIS III Máximo Esfuerzo c/v

T= 14°C,Hielo=0mm, V=75 km/h, TMax=60% Trotura

HIPÓTESIS IV Flecha Máxima

T= 40°C, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

Vano (m)	HIPOTESIS I			HIPOTESIS II			HIPOTESIS III			HIPOTESIS IV		
	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)
5	52.92	1 323.00	0.011	- 3.63	- 90.83	0.011	21.68	541.98	0.025	77.77	1 944.15	0.015
10	52.92	1 323.00	0.045	77.57	1 939.20	0.043	25.13	628.13	0.084	79.39	1 984.76	0.059
15	52.92	1 323.00	0.100	78.01	1 950.34	0.097	28.43	710.81	0.165	81.69	2 042.28	0.128
20	52.92	1 323.00	0.178	78.56	1 964.03	0.173	31.35	783.63	0.266	84.33	2 108.17	0.222
25	52.92	1 323.00	0.278	79.16	1 979.05	0.271	33.87	846.70	0.386	87.06	2 176.41	0.337
30	52.92	1 323.00	0.401	79.78	1 994.43	0.392	36.05	901.16	0.525	89.74	2 243.43	0.474
35	52.92	1 323.00	0.546	80.38	2 009.47	0.535	37.93	948.21	0.535	92.29	2 307.30	0.631
40	52.92	1 323.00	0.713	80.95	2 023.73	0.701	39.56	988.93	0.863	94.68	2 367.09	0.810
45	52.92	1 323.00	0.902	81.48	2 036.97	0.889	40.97	1 024.24	1.062	96.90	2 422.46	1.009
50	52.92	1 323.00	1.113	81.96	2 049.10	1.099	42.20	1 054.94	1.282	98.93	2 473.37	1.230
55	52.92	1 323.00	1.347	82.40	2 060.09	1.332	43.27	1 081.70	1.523	100.80	2 520.00	1.471
60	52.92	1 323.00	1.603	82.80	2 069.99	1.588	44.20	1 105.09	1.785	102.50	2 562.59	1.734
65	52.92	1 323.00	1.882	83.16	2 078.88	1.865	45.02	1 125.58	2.069	104.06	2 601.42	2.019
70	52.92	1 323.00	2.182	83.47	2 086.84	2.166	45.74	1 143.60	2.374	105.47	2 636.80	2.325
75	52.92	1 323.00	2.505	83.76	2 093.95	2.488	46.38	1 159.48	2.701	106.76	2 669.02	2.652
80	52.92	1 323.00	2.850	84.01	2 100.32	2.833	46.94	1 173.52	3.049	107.94	2 698.39	3.001
85	52.92	1 323.00	3.218	84.24	2 106.01	3.200	47.44	1 185.97	3.420	109.01	2 725.16	3.372
90	52.92	1 323.00	3.608	84.44	2 111.12	3.589	47.88	1 197.05	3.812	109.98	2 749.59	3.765
95	52.92	1 323.00	4.019	84.63	2 115.70	4.001	48.28	1 206.92	4.226	110.88	2 771.89	4.180
100	52.92	1 323.00	4.454	84.79	2 119.82	4.435	48.63	1 215.76	4.662	111.69	2 792.27	4.616

DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS

CÁLCULO DE TENSADO DE CONDUCTOR : 3x35/25 mm<sup>2</sup>

HIPÓTESIS I EDS

T=14°C, S/V, EDS=18%Trotura

HIPÓTESIS II Máximo Esfuerzo s/v

T= -5°C,Hielo=0mm, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

HIPÓTESIS III Máximo Esfuerzo c/v

T= 14°C,Hielo=0mm, V=75 km/h, TMax=60% Trotura

HIPÓTESIS IV Flecha Máxima

T= 40°C, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

Vano (m)	HIPOTESIS I			HIPOTESIS II			HIPOTESIS III			HIPOTESIS IV		
	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)
5	52.92	1 323.00	0.011	77.21	1 930.30	0.011	22.50	562.47	0.025	77.84	1 945.94	0.015
10	52.92	1 323.00	0.045	77.33	1 933.17	0.043	26.80	670.10	0.084	79.61	1 990.32	0.059
15	52.92	1 323.00	0.100	77.50	1 937.41	0.097	30.63	765.75	0.165	82.03	2 050.70	0.128
20	52.92	1 323.00	0.178	77.70	1 942.41	0.173	33.84	846.00	0.266	84.67	2 116.85	0.222
25	52.92	1 323.00	0.278	77.91	1 947.65	0.271	36.51	912.85	0.386	87.30	2 182.45	0.337
30	52.92	1 323.00	0.401	78.11	1 952.74	0.392	38.74	968.57	0.525	89.77	2 244.24	0.474
35	52.92	1 323.00	0.546	78.30	1 957.46	0.535	40.61	1 015.16	0.535	92.03	2 300.84	0.631
40	52.92	1 323.00	0.713	78.47	1 961.70	0.701	42.17	1 054.26	0.863	94.07	2 351.86	0.810
45	52.92	1 323.00	0.902	78.62	1 965.45	0.889	43.49	1 087.19	1.062	95.90	2 397.45	1.009
50	52.92	1 323.00	1.113	78.75	1 968.73	1.099	44.60	1 115.06	1.282	97.52	2 437.96	1.230
55	52.92	1 323.00	1.347	78.86	1 971.57	1.332	45.55	1 138.73	1.523	98.96	2 473.88	1.471
60	52.92	1 323.00	1.603	78.96	1 974.02	1.588	46.36	1 158.95	1.785	100.23	2 505.68	1.734
65	52.92	1 323.00	1.882	79.05	1 976.14	1.865	47.05	1 176.28	2.069	101.35	2 533.84	2.019
70	52.92	1 323.00	2.182	79.12	1 977.98	2.166	47.65	1 191.21	2.374	102.35	2 558.80	2.325
75	52.92	1 323.00	2.505	79.18	1 979.58	2.488	48.17	1 204.13	2.701	103.24	2 580.95	2.652
80	52.92	1 323.00	2.850	79.24	1 980.96	2.833	48.61	1 215.36	3.049	104.03	2 600.64	3.001
85	52.92	1 323.00	3.218	79.29	1 982.17	3.200	49.01	1 225.17	3.420	104.73	2 618.19	3.372
90	52.92	1 323.00	3.608	79.33	1 983.23	3.589	49.35	1 233.77	3.812	105.35	2 633.86	3.765
95	52.92	1 323.00	4.019	79.37	1 984.17	4.001	49.65	1 241.34	4.226	105.92	2 647.89	4.180
100	52.92	1 323.00	4.454	79.40	1 984.99	4.435	49.92	1 248.03	4.662	106.42	2 660.47	4.616

CÁLCULO DE TENSADO DE CONDUCTOR : 3x16+16/25 mm<sup>2</sup>

HIPÓTESIS I EDS T=14°C, S/V, EDS=18%Trotura  
 HIPÓTESIS II Máximo Esfuerzo s/v T= -5°C,Hielo=0mm, V=0 km/h, TMax=60% Trotura  
 HIPÓTESIS III Máximo Esfuerzo c/v T= 14°C,Hielo=0mm, V=75 km/h, TMax=60% Trotura  
 HIPÓTESIS IV Flecha Máxima T= 40°C, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

Vano (m)	HIPOTESIS I			HIPOTESIS II			HIPOTESIS III			HIPOTESIS IV		
	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)
5	52.92	1 323.00	0.011	77.24	1 931.04	0.011	21.44	535.88	0.025	77.68	1 941.91	0.015
10	52.92	1 323.00	0.045	77.45	1 936.13	0.043	24.59	614.65	0.084	79.07	1 976.87	0.059
15	52.92	1 323.00	0.100	77.76	1 943.96	0.097	27.70	692.45	0.165	81.10	2 027.39	0.128
20	52.92	1 323.00	0.178	78.15	1 953.79	0.173	30.49	762.18	0.266	83.46	2 086.49	0.222
25	52.92	1 323.00	0.278	78.59	1 964.81	0.271	32.94	823.39	0.386	85.96	2 148.92	0.337
30	52.92	1 323.00	0.401	79.05	1 976.35	0.392	35.07	876.87	0.525	88.45	2 211.27	0.474
35	52.92	1 323.00	0.546	79.52	1 987.88	0.535	36.94	923.58	0.535	90.86	2 271.57	0.631
40	52.92	1 323.00	0.713	79.96	1 999.03	0.701	38.58	964.41	0.863	93.15	2 328.76	0.810
45	52.92	1 323.00	0.902	80.38	2 009.56	0.889	40.01	1 000.18	1.062	95.29	2 382.33	1.009
50	52.92	1 323.00	1.113	80.77	2 019.36	1.099	41.26	1 031.56	1.282	97.28	2 432.12	1.230
55	52.92	1 323.00	1.347	81.13	2 028.36	1.332	42.37	1 059.16	1.523	99.13	2 478.15	1.471
60	52.92	1 323.00	1.603	81.46	2 036.58	1.588	43.34	1 083.48	1.785	100.82	2 520.57	1.734
65	52.92	1 323.00	1.882	81.76	2 044.03	1.865	44.20	1 104.96	2.069	102.38	2 559.57	2.019
70	52.92	1 323.00	2.182	82.03	2 050.76	2.166	44.96	1 123.97	2.374	103.82	2 595.39	2.325
75	52.92	1 323.00	2.505	82.27	2 056.84	2.488	45.63	1 140.85	2.701	105.13	2 628.26	2.652
80	52.92	1 323.00	2.850	82.49	2 062.31	2.833	46.24	1 155.88	3.049	106.34	2 658.42	3.001
85	52.92	1 323.00	3.218	82.69	2 067.25	3.200	46.77	1 169.27	3.420	107.44	2 686.10	3.372
90	52.92	1 323.00	3.608	82.87	2 071.69	3.589	47.25	1 181.26	3.812	108.46	2 711.50	3.765
95	52.92	1 323.00	4.019	83.03	2 075.71	4.001	47.68	1 192.00	4.226	109.39	2 734.83	4.180
100	52.92	1 323.00	4.454	83.17	2 079.33	4.435	48.07	1 201.65	4.662	110.25	2 756.28	4.616

CÁLCULO DE TENSADO DE CONDUCTOR : 3x25+16/25 mm<sup>2</sup>

HIPÓTESIS I EDS T=14°C, S/V, EDS=18% Trotura  
 HIPÓTESIS II Máximo Esfuerzo s/v T= -5°C,Hielo=0mm, V=0 km/h, TMax=60% Trotura  
 HIPÓTESIS III Máximo Esfuerzo c/v T= 14°C,Hielo=0mm, V=75 km/h, TMax=60% Trotura  
 HIPÓTESIS IV Flecha Máxima T= 40°C, V=0 km/h, TMax=60% Trotura

Vano (m)	HIPOTESIS I			HIPOTESIS II			HIPOTESIS III			HIPOTESIS IV		
	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)	Esfuerzo (kN/mm <sup>2</sup> )	Tensión (kN)	Flecha (m)
5	52.92	1 323.00	0.011	77.19	1 929.82	0.011	22.28	556.92	0.025	77.77	1 944.15	0.015
10	52.92	1 323.00	0.045	77.25	1 931.35	0.043	26.37	659.17	0.084	79.37	1 984.22	0.059
15	52.92	1 323.00	0.100	77.35	1 933.65	0.097	30.07	751.74	0.165	81.59	2 039.66	0.128
20	52.92	1 323.00	0.178	77.46	1 936.40	0.173	33.21	830.34	0.266	84.06	2 101.45	0.222
25	52.92	1 323.00	0.278	77.57	1 939.34	0.271	35.86	896.46	0.386	86.55	2 163.66	0.337
30	52.92	1 323.00	0.401	77.69	1 942.26	0.392	38.08	952.09	0.525	88.92	2 223.03	0.474
35	52.92	1 323.00	0.546	77.80	1 945.00	0.535	39.96	998.99	0.535	91.12	2 278.04	0.631
40	52.92	1 323.00	0.713	77.90	1 947.51	0.701	41.55	1 038.66	0.863	93.13	2 328.13	0.810
45	52.92	1 323.00	0.902	77.99	1 949.75	0.889	42.89	1 072.32	1.062	94.93	2 373.27	1.009
50	52.92	1 323.00	1.113	78.07	1 951.73	1.099	44.04	1 101.00	1.282	96.55	2 413.72	1.230
55	52.92	1 323.00	1.347	78.14	1 953.46	1.332	45.02	1 125.53	1.523	97.99	2 449.83	1.471
60	52.92	1 323.00	1.603	78.20	1 954.97	1.588	45.86	1 146.58	1.785	99.28	2 482.02	1.734
65	52.92	1 323.00	1.882	78.25	1 956.29	1.865	46.59	1 164.73	2.069	100.43	2 510.70	2.019
70	52.92	1 323.00	2.182	78.30	1 957.43	2.166	47.22	1 180.45	2.374	101.45	2 536.26	2.325
75	52.92	1 323.00	2.505	78.34	1 958.43	2.488	47.76	1 194.11	2.701	102.36	2 559.06	2.652
80	52.92	1 323.00	2.850	78.37	1 959.30	2.833	48.24	1 206.03	3.049	103.18	2 579.43	3.001
85	52.92	1 323.00	3.218	78.40	1 960.06	3.200	48.66	1 216.48	3.420	103.91	2 597.66	3.372
90	52.92	1 323.00	3.608	78.43	1 960.73	3.589	49.03	1 225.67	3.812	104.56	2 614.00	3.765
95	52.92	1 323.00	4.019	78.45	1 961.32	4.001	49.35	1 233.79	4.226	105.15	2 628.67	4.180
100	52.92	1 323.00	4.454	78.47	1 961.85	4.435	49.64	1 240.98	4.662	105.68	2 641.88	4.616

***ANEXO 4 :***

***CALCULO  
MECANICO DE  
ESTRUCTURAS***

**CALCULO DE PRESTACIONES DE POSTES DE MADERA PARA RED SECUNDARIA**

**POSTE DE MADERA 8m - C 7, Conductor 2x16/25**  
**ESTRUCTURA E1 - EDS Inicial = 18 %, 10 200 MPa**  
**ZONA II : 2 500 - 4 000 m.s.n.m.**

DATOS DEL POSTE				DATOS DEL CONDUCTOR			DATOS GENERALES			DATOS DE LA RETENIDA		
Tipo de Armado	E1	Coef. del Material (K)	1	Conductor	Autoportante	Veloc. del Viento (km/h)	80	Angulo (°)	30			
Funcion	Alineamiento - Angulo 0° - 90°	Moment. de Inercia (cm <sup>4</sup> )	5,241	Formación	2x16/25	Presión del viento (N/m <sup>2</sup> )	263	Altura de Aplic. (m)	5.9			
Tipo de poste	8m - C 7	F. de Seguridad	2.2	Diámetro (mm)	16.5	Peso del Operario (N)	980	Diametro Exterior (mm)	3.04			
Long. del poste (m)	8	Carga de Rotura (N)	5,340	Peso unitario (N/m)	1.83	Peso Extra (N)	980	Carga de Rotura (N)	30,920			
Long. de empot. (m)	1.4	Carga de Trabajo (N)	2,427	Alt. Conductor (m)	6.40			Carga Crítica Debido a la Compresión (N)	150,294			
Altura útil del poste (m)	6.6	Esfuerzo Máximo (MPa)	40.0	Tiro de Rotura (N)	6,960							
Circunferencia en la punta (cm)	41.2	Módulo de Elast. (MPa)	10,200									
Circunferencia, línea de tierra (cm)	63.2	Peso del poste (N)	2,650									
Sección de Empot. (cm <sup>2</sup> )	318											

Vano Viento (m)	Tiro Horizontal Condición Normal (N)	MVC Momento debido a la carga del viento sobre el conductor (N-m)	MTC Momento debido a la carga de los conductores (N-m)	MVP Momento debido al Viento sobre la estructura (N-m)	MRN Momento total en la estructura (N-m)	R <sub>m</sub> Esfuerzo del poste en la línea de empobramiento (Mpa)	F.S. Factor de Seguridad Esfuerzo S/Rel ≥ 2.2	Y Deflexión del Poste (cm)	Y (%) Deflexión del Poste (%)	F <sub>eq</sub> Fuerza Equiv. Punta (N)	F.S. F. S Fuerza C/Retenida ≥ 2.2	Requerim. de Retenida	Número de Retenidas	carga vertical total	F.S. Por Pandeo ≥ 2.0
<b>Angulo (°) : 41</b>															
30	1.775	782	7.856	886	8.824	12.04	3.32	26	4.0%	1,528		NO	0	6,206	24.2
35	1.825	812	8,178	886	8,877	12.48	3.20	27	4.1%	1,584	18.6	SI	1	9,282	16.2
40	1.874	1,042	8,400	886	10,329	12.82	3.10	28	4.3%	1,640	18.2	SI	1	9,466	15.9
45	1.822	1,173	8,618	886	10,675	13.36	2.99	28	4.4%	1,694	17.0	SI	1	9,637	15.6
<b>Angulo (°) : 38</b>															
40	1.874	1,052	7,809	886	8,748	12.20	3.28	26	4.0%	1,547	18.1	SI	1	8,187	16.3
45	1,822	1,184	8,010	886	10,080	12.81	3.17	27	4.1%	1,600	18.9	SI	1	9,362	16.1
50	1,868	1,315	8,203	886	10,405	13.02	3.07	28	4.3%	1,652	15.8	SI	1	9,523	15.8
55	2,013	1,447	8,380	886	10,723	13.42	2.98	28	4.4%	1,702	14.9	SI	1	9,661	15.5
<b>Angulo (°) : 33</b>															
60	2,056	1,800	7,474	886	9,961	12.46	3.21	27	4.1%	1,581	14.0	SI	1	9,342	16.1
65	2,097	1,734	7,822	886	10,242	12.81	3.12	28	4.2%	1,628	13.2	SI	1	9,483	15.8
70	2,135	1,867	7,782	886	10,515	13.16	3.04	28	4.3%	1,689	12.6	SI	1	9,620	15.6
75	2,172	2,000	7,895	886	10,782	13.48	2.96	28	4.4%	1,711	12.0	SI	1	9,755	15.4
<b>Angulo (°) : 28</b>															
80	2,207	2,158	6,833	886	8,878	12.38	3.24	27	4.1%	1,588	11.3	SI	1	9,350	16.1
85	2,239	2,284	6,835	886	10,115	12.88	3.16	27	4.2%	1,608	10.8	SI	1	9,470	15.9
90	2,271	2,428	7,031	886	10,347	12.95	3.09	28	4.3%	1,642	10.4	SI	1	9,588	15.7
95	2,300	2,584	7,122	886	10,573	13.23	3.02	28	4.4%	1,678	10.0	SI	1	9,704	15.5
<b>Angulo (°) : 25</b>															
100	2,328	2,716	6,449	886	10,051	12.58	3.18	27	4.1%	1,585	8.5	SI	1	9,475	15.9
105	2,354	2,852	6,522	886	10,280	12.84	3.12	28	4.2%	1,629	8.2	SI	1	9,583	15.7
110	2,379	2,987	6,581	886	10,484	13.08	3.05	28	4.3%	1,661	8.8	SI	1	9,689	15.5
115	2,402	3,123	6,856	886	10,885	13.34	3.00	28	4.4%	1,693	8.6	SI	1	9,793	15.3
<b>Angulo (°) : 22</b>															
120	2,425	3,277	5,922	886	10,095	12.62	3.17	27	4.2%	1,601	8.2	SI	1	9,537	15.8
125	2,446	3,413	5,973	886	10,273	12.95	3.11	28	4.2%	1,631	8.0	SI	1	9,635	15.6
130	2,466	3,550	6,022	886	10,458	13.09	3.06	28	4.3%	1,660	7.7	SI	1	9,732	15.4
135	2,484	3,686	6,068	886	10,641	13.31	3.00	28	4.4%	1,688	7.5	SI	1	9,827	15.3

CALCULO DE PRESTACIONES DE POSTES DE MADERA PARA RED SECUNDARIA

POSTE DE MADERA 8m - C 7, Conductor 1x16/25

ESTRUCTURA E1 - EDS Inicial = 18 %, 10 200 MPa

ZONA II : 2 500 - 4 000 m.s.n.m.

DATOS DEL POSTE				DATOS DEL CONDUCTOR			DATOS GENERALES		DATOS DE LA RETENIDA	
Tipo de Armado:	E1	Coef. del Material (K)	1	Conductor	Autoportante	Veloc. del Viento (km/h)	80	Angulo (°)	30	
Función:	Alineamiento - Angulo 0 - 90	Moment. de Inercia (cm4)	5,241	Formación	1x16/25	Presión del viento (N/m <sup>2</sup> )	263	Altura de Aplic. (m)	5.9	
Tipo de poste	2m - C 7	F. de Seguridad	2.2	Diámetro (mm)	16.5	Peso del Operario (N)	980	Diametro Exterior (mm)	3.04	
Long. del poste (m)	8	Carga de Rotura (N)	5,340	Peso unitario (N/m)	1.23	Peso Extra (N)	980	Carga de Rotura (N)	30.920	
Long. de empot. (m)	1.4	Carga de Trabajo (N)	2,427	Alt. Conductor (m)	6.40			Carga Crítica Debido a la Compresión (N)	150.294	
Altura útil del poste (m)	6.6	Esfuerzo Máximo (MPa)	40.0	Tiro de Rotura (N)	6,960					
Circunferencia. en la punta (cm)	41.2	Módulo de Elast. (MPa)	10,200							
Circunferencia. línea de tierra (cm)	63.2	Peso del poste (N)	2,650							
Sección de Empot. (cm <sup>2</sup> )	318									

Vano Viento (m)	Tiro Horizontal Condición Normal (N)	MVC	MTC	MVP	MRN	R <sub>M</sub>	F.S.	Y	Y (%)	Feq	F.S.	Requerim. de Retenida	Número de Retenidas	Carga vertical total	F.S. Por Pandeo ≥ 2.0
		Momento debido a la carga del viento sobre el conductor (N-m)	Momento debido a la carga de los conductores (N-m)	Momento debido al Viento sobre la estructura (N-m)	Momento total en la estructura (N-m)	Esfuerzo del poste en la línea de empotramiento (Mpa)	Factor de Seguridad Esfuerzo S/Rat. ≥ 2.2	Deflexión del Poste (cm)	Deflexión del Poste (%)	Fuerza Equiv. Punta (N)	F.S. Fuerza C/Retenida ≥ 2.2				
<b>Angulo (°): 0</b>															
30	1,800	835	0	888	1,721	2.15	18.58	5	0.7%	273		NO	0	4,928	30.5
35	1,859	874	0	888	1,860	2.33	17.18	5	0.8%	295		NO	0	4,958	30.3
40	1,919	1,113	0	888	1,999	2.50	15.99	5	0.8%	317		NO	0	4,989	30.1
45	1,978	1,252	0	888	2,138	2.88	14.95	6	0.9%	339		NO	0	5,018	29.9
<b>Angulo (°): 37</b>															
40	1,919	1,055	7,793	888	8,735	12.18	3.28	26	4.0%	1,545	18.1	SI	1	9,181	16.4
45	1,978	1,187	8,034	888	10,109	12.65	3.16	27	4.2%	1,604	16.9	SI	1	9,341	16.1
50	2,037	1,319	8,273	888	10,479	13.11	3.05	28	4.3%	1,663	15.8	SI	1	9,519	15.8
55	2,094	1,451	8,508	888	10,843	13.57	2.85	28	4.5%	1,721	14.9	SI	1	9,695	15.5
<b>Angulo (°): 31</b>															
80	2,151	1,808	7,357	888	9,852	12.33	3.25	27	4.1%	1,584	13.9	SI	1	9,246	16.3
85	2,206	1,742	7,545	888	10,173	12.73	3.14	28	4.2%	1,615	13.2	SI	1	9,402	16.0
70	2,259	1,876	7,728	888	10,480	13.13	3.05	28	4.3%	1,665	12.5	SI	1	9,555	15.7
75	2,311	2,010	7,905	888	10,802	13.52	2.98	29	4.4%	1,715	11.9	SI	1	9,707	15.5
<b>Angulo (°): 26</b>															
80	2,381	2,168	6,789	888	9,854	12.33	3.24	27	4.1%	1,584	11.3	SI	1	9,277	16.2
85	2,410	2,304	8,940	888	10,130	12.68	3.16	28	4.2%	1,608	10.8	SI	1	9,413	16.0
80	2,458	2,438	7,077	888	10,403	13.02	3.07	28	4.3%	1,651	10.4	SI	1	9,546	15.7
85	2,504	2,575	7,209	888	10,670	13.35	3.00	29	4.4%	1,694	9.9	SI	1	9,677	15.5
<b>Angulo (°): 23</b>															
100	2,548	2,726	6,503	888	10,115	12.66	3.16	27	4.2%	1,606	9.5	SI	1	9,428	15.9
105	2,591	2,862	8,813	888	10,361	12.96	3.08	28	4.3%	1,645	9.2	SI	1	9,550	15.7
110	2,633	2,998	6,720	888	10,604	13.27	3.01	29	4.4%	1,683	8.8	SI	1	9,670	15.5
115	2,674	3,135	6,823	888	10,844	13.57	2.95	29	4.5%	1,721	8.5	SI	1	9,788	15.4
<b>Angulo (°): 20</b>															
120	2,713	3,287	6,030	888	10,203	12.77	3.13	28	4.2%	1,620	8.2	SI	1	9,500	15.8
125	2,751	3,424	6,114	888	10,425	13.04	3.07	28	4.3%	1,655	7.9	SI	1	9,610	15.6
130	2,782	3,561	6,184	888	10,632	13.30	3.01	29	4.4%	1,688	7.7	SI	1	9,713	15.5
135	2,782	3,698	6,184	888	10,788	13.47	2.87	29	4.4%	1,708	7.5	SI	1	9,783	15.4

CALCULO DE PRESTACIONES DE POSTES DE MADERA PARA RED SECUNDARIA

POSTE DE MADERA 8m - C 7, Conductor 2x16+16/25

ESTRUCTURA E1 - EDS Inicial = 7 % Vano Flojo, 10 200 MPa

ZONA II : 2 500 - 4 000 m.s.n.m.

DATOS DEL POSTE				DATOS DEL CONDUCTOR		DATOS GENERALES		DATOS DE LA RETENIDA	
Tipo de Armado	E1	Coef. del Material (K)	1	Conductor	Autoportante	Veloc. del Viento (km/h)	80	Angulo (°)	30
Funcion:	Alineamiento - Angulo: 0° - 90°	Moment. de inercia (cm4)	5,241	Formación	2x16+16/25	Presión del viento (N/m²)	263	Altura de Aplic. (m)	5.9
Tipo de poste	8m - C 7	F. de Seguridad	2.2	Diámetro (mm)	16.5	Peso del Operario (N)	980	Diametro Exterior (mm)	3.04
Long. del poste (m)	8	Carga de Rotura (N)	5,340	Peso unitario (N/m)	2.44	Peso Extra (N)	980	Carga de Rotura (N)	30,920
Long. de empot. (m)	1.4	Carga de Trabajo (N)	2,427	ES. Conductor (mm)	6.40			Carga Crítica Debido a la Compresión (N)	150,294
Altura útil del poste (m)	6.6	Esfuerzo Máximo (MPa)	40.0	Tiro de Rotura (N)	6,960				
Circunferencia en la punta (cm)	41.2	Módulo de Elast. (MPa)	10,200						
Circunferencia, línea de tierra (cm)	63.2	Peso del poste (N)	2,650						
Sección de Empot.(cm²)	318								

Vano Viento (m)	Tiro Horizontal Condición Normal (N)	MVC	MTC	MVP	MRN	R <sub>M</sub>	F.S.	Y	Y (%)	F <sub>eq</sub>	F.S.	Requerim. de Retenida	Número de Retenidas	carga vertical total	F. S. Por Pandeo ≥ 2.0
		Momento debido a la carga del viento sobre el conductor (N-m)	Momento debido a la carga de los conductores (N-m)	Momento debido al Viento sobre la estructura (N-m)	Momento total en la estructura (N-m)	Esfuerzo del poste en la línea de empotramiento (Mpa)	Factor de Seguridad Esfuerzo S/Rel. ≥ 2.2	Deflexión del Poste (cm)	Deflexión del Poste (%)	Fuerza Equiv Punta (N)	F. S. Fuerza C/Retenida ≥ 2.2				
Angulo (°) : 90															
20	865	383	7,832	886	8,112	11.40	3.51	25	3.7%	1,448		NO	0	6,117	24.6
25	875	482	7,821	886	8,288	11.84	3.44	25	3.8%	1,478		NO	0	6,162	24.4
30	882	580	7,882	886	8,458	11.83	3.38	26	3.9%	1,501		NO	0	6,203	24.2
35	887	688	8,026	886	8,601	12.01	3.33	26	4.0%	1,524		NO	0	6,241	24.1
Angulo (°) : 90															
30	882	580	7,882	886	8,458	11.83	3.38	26	3.9%	1,501		NO	0	6,203	24.2
35	887	688	8,026	888	8,601	12.01	3.33	28	4.0%	1,524		NO	0	6,241	24.1
40	890	787	8,058	888	8,731	12.18	3.28	28	4.0%	1,545	21.1	SI	1	6,220	16.3
45	893	885	8,082	886	8,854	12.33	3.24	27	4.1%	1,564	18.8	SI	1	6,282	16.2
Angulo (°) : 90															
40	890	787	8,058	888	8,731	12.18	3.28	26	4.0%	1,545	21.1	SI	1	6,220	19.3
45	893	885	8,082	886	8,854	12.33	3.24	27	4.1%	1,564	18.8	SI	1	6,282	16.2
50	895	893	8,101	888	8,971	12.48	3.21	27	4.1%	1,583	18.8	SI	1	6,361	16.1
55	897	1,082	8,115	888	10,093	12.62	3.17	27	4.1%	1,601	17.8	SI	1	6,428	15.8
Angulo (°) : 89															
50	895	882	8,030	888	8,908	12.40	3.23	27	4.1%	1,573	18.7	SI	1	6,333	16.1
55	897	1,081	8,044	888	10,022	12.54	3.18	27	4.1%	1,581	17.7	SI	1	6,400	16.0
60	898	1,180	8,055	888	10,131	12.68	3.16	28	4.2%	1,608	16.8	SI	1	6,466	15.8
65	898	1,280	8,063	886	10,238	12.81	3.12	28	4.2%	1,626	16.0	SI	1	6,531	15.8
Angulo (°) : 85															
60	898	1,231	7,784	888	8,880	12.36	3.24	27	4.1%	1,568	16.5	SI	1	6,350	16.1
65	898	1,333	7,772	888	8,882	12.50	3.20	27	4.1%	1,586	15.7	SI	1	6,417	16.0
70	900	1,438	7,780	886	10,102	12.64	3.18	27	4.2%	1,603	15.0	SI	1	6,483	15.8
75	900	1,538	7,785	886	10,208	12.77	3.13	28	4.2%	1,621	14.3	SI	1	6,548	15.7
Angulo (°) : 83															
70	900	1,458	7,630	886	8,875	12.48	3.20	27	4.1%	1,583	14.8	SI	1	6,424	15.8
75	900	1,563	7,635	886	10,084	12.62	3.17	27	4.1%	1,601	14.2	SI	1	6,480	15.8
80	901	1,687	7,640	886	10,183	12.75	3.14	28	4.2%	1,618	13.6	SI	1	6,556	15.7
85	901	1,771	7,644	886	10,302	12.89	3.10	28	4.2%	1,635	13.0	SI	1	6,621	15.6



**CALCULO DE PRESTACIONES DE POSTES DE MADERA PARA RED SECUNDARIA**

**POSTE DE MADERA 8m - C 7, Conductor 2x16/25**

**ESTRUCTURA E1 - EDS Inicial = 7 % Vano Flojo, 10 200 MPa**

**ZONA II : 2 500 - 4 000 m.s.n.m.**

DATOS DEL POSTE				DATOS DEL CONDUCTOR				DATOS GENERALES		DATOS DE LA RETENIDA	
Tipo de Armado	E1	Coef. del Material (K)	1	Conductor	Autoportante	Veloc. del Viento (km/h)	80	Angulo (°)	30		
Funcion	Alineamiento - Angulo 0° - 90°	Moment. de Inercia (cm <sup>4</sup> )	5,241	Formación	2x16/25	Presión del viento (N/m <sup>2</sup> )	263	Altura de Aplic. (m)	5.9		
Tipo de poste	8m - C 7	F. de Seguridad	2.2	Diámetro (mm)	16.5	Peso del Operario (N)	980	Diámetro Exterior (mm)	3.04		
Long. del poste (m)	8	Carga de Rotura (N)	5,340	Peso unitario (N/m)	1.83	Peso Extra (N)	980	Carga de Rotura (N)	30,920		
Long. de empot. (m)	1.4	Carga de Trabajo (N)	2,427	-R. Conductor (m)	5.40			Carga Crítica Debido a la Compresión (N)	150,294		
Altura útil del poste (m)	6.6	Esfuerzo Máximo (MPa)	40.0	Tiro de Rotura (N)	6,960						
Circunferencia. en la punta (cm)	41.2	Módulo de Elast. (MPa)	10,200								
Circunferencia. línea de tierra (cm)	63.2	Peso del poste (N)	2,650								
Sección de Empot. (cm <sup>2</sup> )	318										

Vano Viento (m)	Tiro Horizontal Condielen Normal (N)	HVC	MTC	MVP	MRN	R <sub>H</sub>	F.S.	Y	Y (%)	F <sub>eq</sub>	F.S.	Requerim. de Retenida	Número de Retenidas	carga vertical total	F.S. Por Pandeo ≥ 2.0
		Momento debido a la carga del viento sobre el conductor (N-m)	Momento debido a la carga de los conductores (N-m)	Momento debido al Viento sobre la estructura (N-m)	Momento total en la estructura (N-m)	Esfuerzo del poste en la línea de empotramiento (Mpa)	Factor de Seguridad Esfuerzo S/RaL ≥ 2.2	Deflexión del Poste (cm)	Deflexión del Poste (%)	Fuerza Equiv. Punta (N)	F. S. Fuerza C/Retenida ≥ 2.2				
<b>Angulo (°) : 85</b>															
20	851	410	8,223	886	8,519	11.91	3.36	28	3.9%	1,511		NO	0	8,167	24.4
25	883	513	8,497	886	8,887	12.38	3.23	27	4.1%	1,671	25.5	SI	1	9,232	16.3
30	1,008	615	8,716	886	10,218	12.78	3.13	28	4.2%	1,622	23.8	SI	1	9,381	16.0
35	1,028	718	8,880	886	10,494	13.13	3.05	28	4.3%	1,666	22.0	SI	1	9,530	15.8
<b>Angulo (°) : 80</b>															
30	1,009	638	8,293	886	8,918	12.28	3.26	27	4.0%	1,568	23.2	SI	1	9,207	16.3
35	1,028	746	8,458	886	10,080	12.83	3.17	27	4.2%	1,602	21.6	SI	1	9,344	16.1
40	1,044	852	8,589	886	10,328	12.82	3.10	28	4.3%	1,638	20.3	SI	1	9,465	15.9
45	1,057	858	8,684	886	10,538	13.18	3.03	28	4.3%	1,673	18.0	SI	1	9,574	15.7
<b>Angulo (°) : 75</b>															
40	1,044	883	8,134	886	8,903	12.38	3.23	27	4.1%	1,672	19.9	SI	1	9,268	15.2
45	1,057	883	8,233	886	10,113	12.65	3.18	27	4.2%	1,605	18.7	SI	1	9,377	16.0
50	1,067	1,103	8,314	886	10,303	12.89	3.10	28	4.2%	1,635	17.8	SI	1	9,477	15.9
55	1,076	1,214	8,378	886	10,478	13.11	3.05	28	4.3%	1,663	16.6	SI	1	9,588	15.7
<b>Angulo (°) : 70</b>															
50	1,067	1,138	7,833	886	8,858	12.34	3.24	27	4.1%	1,566	17.3	SI	1	9,272	16.2
55	1,075	1,253	7,884	886	10,034	12.55	3.19	27	4.1%	1,683	16.3	SI	1	9,364	16.1
60	1,082	1,367	7,944	886	10,187	12.78	3.13	28	4.2%	1,618	15.5	SI	1	9,451	15.9
65	1,088	1,481	7,986	886	10,353	12.95	3.08	28	4.3%	1,643	14.7	SI	1	9,534	15.8
<b>Angulo (°) : 67</b>															
60	1,082	1,382	7,644	886	8,922	12.42	3.22	27	4.1%	1,576	15.3	SI	1	9,324	16.1
65	1,088	1,508	7,684	886	10,078	12.61	3.17	27	4.1%	1,600	14.5	SI	1	9,407	16.0
70	1,092	1,624	7,718	886	10,228	12.80	3.13	28	4.2%	1,623	13.8	SI	1	9,488	15.8
75	1,096	1,740	7,745	886	10,371	12.98	3.08	28	4.3%	1,646	13.2	SI	1	9,565	15.7
<b>Angulo (°) : 64</b>															
70	1,082	1,651	7,410	886	8,947	12.45	3.21	27	4.1%	1,578	13.7	SI	1	9,358	16.1
75	1,086	1,788	7,436	886	10,082	12.63	3.17	27	4.2%	1,602	13.1	SI	1	9,437	15.9
80	1,100	1,887	7,458	886	10,233	12.80	3.12	28	4.2%	1,624	12.5	SI	1	9,513	15.8
85	1,103	2,005	7,478	886	10,370	12.97	3.08	28	4.3%	1,646	12.0	SI	1	9,588	15.7

**CALCULO DE PRESTACIONES DE POSTES DE MADERA PARA RED SECUNDARIA**

**POSTE DE MADERA 8m - C 7, Conductor 1x16/25**

**ESTRUCTURA E1 - EDS Inicial = 7 % Vano Flojo, 10 200 MPa**

**ZONA II : 2 500 - 4 000 m.s.n.m.**

DATOS DEL POSTE				DATOS DEL CONDUCTOR			DATOS GENERALES		DATOS DE LA RETENIDA	
Tipo de Armazac	E1	Coef. del Material (K)	1	Conductor	Autoportante	Veloc. del Viento (km/h)	80	Angulo (°)	30	
Fundac	Alineamiento - Angulo 0° - 90°	Moment. de Inercia (cm4)	5,241	Formación	1x16/25	Presión del viento (N/m²)	263	Altura de Aplic. (m)	5.9	
Tipo de poste	8m - C 7	F. de Seguridad	2.2	Diámetro (mm)	16.5	Peso del Operario (N)	980	Diametro Exterior (mm)	3.04	
Long. del poste (m)	8	Carga de Rotura (N)	5,340	Peso unitario (N/m)	1.23	Peso Extra (N)	980	Carga de Rotura (N)	30,920	
Long. de empot. (m)	1.4	Carga de Trabajo (N)	2,427	Alt. Conductor (m)	6.40			Carga Crítica Debido a la Compresión (N)	150,294	
Altura útil del poste (m)	6.6	Esfuerzo Máximo (MPa)	40.0	Tiro de Rotura (N)	6.960					
Circunferencia. en la punta (cm)	41.2	Módulo de Elast. (MPa)	10,200							
Circunferencia, línea de tierra (cm)	63.2	Peso del poste (N)	2,650							
Sección de Empot.(cm²)	318									

Vano Viento (m)	Tiro Horizontal Condición Normal (N)	MVC	MTC	MVP	MRN	R <sub>u</sub>	F.S.	Y	Y (%)	F <sub>q</sub>	F.S.	Requerim. de Retenida	Número de Retenidas	carga vertical total	F. S Por Pandoo ≥ 2,0
		Momento debido a la carga del viento sobre el conductor (N-m)	Momento debido a la carga de los conductores (N-m)	Momento debido al Viento sobre la estructura (N-m)	Momento total en la estructura (N-m)	Esfuerzo del poste en la línea de empotramiento (Mpa)	Factor de Seguridad Esfuerzo S/Ret. ≥ 2.2	Deflexión del Poste (cm)	Deflexión del Poste (%)	Fuerza Equiv. Punta (N)	F. S. Fuerza C/Retenida ≥ 2.2				
<b>Angulo (°) : 75</b>															
20	1,030	441	8,030	886	8,357	11.71	3.42	25	3.9%	1,485	NO	NO	0	6,126	24.5
25	1,082	652	8,505	886	9,943	12.44	3.22	27	4.1%	1,578	24.7	SI	1	9,234	16.3
30	1,146	862	8,829	888	10,478	13.11	3.05	28	4.3%	1,663	22.9	SI	1	9,488	15.8
35	1,184	772	8,303	888	10,862	13.72	2.82	30	4.5%	1,740	21.3	SI	1	9,719	15.5
<b>Angulo (°) : 68</b>															
30	1,146	692	8,202	898	9,780	12.24	3.27	27	4.0%	1,652	22.4	SI	1	9,167	16.4
35	1,184	807	8,546	886	10,239	12.81	3.12	28	4.2%	1,825	20.8	SI	1	9,386	16.0
40	1,236	822	8,848	886	10,657	13.33	3.00	28	4.4%	1,882	18.4	SI	1	9,586	15.7
45	1,273	1,038	9,113	889	11,037	13.81	2.90	30	4.5%	1,752	18.2	SI	1	9,769	15.4
<b>Angulo (°) : 60</b>															
40	1,236	864	7,912	888	8,781	12.21	3.27	27	4.0%	1,648	18.0	SI	1	9,173	16.4
45	1,273	1,084	8,148	888	10,118	12.68	3.18	27	4.2%	1,808	17.8	SI	1	9,346	16.1
50	1,306	1,205	8,356	888	10,447	13.07	3.08	28	4.3%	1,858	18.7	SI	1	9,505	15.8
55	1,334	1,325	8,538	886	10,748	13.45	2.97	28	4.4%	1,706	15.8	SI	1	9,652	15.6
<b>Angulo (°) : 55</b>															
50	1,306	1,234	7,717	886	9,837	12.31	3.25	27	4.0%	1,581	18.5	SI	1	9,224	16.3
55	1,334	1,357	7,885	888	10,128	12.67	3.18	28	4.2%	1,808	15.5	SI	1	9,366	16.0
60	1,358	1,480	8,034	886	10,401	13.01	3.07	28	4.3%	1,861	14.7	SI	1	9,489	15.8
65	1,381	1,804	8,164	886	10,654	13.33	3.00	28	4.4%	1,681	13.9	SI	1	9,624	15.6
<b>Angulo (°) : 51</b>															
60	1,358	1,506	7,480	886	8,883	12.37	3.23	27	4.1%	1,668	14.5	SI	1	9,260	16.2
65	1,381	1,632	7,812	886	10,130	12.68	3.16	28	4.2%	1,608	13.8	SI	1	9,382	16.0
70	1,401	1,758	7,720	886	10,384	12.87	3.08	28	4.3%	1,645	13.1	SI	1	9,487	15.8
75	1,418	1,883	7,815	886	10,584	13.24	3.02	28	4.4%	1,880	12.5	SI	1	9,607	15.6
<b>Angulo (°) : 48</b>															
70	1,401	1,778	7,283	886	9,958	12.46	3.21	27	4.1%	1,581	13.0	SI	1	9,310	16.1
75	1,418	1,806	7,383	886	10,176	12.73	3.14	28	4.2%	1,615	12.4	SI	1	9,418	16.0
80	1,434	2,033	7,463	888	10,383	12.88	3.08	28	4.3%	1,648	11.8	SI	1	9,521	15.8
85	1,447	2,160	7,534	886	10,581	13.24	3.02	28	4.4%	1,679	11.3	SI	1	9,620	15.6

**CALCULO DE PRESTACIONES DE POSTES DE MADERA PARA RED SECUNDARIA**

**POSTE DE MADERA 8m - C 7, Conductor 2x16+16/25**

**ESTRUCTURA E1 - EDS Inicial = 18 %, 10 200 MPa**

**ZONA II : 2 500 - 4 000 m.s.n.m.**

DATOS DEL POSTE				DATOS DEL CONDUCTOR				DATOS GENERALES				DATOS DE LA RETENIDA			
Tipos de Armado	E1	Coef. del Material (K)	1	Conductor	Autoportante	Veloc. del Viento (km/h)	80	Angulo (°)	30						
Función	Alineamiento - Angulo 0° - 90°	Moment. de inercia (cm <sup>4</sup> )	5,241	Formación	2x16+16/25	Presión del viento (N/m <sup>2</sup> )	263	Altura de Aplic. (m)	5.9						
Tipos de poste	8m - C 7	F. de Seguridad	2.2	Diámetro (mm)	16.5	Peso del Operario (N)	980	Diametro Exterior (mm)	3.04						
Long. del poste (m)	8	Carga de Rotura (N)	5,340	Peso unitario (N/m)	2.44	Peso Extra (N)	980	Carga de Rotura (N)	30,920						
Long. de empot. (m)	1.4	Carga de Trabajo (N)	2,427	Alt. Conductor (m)	6.40			Carga Crítica Debido a la Compresión (N)	150,294						
Altura útil del poste (m)	6.6	Esfuerzo Máximo (MPa)	40.0	Tiro de Rotura (N)	6,960										
Circunferencia en la punta (cm)	41.2	Módulo de Elast. (MPa)	10,200												
Circunferencia línea de tierra (cm)	63.2	Peso del poste (N)	2,650												
Sección de Empot. (cm <sup>2</sup> )	318														

Vano Viento (m)	Tiro Horizontal Condición Normal (N)	MVC Momento debido a la carga del viento sobre el conductor (N-m)	MTC Momento debido a la carga de los conductores (N-m)	MVP Momento debido al Viento sobre la estructura (N-m)	MRN Momento total en la estructura (N-m)	R <sub>u</sub> Esfuerzo del poste en la línea de empotramiento (Mpa)	F.S. Factor de Seguridad Esfuerzo S/Ret ≥ 2.2	Y Deflexión del Poste (cm)	Y (%) Deflexión del Poste (%)	F <sub>eq</sub> Fuerza Equiv Punta (N)	F.S. Fuerza C/Retenida ≥ 2.2	Requerim. de Retenida	Número de Retenidas	carga vertical total	F.S. Por Pandeo ≥ 2.0
<b>Angulo (°) : 42</b>															
30	1,742	779	7,989	898	9,855	12.08	3.31	26	4.0%	1,532		NO	0	6,234	24.1
35	1,781	809	8,188	898	9,863	12.47	3.21	27	4.1%	1,581	18.8	SI	1	9,312	18.1
40	1,818	1,038	8,339	898	10,285	12.84	3.11	28	4.2%	1,628	18.2	SI	1	9,486	15.9
45	1,854	1,189	8,503	898	10,559	13.21	3.03	29	4.3%	1,676	17.0	SI	1	9,617	15.6
<b>Angulo (°) : 39</b>															
40	1,818	1,049	7,768	896	9,703	12.14	3.28	26	4.0%	1,540		NO	0	6,272	24.0
45	1,854	1,180	7,820	898	9,896	12.49	3.20	27	4.1%	1,685	16.9	SI	1	9,353	18.1
50	1,897	1,311	8,082	896	10,259	12.84	3.12	28	4.2%	1,628	15.9	SI	1	9,494	15.8
55	1,918	1,442	8,184	898	10,523	13.17	3.04	29	4.3%	1,670	14.9	SI	1	9,631	15.6
<b>Angulo (°) : 35</b>															
80	1,847	1,582	7,492	898	9,971	12.48	3.21	27	4.1%	1,583	14.0	SI	1	9,382	16.0
85	1,873	1,724	7,595	898	10,205	12.77	3.13	28	4.2%	1,620	13.3	SI	1	9,515	15.8
70	1,898	1,857	7,689	898	10,432	13.05	3.06	28	4.3%	1,656	12.6	SI	1	9,635	15.6
75	2,020	1,990	7,775	896	10,651	13.33	3.00	29	4.4%	1,691	12.0	SI	1	9,752	15.4
<b>Angulo (°) : 31</b>															
80	2,041	2,144	6,881	896	10,012	12.53	3.19	27	4.1%	1,588	11.4	SI	1	9,472	15.9
85	2,080	2,278	7,048	898	10,211	12.78	3.13	28	4.2%	1,621	10.9	SI	1	9,578	15.7
90	2,078	2,413	7,108	896	10,405	13.02	3.07	28	4.3%	1,652	10.4	SI	1	9,684	15.5
95	2,094	2,547	7,182	898	10,595	13.26	3.02	29	4.4%	1,682	10.0	SI	1	9,786	15.4
<b>Angulo (°) : 28</b>															
100	2,109	2,689	6,528	898	10,115	12.86	3.18	27	4.2%	1,608	9.6	SI	1	9,580	15.7
105	2,122	2,834	6,572	896	10,292	12.98	3.11	28	4.2%	1,634	9.2	SI	1	9,677	15.5
110	2,135	2,969	6,611	896	10,466	13.10	3.05	28	4.3%	1,661	8.9	SI	1	9,773	15.4
115	2,146	3,104	6,647	896	10,637	13.31	3.01	29	4.4%	1,688	8.6	SI	1	9,867	15.2
<b>Angulo (°) : 25</b>															
120	2,157	3,259	5,977	896	10,122	12.66	3.16	27	4.2%	1,607	8.3	SI	1	9,645	15.6
125	2,167	3,395	6,004	896	10,285	12.87	3.11	28	4.2%	1,633	8.0	SI	1	9,735	15.4
130	2,176	3,531	6,030	896	10,447	13.07	3.08	28	4.3%	1,658	7.8	SI	1	9,825	15.3
135	2,185	3,666	6,053	896	10,606	13.27	3.01	29	4.4%	1,684	7.5	SI	1	9,914	15.2

ANEXO N° 2.8

CALCULO DE PRESTACIONES DE POSTES DE MADERA PARA RED SECUNDARIA

POSTE DE MADERA 8m - C 7, Conductor Autoportante

ESTRUCTURA E3 - EDS Inicial = 7 % Vano Flojo, 10 200 MPa

ZONA II : 2 500 - 4 000 m.s.n.m.

DATOS DEL POSTE				DATOS DEL CONDUCTOR		DATOS GENERALES		DATOS DE LA RETENIDA	
Tipo de Armado	E3	Coef. del Material (K)	1	Conductor	Autoportante	Veloc. del Viento (km/h)	80	Angulo (°)	30
Función	Fin de Línea	Moment. de Inercia (cm <sup>4</sup> )	5,241	Diámetro 1x16/25 (mm)	16.5	Presión del viento (N/m <sup>2</sup> )	263	Altura de Aplic. (m)	5.9
Tipo de poste	8m - C 7	F. de Seguridad	2.2	Peso unitario 1x16/25 (N/m)	1.23	Peso del Operario (N)	980	Diametro Exterior (mm)	3.04
Long. del poste (m)	8	Carga de Rotura (N)	5,340	Diámetro 2x16/25 (mm)	16.5	Peso Extra (N)	980	Carga de Rotura (N)	30,920
Long. de empot. (m)	1.4	Carga de Trabajo (N)	2,427	Peso unitario 2x16/25 (N/m)	1.83			Carga Crítica Debido a la Compresión (N)	150,294
Altura útil del poste (m)	6.6	Esfuerzo Máximo (MPa)	40.0	Diámetro 2x16+16/25 (mm)	16.5				
Circunferencia. en la punta (cm)	41.2	Módulo de Elast. (MPa)	10,200	Peso unitario 2x16+16/25 (N/m)	2.44				
Circunferencia, línea de tierra (cm)	63.2	Peso del poste (N)	2,650						
Sección de Empot.(cm <sup>2</sup> )	318			Alt. Conductor (m)	8.40				

Vano Viento (m)	Tiro Horizontal Condición Normal (N)	MVC	MTC	MVP	MRN	R <sub>q</sub>	F.S.	Y	Y (%)	F <sub>q</sub>	F.S.	Requerm. de Retenida	Número de Retenidas	carga vertical total	F. S. Por Pandeo ≥ 2.0
		Momento debido a la carga del viento sobre el conductor (N-m)	Momento debido a la carga de los conductores (N-m)	Momento debido al Viento sobre la estructura (N-m)	Momento total en la estructura (N-m)	Esfuerzo del poste en la línea de empotramiento (Mpa)	Factor de Seguridad Esfuerzo S/Ret. ≥ 2.2	Deflexión del Poste (cm)	Deflexión del Poste (%)	Fuerza Equiv. Punta (N)	F. S. Fuerza C/Retenida ≥ 2.2				
<b>Conductor : 1x16/25</b>															
40		1,113	0	888	1,889	2.50	15.88	5	0.8%	317		NO	0	4,988	30.1
45	1,273	1,252	8,148	886	10,286	12.87	3.11	28	4.2%	1,633	16.3	SI	1	9,423	15.9
50	1,306	1,391	8,356	886	10,633	13.30	3.01	29	4.4%	1,688	15.3	SI	1	9,581	15.7
55	1,334	1,530	8,538	886	10,954	13.71	2.82	30	4.5%	1,739	14.4	SI	1	9,747	15.4
<b>Conductor : 2x16/25</b>															
75	1,096	2,086	7,016	886	9,888	12.50	3.20	27	4.1%	1,586	11.6	SI	1	9,332	16.1
80	1,100	2,225	7,038	886	10,150	12.70	3.15	28	4.2%	1,611	11.1	SI	1	9,414	16.0
85	1,103	2,364	7,056	886	10,307	12.80	3.10	28	4.2%	1,636	10.8	SI	1	9,494	15.8
90	1,105	2,504	7,072	886	10,462	13.09	3.06	28	4.3%	1,661	10.2	SI	1	9,573	15.7
<b>Conductor : 2x16+16/25</b>															
125	903	3,477	5,780	886	10,144	12.89	3.15	28	4.2%	1,610	7.9	SI	1	9,461	15.9
130	903	3,616	5,782	886	10,284	12.87	3.11	28	4.2%	1,632	7.6	SI	1	9,553	15.7
135	903	3,755	5,782	886	10,424	13.04	3.07	28	4.3%	1,655	7.4	SI	1	9,625	15.6
140	904	3,894	5,783	886	10,564	13.22	3.03	28	4.3%	1,677	7.2	SI	1	9,697	15.5

PROYECTO : DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
 SECCION : LINEAS Y REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO : MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

### CALCULO DE CIMENTACION DE POSTES EN TERRENO MUY HUMEDO - METODO SULZBERGER

Poste			de	db	t	h	Macizo		C	Pesp.	Vm	Vc	Vmr	Pm	P	Mv	M1	M2	M1+M2
Clase	Long.	Fp (kg)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	d(cm)	t (cm)	Kg/cm <sup>3</sup>	kg/cm <sup>3</sup>	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(kg)	(kg)	(kg-m)	(kg-m)	(kg-m)	(kg-m)
5	1,200	378.64	25.06	26.76	180	990	155	180	1	0.00181	3,396,454	94,958	3,301,496	5,959	6,583	4,203	856	3,571	4,427

Los valores de :

Condicion : Momento de Vuelco (Mv) < Momento Resistente (M1 + M2)

$$Mv = Fp * (h + 2/3 * t)$$

$$M1 = \left( \frac{1}{52.8} \right) * (ch * \tan \alpha * d * t^3)$$

$$M2 = 0.35 * d * P$$

donde:

C	Coficiente de compresibilidad (kg/cm <sup>3</sup> ) - Terreno muy Humedo	1	h	Altura libre de aplicación de Fp (cm)
Pesp	Peso específico del terreno (kg/m <sup>3</sup> ) - Tierra con Piedra	1805	t	Profundidad enterrada del poste (cm)
Fpma:	Carga máxima admisible del poste (N)	8172	d	Diametro de la excavación (cm)
	Factor de seguridad rotura	2.2	P	Peso Total = Q + Pm
dp	Diametro de la punta (cm)	15.400	Pm	Peso del macizo (Vmr*Pesp)
de	Diametro de empotramiento (cm)	25.060	Vm	Volumen del macizo
db	Diametro de la base (cm)	26.765	Vc	Volumen tronco cono - Poste empotrado
Q	Sumatoria de cargas verticales sobre el poste	<b>624 kg</b>	Vmr	Volumen de relleno
	Peso de poste	485 kg	tan α	Tangente del angulo de giro de la cimentación (<=0.01)
	Peso de cruceta	72 kg		
	Peso de conductor con sobrecarga	63 kg		
	Peso de aisladores y ferreteria	4 kg		

**CALCULO DE PRESTACIONES DE POSTES DE MADERA PARA RED SECUNDARIA**

**POSTE DE MADERA 8m - C 7, Conductor Autoportante**

**ESTRUCTURA E3 - EDS Inicial = 18 %, 10 200 MPa**

**ZONA II : 2 500 - 4 000 m.s.n.m.**

DATOS DEL POSTE				DATOS DEL CONDUCTOR		DATOS GENERALES		DATOS DE LA RETENIDA	
Tipo de Armaz.:	E3	Coef. del Material (K)	1	Conductor	Autoportante	Veloc. del Viento (km/h)	80	Angulo (°)	30
Funcion:	Fin de Línea	Moment. de Inercia (cm <sup>4</sup> )	5,241	Diámetro 1x18/25 (mm)	16.5	Presión del viento (N/m <sup>2</sup> )	263	Altura de Aplic. (m)	5.9
Tipo de poste:	8m - C 7	F. de Seguridad	2.2	Peso unitario 1x18/25 (N/m)	1.23	Peso del Operario (N)	980	Diámetro Exterior (mm)	3.04
Long. del poste (m)	8	Carga de Rotura (N)	5,340	Diámetro 2x18/25 (mm)	16.5	Peso Extra (N)	980	Carga de Rotura (N)	30,920
Long. de empot. (m)	1.4	Carga de Trabajo (N)	2,427	Peso unitario 2x18/25 (N/m)	1.83			Carga Crítica Debido a la Compresión (N)	150,294
Altura útil del poste (m)	6.6	Esfuerzo Máximo (MPa)	40.0	Diámetro 2x16+18/25 (mm)	16.5				
Circunferencia. en la punta (cm)	41.2	Módulo de Elast. (MPa)	10,200	Peso unitario 2x18+18/25 (N/m)	2.44				
Circunferencia. línea de tierra (cm)	63.2	Peso del poste (N)	2,650						
Sección de Empot. (cm <sup>2</sup> )	318			Alt. Conductor (m)	6.40				

Vano Viento (m)	Tiro Horizontal Condición Normal (N)	MVC	MTC	MVP	MRN	R <sub>m</sub>	F.S.	Y	Y (%)	F <sub>eq</sub>	F.S.	Requirim. de Retenida	Número de Retenidas	carga vertical total	F.S. Por Pandeo ≥ 2.0
		Momento debido a la carga del viento sobre el conductor (N-m)	Momento debido a la carga de los conductores (N-m)	Momento debido al Viento sobre la estructura (N-m)	Momento total en la estructura (N-m)	Esfuerzo del poste en la línea de empotramiento (Mpa)	Factor de Seguridad Esfuerzo S/Ret. ≥ 2.2	Deflexión del Poste (cm)	Deflexión del Poste (%)	Fuerza Equiv. Punta (N)	F. S. Fuerza C/Retenida ≥ 2.2				
<b>Conductor : 1x18/25</b>															
105	2.581	2.821	16.584	886	20.382	25.51	1.67	55	8.4%	3.237	8.0	SI	1	14,178	10.6
110	2.633	3.080	16.852	886	20.798	28.02	1.54	58	8.6%	3.301	8.7	SI	1	14,372	10.5
115	2.874	3.188	17,111	886	21,186	26.52	1.51	58	8.7%	3.364	8.4	SI	1	14,583	10.3
120	2,713	3,338	17,362	886	21,586	27.01	1.48	58	8.9%	3.426	8.1	SI	1	14,750	10.2
<b>Conductor : 2x16/25</b>															
105	2,354	2,821	15,086	888	18,873	23.61	1.68	51	7.8%	2,886	9.0	SI	1	13,476	11.2
110	2,378	3,060	15,225	886	18,172	23.88	1.87	62	7.9%	3,043	8.7	SI	1	13,621	11.0
115	2,402	3,188	15,376	886	18,481	24.35	1.64	53	8.0%	3,089	8.4	SI	1	13,763	10.9
120	2,425	3,338	15,518	886	18,743	24.70	1.82	54	8.1%	3,134	8.1	SI	1	13,900	10.8
<b>Conductor : 2x16+18/25</b>															
105	2,122	2,821	13,582	886	17,388	21.76	1.84	47	7.2%	2,760	9.0	SI	1	12,792	11.7
110	2,135	3,060	13,863	886	17,609	22.03	1.82	48	7.2%	2,785	8.7	SI	1	12,901	11.7
115	2,146	3,188	13,738	886	17,823	22.30	1.78	48	7.3%	2,829	8.4	SI	1	13,007	11.6
120	2,157	3,338	13,807	886	18,031	22.56	1.77	49	7.4%	2,862	8.1	SI	1	13,111	11.5

**PROYECTO** : DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
**SECCION** : LINEAS Y REDES PRIMARIAS  
**PROPIETARIO** : MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

### CALCULO DE CIMENTACION DE POSTES EN TERRENO MUY HUMEDO - METODO SULZBERGER

Poste			de	db	t	h	Macizo		C	Pesp.	Vm	Vc	Vmr	Pm	P	Mv	M1	M2	M1+M2
Clase	Long.	Fp (kg)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	d(cm)	t (cm)	Kg/cm <sup>3</sup>	kg/cm <sup>3</sup>	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(kg)	(kg)	(kg-m)	(kg-m)	(kg-m)	(kg-m)
6	1,200	258.18	23.01	24.65	180	990	130	180	1	0.00181	2,389,181	80,322	2,308,859	4,167	4,726	2,866	718	2,150	2,868

Los valores de :

Condicion : Momento de Vuelco (Mv) < Momento Resistente (M1 + M2)

$$Mv = Fp * (h + 2/3 * t)$$

$$M1 = \left( \frac{1}{52.8} \right) * (ch * \tan \alpha * d * t^3)$$

$$M2 = 0.35 * d * P$$

donde:

C	Coficiente de compresibilidad (kg/cm <sup>3</sup> ) - Terreno muy Humedo	1	h	Altura libre de aplicación de Fp (cm)
Pesp	Peso específico del terreno (kg/m <sup>3</sup> ) - Tierra con Piedra	1805	t	Profundidad enterrada del poste (cm)
Fpma:	Carga máxima admisible del poste (N)	5572.08	d	Diametro de la excavación (cm)
	Factor de seguridad rotura	2.2	P	Peso Total = Q + Pm
dp	Diametro de la punta (cm)	13.700	Pm	Peso del macizo (Vmr*Pesp)
de	Diametro de empotramiento (cm)	23.010	Vm	Volumen del macizo
db	Diametro de la base (cm)	24.653	Vc	Volumen tronco cono - Poste empotrado
Q	Sumatoria de cargas verticales sobre el poste	559 kg	Vmr	Volumen de relleno
	Peso de poste	420 kg	tan α	Tangente del angulo de giro de la cimentación (<=0.01)
	Peso de cruceta	72 kg		
	Peso de conductor con sobrecarga	63 kg		
	Peso de aisladores y ferreteria	4 kg		

PROYECTO : DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHE  
 SECCION : LINEAS Y REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO : MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

### CALCULO DE CIMENTACION DE POSTES EN TERRENO ARCILLOSO SECO - METODO SULZBERGER

Poste			de	db	t	h	Macizo		C	Pesp.	Vm	Vc	Vmr	Pm	P	Mv	M1	M2	M1+M2
Clase	Long.	Fp (kg)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	d(cm)	t (cm)	Kg/cm <sup>3</sup>	kg/cm <sup>3</sup>	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(kg)	(kg)	(kg-m)	(kg-m)	(kg-m)	(kg-m)
5	1,200	378.64	25.06	26.76	180	990	85	180	8	0.00181	1,021,410	94,958	926,452	1,672	2,296	4,203	3,755	683	4,438

Los valores de :

Condicion : Momento de Vuelco (Mv) < Momento Resistente (M1 + M2)

$$Mv = Fp * (h+2/3*t)$$

$$M1 = \left( \frac{1}{52.8} \right) * (ch * \tan \alpha * d * t^3)$$

$$M2 = 0.35*d*P$$

donde:

C	Coficiente de compresibilidad (kg/cm <sup>3</sup> ) - Terreno Arcilloso Seco	8	h	Altura libre de aplicación de Fp (cm)
Pesp	Peso específico del terreno (kg/m <sup>3</sup> ) - Tierra con Piedra	1805	t	Profundidad enterrada del poste (cm)
Fpma	Carga máxima admisible del poste (N)	8172	d	Diametro de la excavación (cm)
	Factor de seguridad rotura	2.2	P	Peso Total = Q + Pm
dp	Diametro de la punta (cm)	15.400	Pm	Peso del macizo (Vmr*Pesp)
de	Diametro de empotramiento (cm)	25.060	Vm	Volumen del macizo
db	Diametro de la base (cm)	26.765	Vc	Volumen tronco cono - Poste empotrado
Q	Sumatoria de cargas verticales sobre el poste	<b>624 kg</b>	Vmr	Volumen de relleno
	Peso de poste	485 kg	tan α	Tangente del angulo de giro de la cimentación (<=0.01)
	Peso de cruceta	72 kg		
	Peso de conductor con sobrecarga	63 kg		
	Peso de aisladores y ferreteria	4 kg		



**PROYECTO** : DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
**SECCION** : LINEAS Y REDES PRIMARIAS  
**PROPIETARIO** : MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

### CALCULO DE CIMENTACION DE POSTES EN TERRENO ARCILLOSO SECO - METODO SULZBERGER

Poste			de	db	t	h	Macizo		C	Pesp.	Vm	Vc	Vmr	Pm	P	Mv	M1	M2	M1+M2
Clase	Long.	Fp (kg)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	d(cm)	t (cm)	Kg/cm <sup>3</sup>	kg/cm <sup>3</sup>	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(kg)	(kg)	(kg-m)	(kg-m)	(kg-m)	(kg-m)
6	1,200	258.18	23.01	24.65	180	990	80	180	8	0.00155	904,779	80,322	824,456	1,278	1,836	2,866	3,535	514	4,049

Los valores de :

Condicion : Momento de Vuelco (Mv) < Momento Resistente (M1 + M2)

$$Mv = Fp * (h + 2/3 * t)$$

$$M1 = \left( \frac{1}{52.8} \right) * (ch * \tan \alpha * d * t^3)$$

$$M2 = 0.35 * d * P$$

donde:

C	Coficiente de compresibilidad (kg/cm <sup>3</sup> ) - Terreno Arcilloso Seco	8	h	Altura libre de aplicación de Fp (cm)
Pesp	Peso específico del terreno (kg/m <sup>3</sup> ) - Tierra	1550	t	Profundidad enterrada del poste (cm)
Fpma	Carga máxima admisible del poste (N)	5572.08	d	Diametro de la excavación (cm)
	Factor de seguridad rotura	2.2	P	Peso Total = Q + Pm
dp	Diametro de la punta (cm)	13.700	Pm	Peso del macizo (Vmr * Pesp)
de	Diametro de empotramiento (cm)	23.010	Vm	Volumen del macizo
db	Diametro de la base (cm)	24.653	Vc	Volumen tronco cono - Poste empotrado
Q	Sumatoria de cargas verticales sobre el poste	559 kg	Vmr	Volumen de relleno
	Peso de poste	420 kg	tan α	Tangente del angulo de giro de la cimentación (<=0.01)
	Peso de cruceta	72 kg		
	Peso de conductor con sobrecarga	63 kg		
	Peso de aisladores y ferreteria	4 kg		

PROYECTO : DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
 SECCION : LINEAS Y REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO : MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

### CALCULO DE CIMENTACION DE POSTES EN TERRENO NORMAL - METODO SULZBERGER

Poste			de	db	t	h	Macizo		C	Pesp.	Vm	Vc	Vmr	Pm	P	Mv	M1	M2	M1+M2
Clase	Long.	Fp (kg)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	d(cm)	t (cm)	Kg/cm <sup>3</sup>	kg/cm <sup>3</sup>	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(kg)	(kg)	(kg-m)	(kg-m)	(kg-m)	(kg-m)
5	1,200	378.64	25.06	26.76	180	990	80	180	10	0.00155	904,779	94,958	809,820	1,255	1,879	4,203	4,418	526	4,944
																4202.864	4418.2	526.1	4944.2

Los valores de :

Condicion : Momento de Vuelco (Mv) < Momento Resistente (M1 + M2)

$$Mv = Fp * (h + 2/3 * t)$$

$$M1 = \left( \frac{1}{52.8} \right) * (ch * \tan \alpha * d * t^3)$$

$$M2 = 0.35 * d * P$$

donde:

C	Coeficiente de compresibilidad (kg/cm <sup>3</sup> ) - Terreno Normal	10	h	Altura libre de aplicación de Fp (cm)
Pesp	Peso específico del terreno (kg/m <sup>3</sup> ) - Tierra	1550	t	Profundidad enterrada del poste (cm)
Fpma:	Carga máxima admisible del poste (N)	8172	d	Diametro de la excavación (cm)
	Factor de seguridad rotura	2.2	P	Peso Total = Q + Pm
dp	Diametro de la punta (cm)	15.400	Pm	Peso del macizo (Vmr * Pesp)
de	Diametro de empotramiento (cm)	25.060	Vm	Volumen del macizo
db	Diametro de la base (cm)	26.765	Vc	Volumen tronco cono - Poste empotrado
Q	Sumatoria de cargas verticales sobre el poste	<b>624 kg</b>	Vmr	Volumen de relleno
	Peso de poste	485 kg	tan α	Tangente del angulo de giro de la cimentación (<=0.01)
	Peso de cruceta	72 kg		
	Peso de conductor con sobrecarga	63 kg		
	Peso de aisladores y ferreteria	4 kg		

PROYECTO : DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
 SECCION : LINEAS Y REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO : MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

### CALCULO DE CIMENTACION DE POSTES EN ROCA FRACTURADA - METODO SULZBERGER

Poste			de	db	t	h	Macizo		C	Pesp.	Vm	Vc	Vmr	Pm	P	Mv	M1	M2	M1+M2
Clase	Long.	Fp (kg)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	d(cm)	t (cm)	Kg/cm <sup>3</sup>	kg/cm <sup>3</sup>	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(kg)	(kg)	(kg-m)	(kg-m)	(kg-m)	(kg-m)
6	1,200	258.18	23.01	24.65	180	990	70	180	10	0.00155	692,721	80,322	612,399	949	1,508	2,866	3,866	369	4,235

Los valores de :

Condicion : Momento de Vuelco (Mv) < Momento Resistente (M1 + M2)

$$Mv = Fp * (h + 2/3 * t)$$

$$M1 = \left( \frac{1}{52.8} \right) * (ch * \tan \alpha * d * t^3)$$

$$M2 = 0.35 * d * P$$

donde:

C	Coefficiente de compresibilidad (kg/cm <sup>3</sup> ) - Roca Fracturada	10	h	Altura libre de aplicación de Fp (cm)
Pesp	Peso específico del terreno (kg/m <sup>3</sup> ) - Tierra	1550	t	Profundidad enterrada del poste (cm)
Fpma	Carga máxima admisible del poste (N)	5572.08	d	Diametro de la excavación (cm)
	Factor de seguridad rotura	2.2	P	Peso Total = Q + Pm
dp	Diametro de la punta (cm)	13.700	Pm	Peso del macizo (Vmr * Pesp)
de	Diametro de empotramiento (cm)	23.010	Vm	Volumen del macizo
db	Diametro de la base (cm)	24.653	Vc	Volumen tronco cono - Poste empotrado
Q	Sumatoria de cargas verticales sobre el poste	559 kg	Vmr	Volumen de relleno
	Peso de poste	420 kg	tan α	Tangente del angulo de giro de la cimentación (<=0.01)
	Peso de cruceta	72 kg		
	Peso de conductor con sobrecarga	63 kg		
	Peso de aisladores y ferreteria	4 kg		

PROYECTO : DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAES  
 SECCION : LINEAS Y REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO : MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

### CALCULO DE CIMENTACION DE POSTES EN TERRENO NORMAL - METODO SULZBERGER

Poste			de	db	t	h	Macizo		C	Pesp.	Vm	Vc	Vmr	Pm	P	Mv	M1	M2	M1+M2
Clase	Long.	Fp (kg)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	d(cm)	t (cm)	Kg/cm <sup>3</sup>	kg/cm <sup>3</sup>	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(kg)	(kg)	(kg-m)	(kg-m)	(kg-m)	(kg-m)
6	1,200	258.18	23.01	24.65	180	990	80	180	10	0.00155	904,779	80,322	824,456	1,278	1,836	2,866	4,418	514	4,932

Los valores de :

Condicion : Momento de Vuelco (Mv) < Momento Resistente (M1 + M2)

$$Mv = Fp * (h + 2/3 * t)$$

$$M1 = \left( \frac{1}{52.8} \right) * (ch * \tan \alpha * d * t^3)$$

$$M2 = 0.35 * d * P$$

donde:

C	Coficiente de compresibilidad (kg/cm <sup>3</sup> ) - Terreno Normal	10	h	Altura libre de aplicación de Fp (cm)
Pesp	Peso específico del terreno (kg/m <sup>3</sup> ) - Tierra	1550	t	Profundidad enterrada del poste (cm)
Fpma:	Carga máxima admisible del poste (N)	5572.08	d	Diametro de la excavación (cm)
	Factor de seguridad rotura	2.2	P	Peso Total = Q + Pm
dp	Diametro de la punta (cm)	13.700	Pm	Peso del macizo (Vmr*Pesp)
de	Diametro de empotramiento (cm)	23.010	Vm	Volumen del macizo
db	Diametro de la base (cm)	24.653	Vc	Volumen tronco cono - Poste empotrado
Q	Sumatoria de cargas verticales sobre el poste	<b>559 kg</b>	Vmr	Volumen de relleno
	Peso de poste	420 kg	tan α	Tangente del angulo de giro de la cimentación (<=0.01)
	Peso de cruceta	72 kg		
	Peso de conductor con sobrecarga	63 kg		
	Peso de aisladores y ferreteria	4 kg		

PROYECTO : DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
 SECCION : LINEAS Y REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO : MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

### CALCULO DE CIMENTACION DE POSTES EN ROCA FRACTURADA - METODO SULZBERGER

Poste			de	db	t	h	Macizo		C	Pesp.	Vm	Vc	Vmr	Pm	P	Mv	M1	M2	M1+M2
Clase	Long.	Fp (kg)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	d(cm)	t (cm)	Kg/cm <sup>3</sup>	kg/cm <sup>3</sup>	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(kg)	(kg)	(kg-m)	(kg-m)	(kg-m)	(kg-m)
5	1,200	378.64	25.06	26.76	180	990	70	180	10	0.00155	692,721	94,958	597,763	927	1,550	4,203	3,866	380	4,246

Los valores de :

Condicion : Momento de Vuelco (Mv) < Momento Resistente (M1 + M2)

$$Mv = Fp * (h + 2/3 * t)$$

$$M1 = \left( \frac{1}{52.8} \right) * (ch * \tan \alpha * d * t^3)$$

$$M2 = 0.35 * d * P$$

donde:

C	Coeficiente de compresibilidad (kg/cm <sup>3</sup> ) - Roca Fracturada	10	h	Altura libre de aplicación de Fp (cm)
Pesp	Peso específico del terreno (kg/m <sup>3</sup> ) - Tierra	1550	t	Profundidad enterrada del poste (cm)
Fpma:	Carga máxima admisible del poste (N)	8172	d	Diametro de la excavación (cm)
	Factor de seguridad rotura	2.2	P	Peso Total = Q + Pm
dp	Diametro de la punta (cm)	15.400	Pm	Peso del macizo (Vmr*Pesp)
de	Diametro de empotramiento (cm)	25.060	Vm	Volumen del macizo
db	Diametro de la base (cm)	26.765	Vc	Volumen tronco cono - Poste empotrado
Q	Sumatoria de cargas verticales sobre el poste	<b>624 kg</b>	Vmr	Volumen de relleno
	Peso de poste	485 kg	tan α	Tangente del angulo de giro de la cimentación (<=0.01)
	Peso de cruceta	72 kg		
	Peso de conductor con sobrecarga	63 kg		
	Peso de aisladores y ferreteria	4 kg		

**PROYECTO** : DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
**SECCION** : LINEAS Y REDES PRIMARIAS  
**PROPIETARIO** : MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

### CALCULO DE CIMENTACION DE POSTES EN ROCA SANA - METODO SULZBERGER

Poste			de (cm)	db (cm)	t (cm)	h (cm)	Macizo		C Kg/cm <sup>3</sup>	Pesp. kg/cm <sup>3</sup>	Vm (cm <sup>3</sup> )	Vc (cm <sup>3</sup> )	Vmr (cm <sup>3</sup> )	Pm (kg)	P (kg)	Mv (kg-m)	M1 (kg-m)	M2 (kg-m)	M1+M2 (kg-m)
Clase	Long.	Fp (kg)					d(cm)	t (cm)											
5	1,200	378.64	25.06	26.76	150	1,020	70	150	20	0.00155	577,268	79,132	498,136	772	1,396	4,241	4,474	342	4,816

Los valores de:

Condicion : Momento de Vuelco (Mv) < Momento Resistente (M1 + M2)

$$Mv = Fp * (h + 2/3 * t)$$

$$M1 = \left( \frac{1}{52.8} \right) * (ch * \tan \alpha * d * t^3)$$

$$M2 = 0.35 * d * P$$

donde:

C	Coficiente de compresibilidad (kg/cm <sup>3</sup> ) - Roca Sana	20	h	Altura libre de aplicación de Fp (cm)
Pesp	Peso especifico del terreno (kg/m <sup>3</sup> ) - Tierra	1550	t	Profundidad enterrada del poste (cm)
Fpma:	Carga máxima admisible del poste (N)	8172	d	Diametro de la excavación (cm)
	Factor de seguridad rotura	2.2	P	Peso Total = Q + Pm
dp	Diametro de la punta (cm)	15 400	Pm	Peso del macizo (Vmr*Pesp)
de	Diametro de empotramiento (cm)	25.060	Vm	Volumen del macizo
db	Diametro de la base (cm)	26.765	Vc	Volumen tronco cono - Poste empotrado
Q	Sumatoria de cargas verticales sobre el poste	<b>624 kg</b>	Vmr	Volumen de relleno
	Peso de poste	485 kg	tan α	Tangente del angulo de giro de la cimentación (<=0.01)
	Peso de cruceta	72 kg		
	Peso de conductor con sobrecarga	63 kg		
	Peso de aisladores y ferreteria	4 kg		

PROYECTO : DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHE  
 SECCION : LINEAS Y REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO : MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

### CALCULO DE CIMENTACION DE POSTES EN ROCA SANA - METODO SULZBERGER

Poste			de	db	t	h	Macizo		C	Pesp.	Vm	Vc	Vmr	Pm	P	Mv	M1	M2	M1+M2
Clase	Long.	Fp (kg)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	d(cm)	t (cm)	Kg/cm <sup>3</sup>	kg/cm <sup>3</sup>	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(kg)	(kg)	(kg-m)	(kg-m)	(kg-m)	(kg-m)
6	1,200	258.18	23.01	24.65	150	1,020	70	150	20	0.00155	577,268	66,935	510,332	791	1,350	2,892	4,474	331	4,805

Los valores de :

Condicion : Momento de Vuelco (Mv) < Momento Resistente (M1 + M2)

$$Mv = Fp * (h + 2/3 * t)$$

$$M1 = \left( \frac{1}{52.8} \right) * (ch * \tan \alpha * d * t^3)$$

$$M2 = 0.35 * d * P$$

donde:

C	Coeficiente de compresibilidad (kg/cm <sup>3</sup> ) - Roca Sana	20	h	Altura libre de aplicación de Fp (cm)
Pesp	Peso específico del terreno (kg/m <sup>3</sup> ) - Tierra	1550	t	Profundidad enterrada del poste (cm)
Fpma:	Carga máxima admisible del poste (N)	5772.08	d	Diametro de la excavación (cm)
	Factor de seguridad rotura	2.2	P	Peso Total = Q + Pm
dp	Diametro de la punta (cm)	13.700	Pm	Peso del macizo (Vmr*Pesp)
de	Diametro de empotramiento (cm)	23.010	Vm	Volumen del macizo
db	Diametro de la base (cm)	24.653	Vc	Volumen tronco cono - Poste empotrado
Q	Sumatoria de cargas verticales sobre el poste	<b>559 kg</b>	Vmr	Volumen de relleno
	Peso de poste	420 kg	tan α	Tangente del angulo de giro de la cimentación (<=0.01)
	Peso de cruceta	72 kg		
	Peso de conductor con sobrecarga	63 kg		
	Peso de aisladores y ferreteria	4 kg		

PROYECTO : DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
SECCION : LINEAS Y REDES PRIMARIAS  
PROPIETARIO : MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

**COEFICIENTE DE COMPRESIBILIDAD "C"**

<b>CATEGORIA</b>	<b>NATURALEZA DEL TERRENO</b>	<b>C (kg/cm3)</b>
A	Terreno muy humedo	1
B	Arcilla mediodura seca	8
C	Terreno normal	10
D	Roca fracturada	10
E	Roca Sana	23



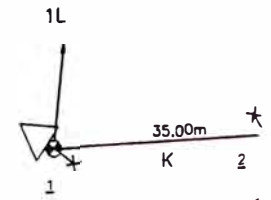
***ANEXO 6 :***

***CALCULO DE  
CAIDA DE  
TENSION***







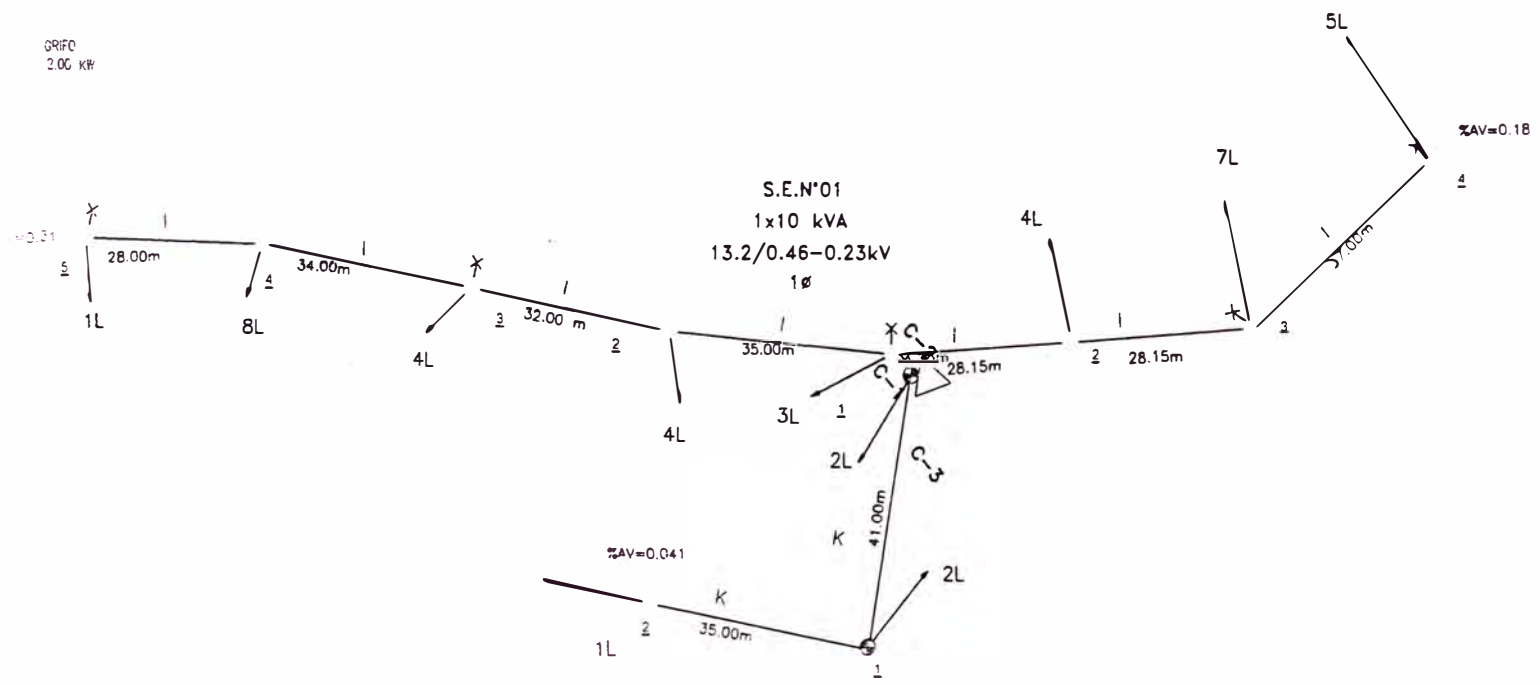


C.E.1  
1.00 kW

PUESTO DE SALUD  
1.5 kW

S.E.N°02  
1x5 kVA  
13.2/0.46-0.23kV  
1Ø

GRIFO  
2.00 kW



MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS  
CORPORACION ELECTRICAS DEL COLOMBIANO

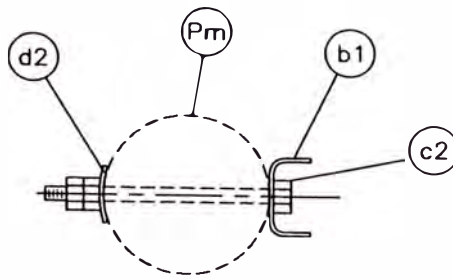
PROYECTO  
CESEL - NIPPON KOEI  
DISEÑO  
C.C.P.O. A.M.A.  
FECHA  
JUL 2004

DIAGRAMA DE CARGA  
SERVICIO PARTICULAR  
LOCALIDAD DE PUCHA

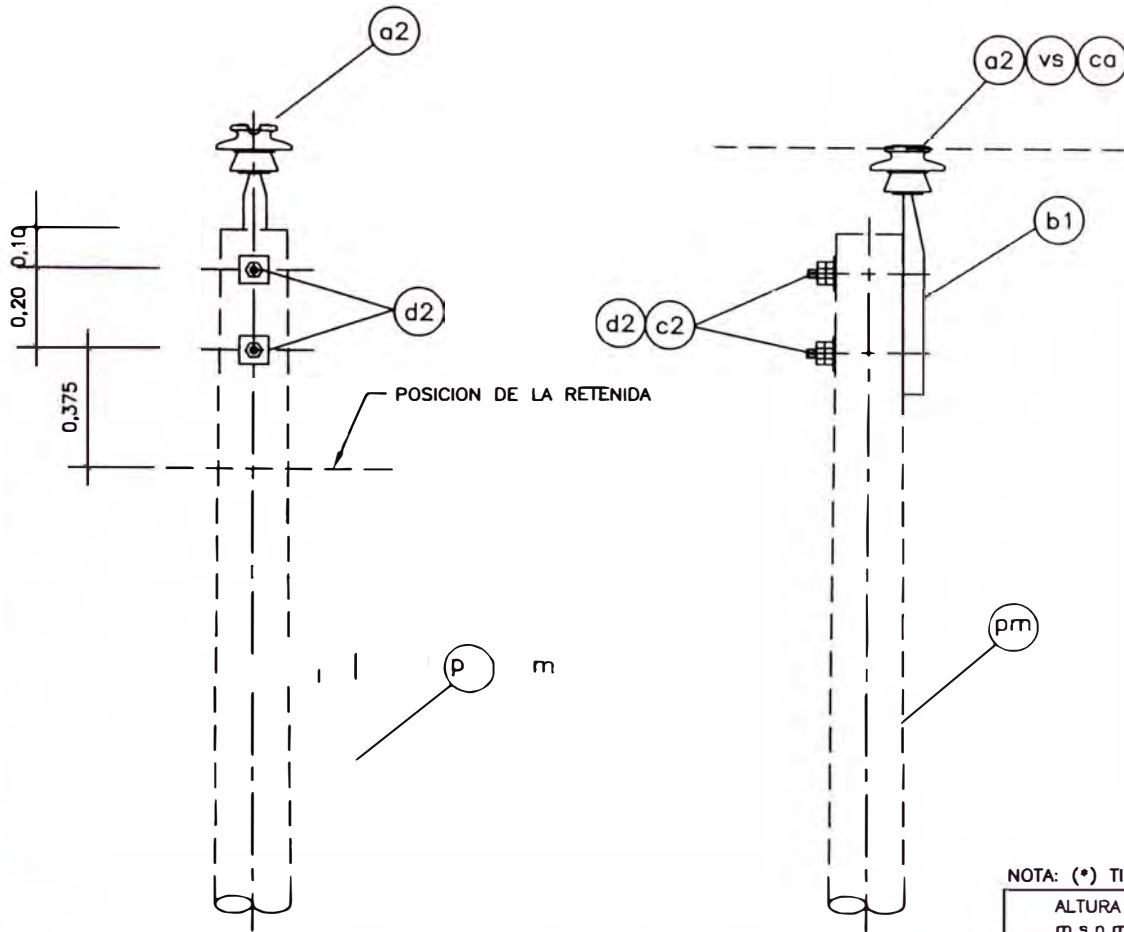
PUCH-DC-01

**LAMINA DE DETALLE**

**DE ARMADOS**



DETALLE DE ESPIGA



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

NOTA: (\*) TIPO DE AISLADOR

ALTURA m.s.n.m.	AISLADOR PIN
Hasta 4000m	56-2
Mayor de 4000m	56-3

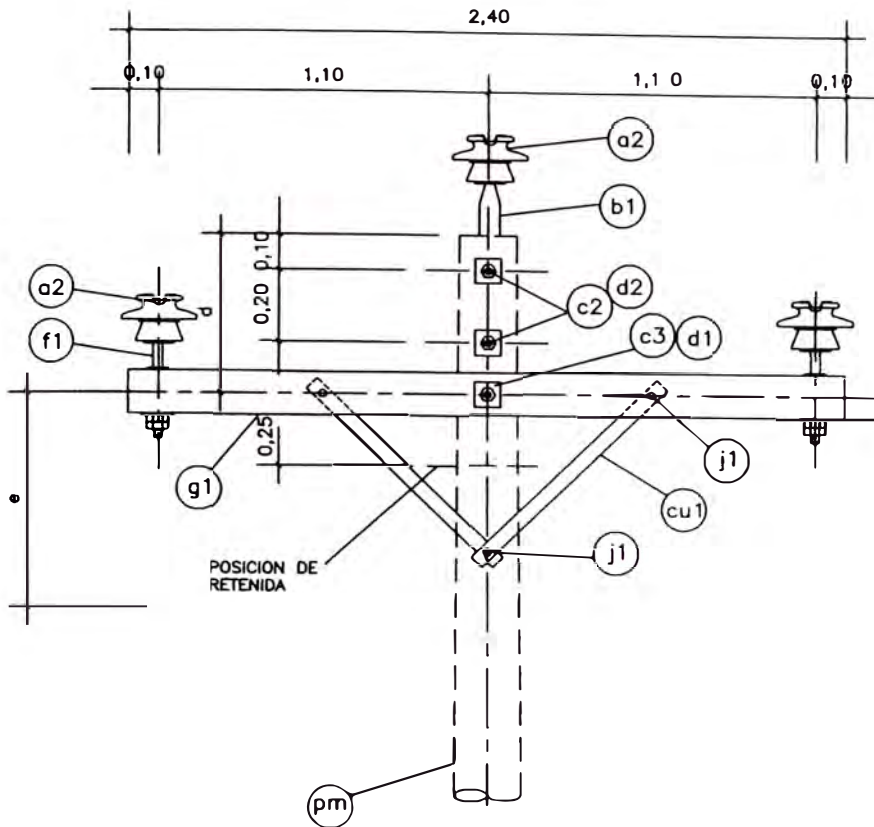
ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
01					

COD.	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.
	ca	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO DE 16 mm2	2,5m
	vs	VARILLA ARMAR PREFORMADA SIMPLE, SEGUN CONDUCTOR	1
	d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G', 57x57x5mm, 18mm Ø DE AGUJERO	2
	c2	PERNO MAQUINADO DE A'G', 16 mm Ø x 305 mm LONG., 152 mm MONDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	2
	b1	ESPIGA PARA CABEZA DE POSTE, SEGUN AISLADOR	1
	a2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI (*)	1
	pm	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA DE 12 m CLASE 6	1

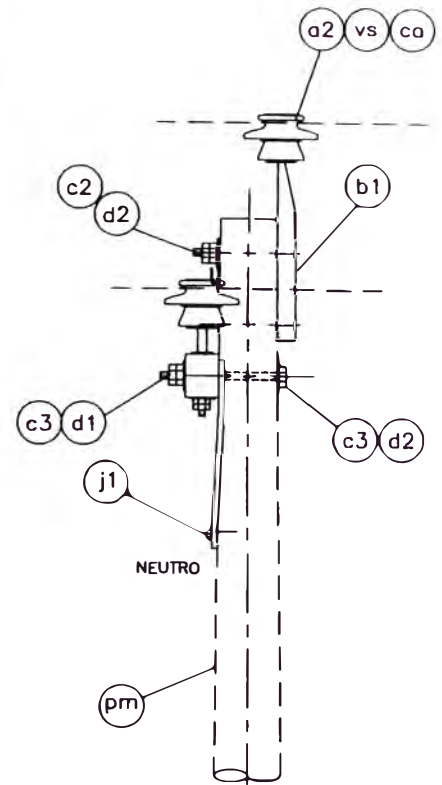
PROPIETARIO:

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA : CONSORCIO TESA-ICE	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
DIB.	L.G.A			ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION : CONSORCIO <b>CESEL</b> NIPPON KOEI	SOPORTE SUSPENSION 0° - 5°, MONOFASICO RETORNO POR TIERRA TIPO PS1-0	N° PLANO
APR.	P.S.C.			001
FECHA	JUN-05			



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

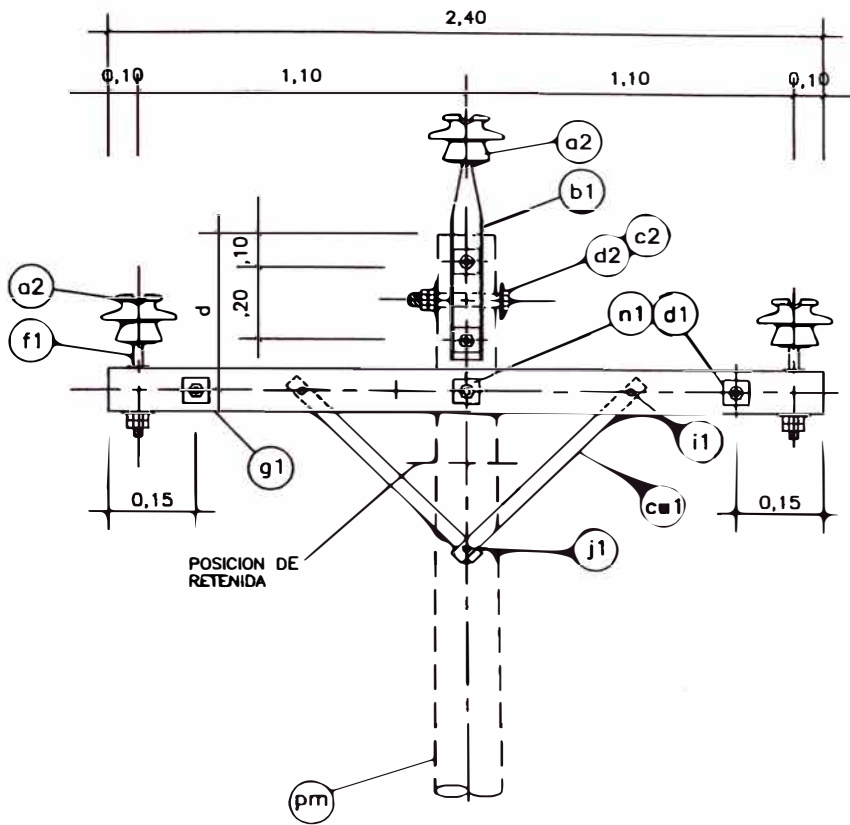
ARMADO	d(m)
PS1-3	0,45
PS1-3L	1,00

NOTA: (\*) TIPO DE AISLADOR

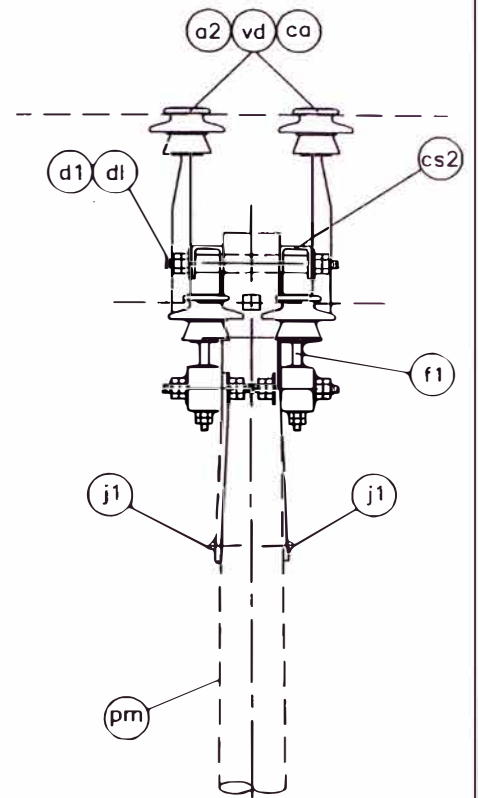
ALTURA m.s.n.m.	AISLADOR PIN
Hasta 4000m	56-2
Mayor de 4000m	56-3

ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05	FECHA
02	01					
<b>PROPIETARIO: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS</b> <b>DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS</b>						
DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA :		OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS		HOJA: 01
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE		LINEAS Y REDES PRIMARIAS		ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :		SOPORTE SUSPENSION 0° - 5°, TRIFASICO		N° PLANO
APR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CEBEL</b>		PS1-3/PS1-3L		002
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI				





VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

ARMADO	d(m)
PA1-3	0,45
PA1-3L	1,00

NOTA: (\*) TIPO DE AISLADOR

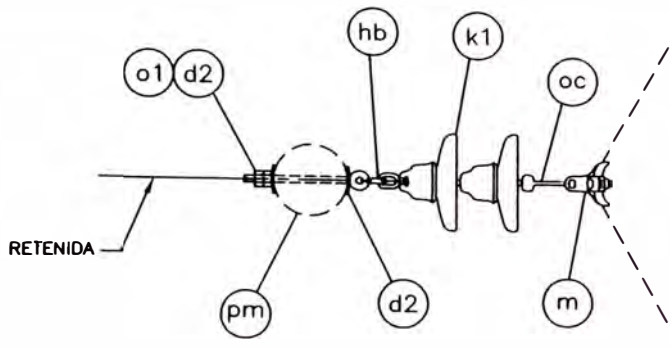
ALTURA m.s.n.m.	AISLADOR PIN
Hasta 4000m	56-2
Mayor de 4000m	56-3

ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	F.S.C.	JUN-05
DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
ca	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO 16 mm2				15,0m
vd	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA DOBLE SEGUN LA SECCION DEL CONDUCTOR				3
dl	TUBO ESPACIADOR DE A'G', 19mmØx38mm LONGITUD				2
c5	PERNO MAQUINADO DE A'G', 16mmØx508mm LONG., 152mm MQNDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION				2
ca1	SOPORTE SEPARADOR DE VERTICE DE POSTE DE A'G', 110mm SEPARACION, PLATINA 76x6,4mm SECC.				2
b1	ESPIGA PARA CABEZA DE POSTE, SEGUN AISLADOR				2
f1	ESPIGA PARA CRUCETA, FORJADA, SEGUN AISLADOR				4
cu1	BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A'G', 38 x 38 x 6mm SECCION, 710 mm LONGITUD				4
d1	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G', 57x57x5mm, 18mmØ DE AGUJERO				12
n1	PERNO DOBLE ARMADO DE A'G', 16mmØx508mm LONG., CON 4 TUERCAS				3
c2	PERNO MAQUINADO DE A'G', 16mmØx305mm LONG., 152 mm MQNDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION				1
a2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI (*)				6
j1	TIRAFONDO DE A'G', 13mmØx102mm LONGITUD				2
i1	PERNO COCHE DE A'G', 13mmØx152mm LONG., 76mm MQNDO. , CON ARANDELA, CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION				4
d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G', 57x57x5 mm, 18 mm Ø DE AGUJERO				2
g1	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 2,40 m LONG.				2
pm	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA DE 12 m, CLASE 6				1
ITEM REA	DESCRIPCION				CANT.

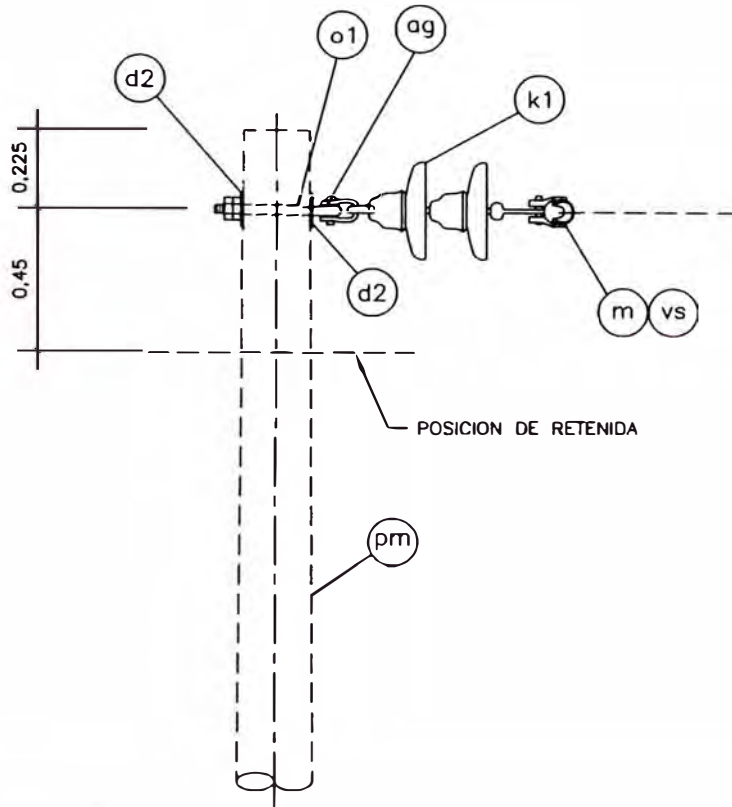
PROPIETARIO:

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS	ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :	SOPORTE DE ANGULO 5° - 30°, TRIFASICO	N° PLANO
APR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CESEL</b>	PA1-3/PA1-3L	003
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI		



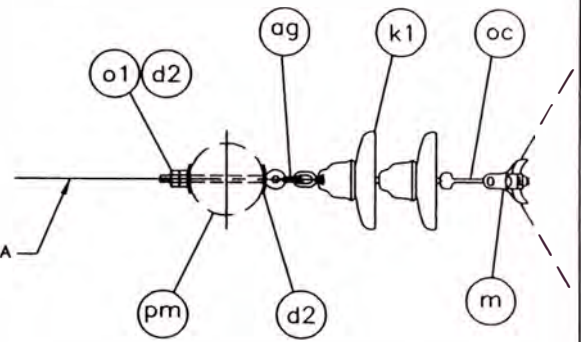
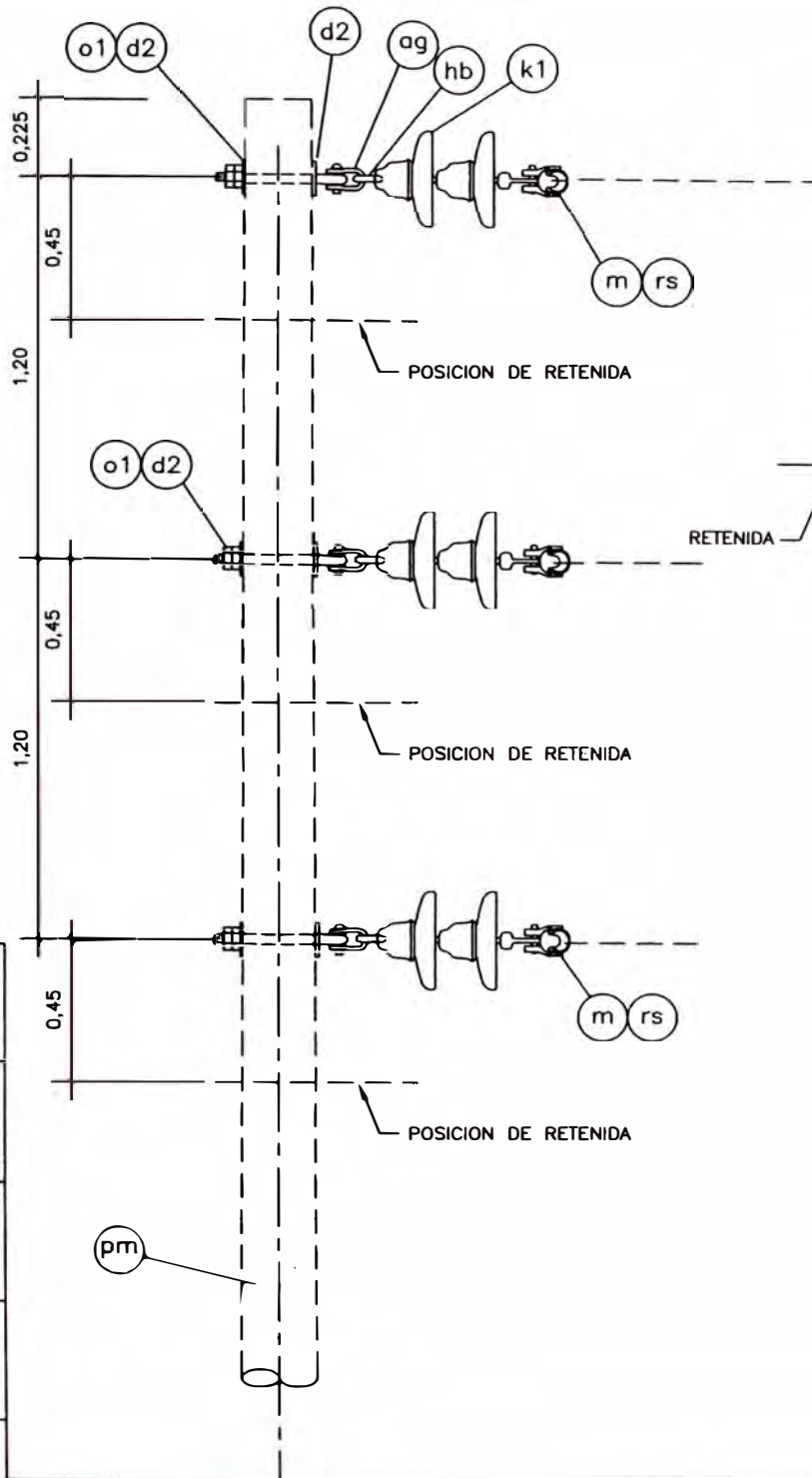
VISTA DE PLANTA



VISTA FRONTAL

ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05	
DIS.	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA	
	vs	VARILLA PREFORMADA SIMPLE, SEGUN LA SECCION DEL CONDUCTOR				1
	ag	GRILLETE				1
	oc	ADAPTADOR LARGO DE A'G TIPO CASQUILLO-OJO				1
	hb	ADAPTADOR ANILLO-BOLA				1
	m	GRAPA DE ANGULO				1
	k1	AISLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3				2
	o1	PERNO OJO DE A'G, 16 mm $\phi$ x 305 mm LONG.: 152 mm MQNDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION				1
	d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G, 57x57x5mm, 18 mm $\phi$ DE AGUJERO				2
	pm	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA DE 12 m, CLASE 6				1
COD.	ITEM REA	DESCRIPCION				CANT.

02	01	PROPIETARIO: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS			
DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA : CONSORCIO TESA-ICE	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS LINEAS Y REDES PRIMARIAS	HOJA: 01	
DIB.	L.G.A.			ESC.: S/E	
REV.	R.H.C.	SUPERVISION : CONSORCIO <b>CEBEL</b> NIPPON KOEI	SOPORTE DE ANGULO 30° A 60° MONOFASICO RETORNO POR TIERRA TIPO PA2-0	N° PLANO	
APR.	P.S.C.			004	
FECHA	JUN-05				



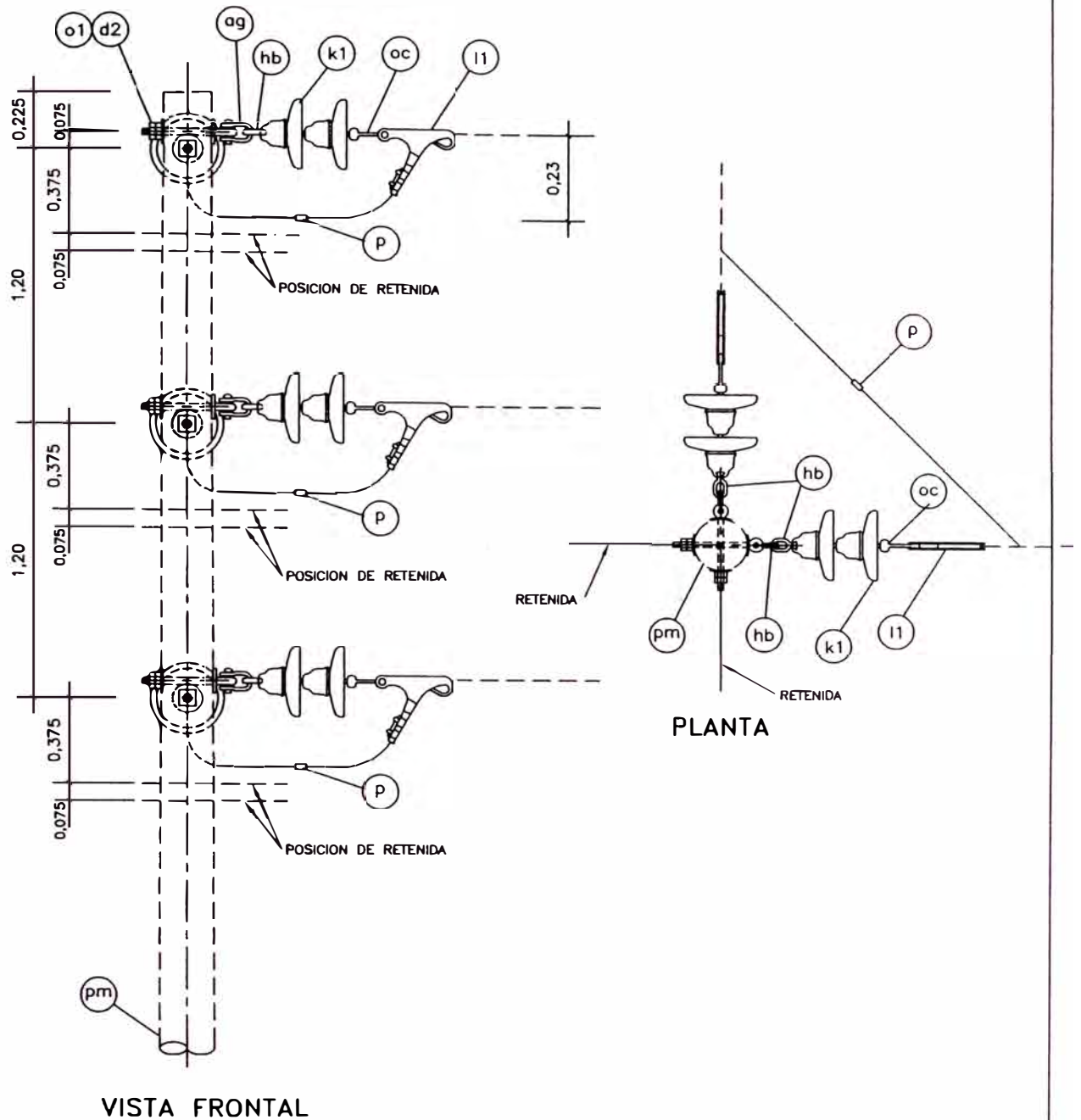
PLANTA

ING. DE DETALLE	F.D.L.	JUN-05
	DIS.	FECHA
DESCRIPCION	P.S.C.	APR.
	R.H.C.	REV.
COD.	L.G.A.	DIB.
	F.D.L.	DIS.
REV. N°	P.S.C.	APR.
	R.H.C.	REV.
	L.G.A.	DIB.
	F.D.L.	DIS.
	JUN-05	FECHA

COD.	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.
	rs	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA SEGUN SECCION DEL CONDUCTOR	3
	ag	GRILLETE	3
	oc	ADAPTADOR CASQUILLO-OJO ALARGADO	3
	hb	ADAPTADOR ANILLO-BOLA	3
	m	GRAPA DE ANGULO	3
	k1	AISLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3	6
	o1	PERNO OJO DE A'G', 16 mm Ø x 305 mm LONG.; 152 mm MQNDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	3
	d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G', 57x57x5mm, 18 mm Ø DE AGUJERO	6
	pm	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA, 12 m, CLASE 6	1

PROPIETARIO: **MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

IS.	F.D.L.	CONTRATISTA : CONSORCIO TESA-ICE	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS  LINEAS Y REDES PRIMARIAS	HOJA: 01
	L.G.A.			ESC.: S/E
EV.	R.H.C.	SUPERVISION : CONSORCIO <b>CEBEL</b> NIPPON KOEI	SOPORTE DE ANGULO 30° A 60°, TRIFASICO TIPO PA2-3	N° PLANO
PR.	P.S.C.			005
ECHA	JUN-05			



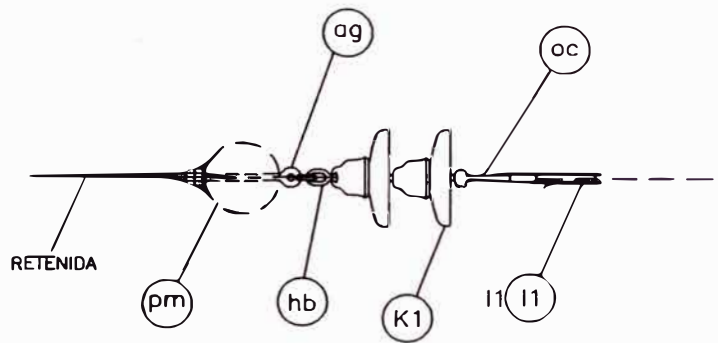
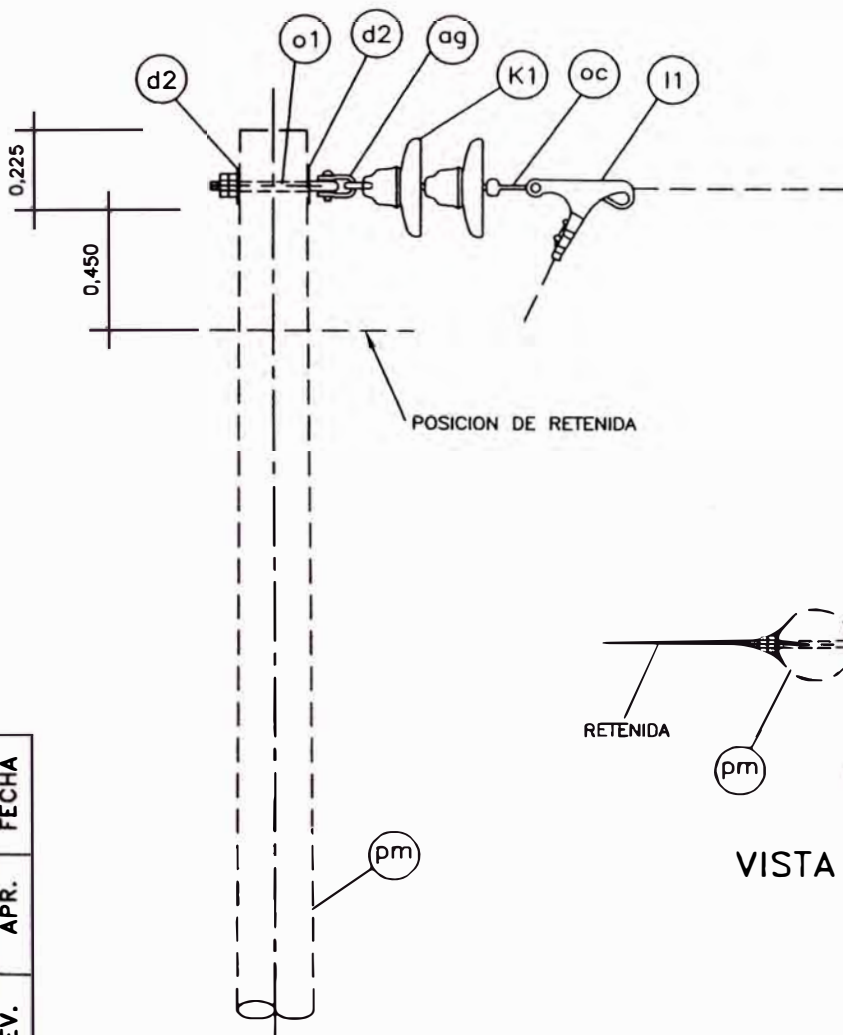
VISTA FRONTAL

PLANTA

ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
	REV. N°	PROPIETARIO: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS			
	DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS				
	DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS				

COD.	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.
p		GRAPA DE DOBLE VIA SEGUN LA SECCION DEL CONDUCTOR	3
ag		GRILLETE	6
oc		ADAPTADOR CASQUILLO-OJO ALARGADO	6
hb		ADAPTADOR ANILLO-BOLA	6
l1		GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA	6
k1		AISLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3	12
o1		PERNO OJO DE A'G', 16 mm ø x 305 mm LONG., 152 mm MONDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	6
d2		ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G' 57x57x5mm, 18 mm ø DE AGUJERO	12
pm		POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA, 12m, CLASE 6	1

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS	ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :	SOPORTE DE ANGULO 60° - 90°, TRIFASICO	N° PLANO
APR.	P.S.C.	CONSORCIO CESEL	TIPO PA3-3	006
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI		



VISTA DE PLANTA

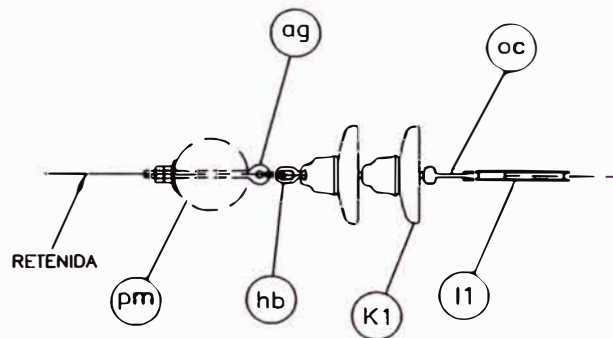
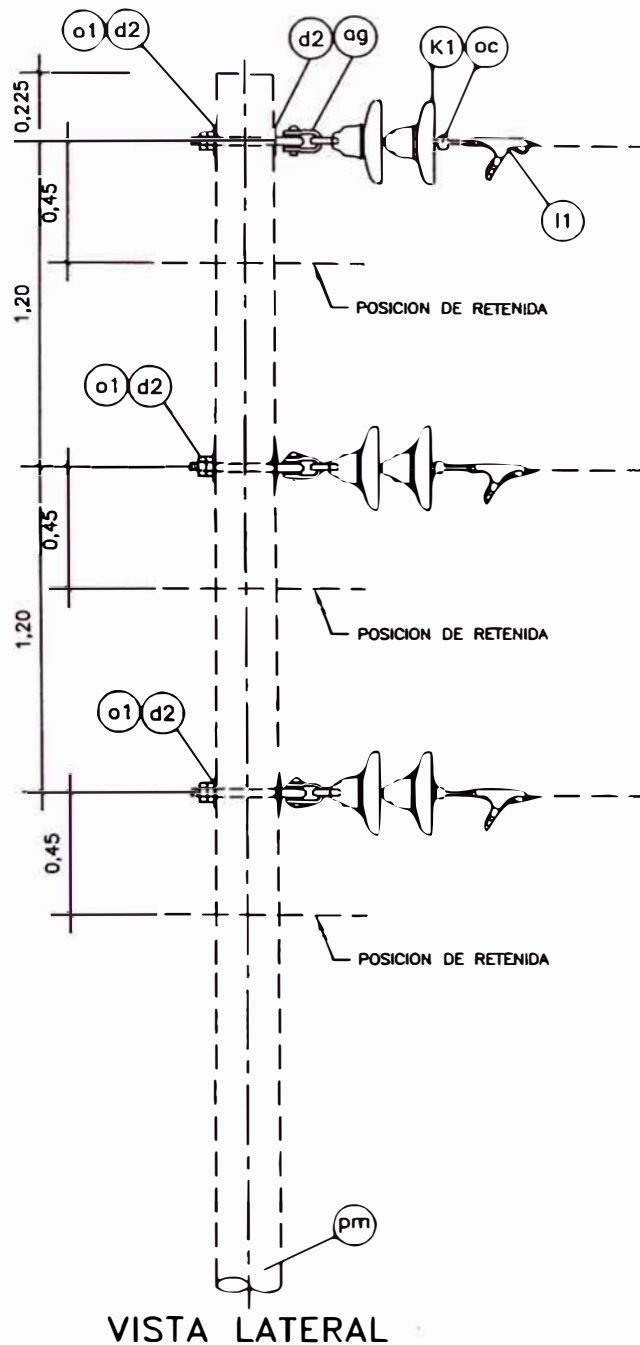
VISTA FRONTAL

ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05	
	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA	
DESCRIPCION	l1	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA				1
	k1	AISLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3				2
	ag	GRILLETE DE A'G'				1
	oc	ADAPTADOR CASQUILLO-OJO ALARGADO				1
	hb	ADAPTADOR ANILLO-BOLA				1
	o1	PERNO OJO DE A'G', 16mmØx305mm LONG., 152mm MQNDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION				1
	d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G', 57x57x5 mm, 18 mm Ø DE AGUJERO				2
	pm	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA DE 12 m, CLASE 6				1
	COD.	ITEM REA	DESCRIPCION			CANT.

PROPIETARIO:

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

01	REV. N°			HOJA: 01
MS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	ESC.: S/E
NB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS	N° PLANO
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :	SOPORTE TERMINAL VERTICAL, MONOFASICO	007
APR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CESEL</b>	RETORNO POR TIERRA	
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI	TIPO PTV-0	



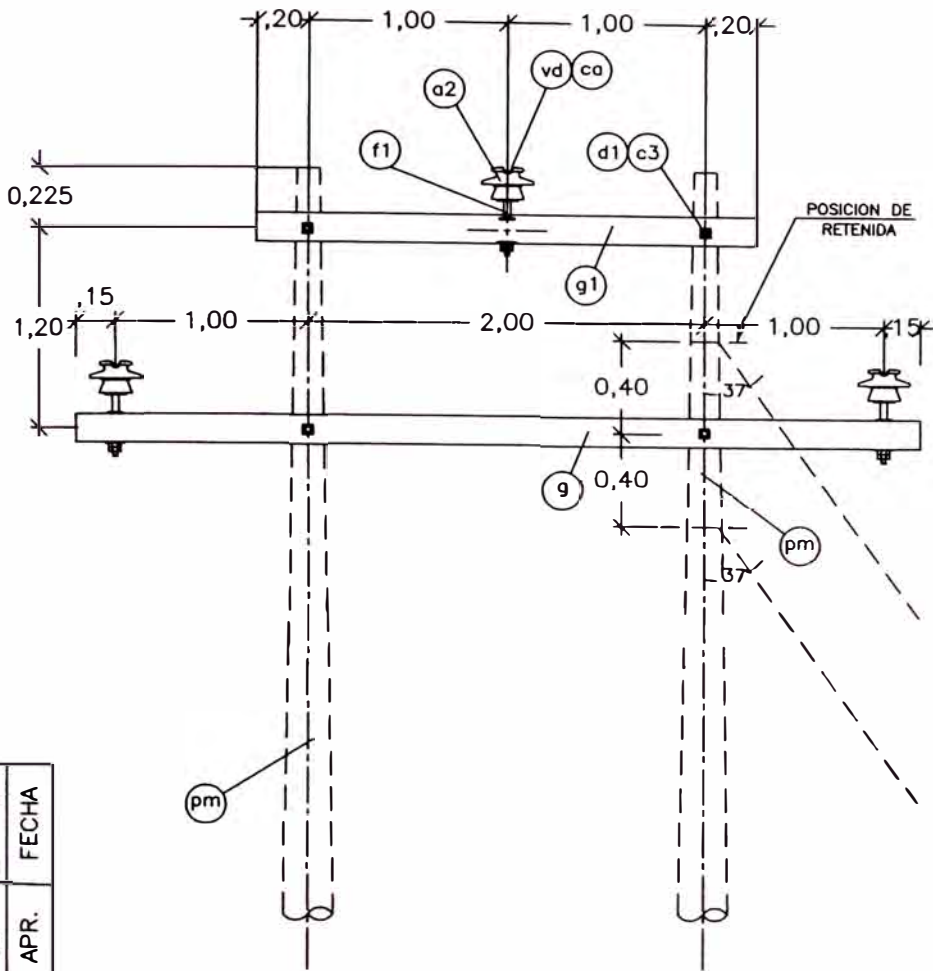
VISTA DE PLANTA

VISTA LATERAL

ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
01	REV. N°	PROPIETARIO: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS			
		DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS			

COD.	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.
	l1	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA	3
	K1	AISLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3	6
	ag	GRILLETE	3
	oc	ADAPTADOR CASQUILLO-OJO ALARGADO	3
	hb	ADAPTADOR ANILLO-BOLA	3
	o1	PERNO OJO DE A'G', 16mmØx305mm LONG., 152mm MQNDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	2
	d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G', 57x57x5 mm, 18 mm Ø DE AGUJERO	6
	pm	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA DE 12 m, CLASE 6	1

IS.	F.D.L.	CONTRATISTA : CONSORCIO TESA-ICE	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS  LINEAS Y REDES PRIMARIAS	HOJA: 01
IB.	L.G.A.			ESC.: S/E
EV.	R.H.C.	SUPERVISION : CONSORCIO <b>CESEL</b> NIPPON KOEI	SOPORTE TERMINAL VERTICAL, TRIFASICO TIPO PTV-3	N° PLANO
PR.	P.S.C.			008
FECHA	JUN-05			



VISTA FRONTAL

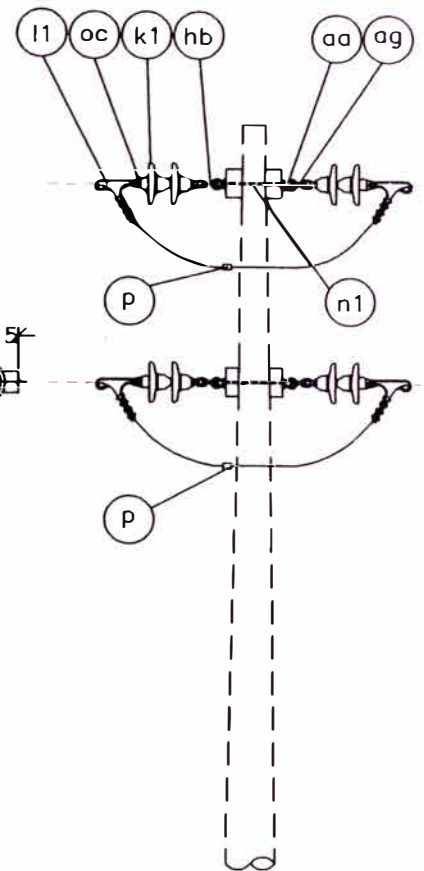
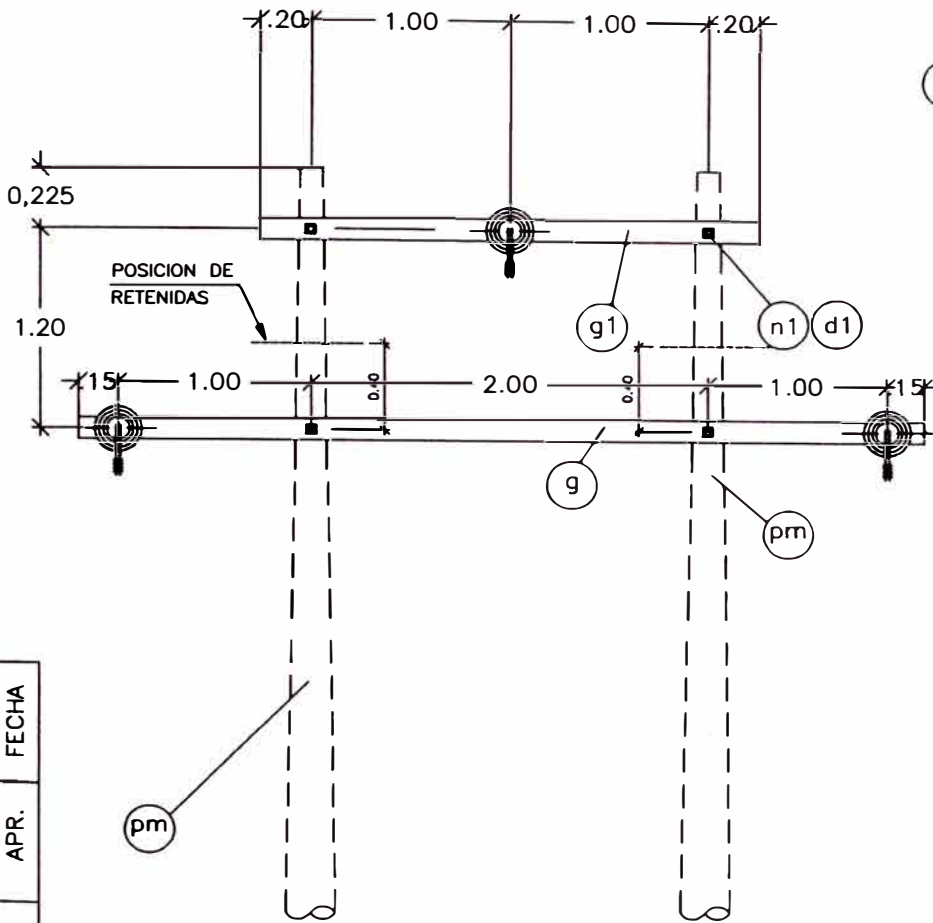
VISTA LATERAL

ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
	DESCRIPCION				
	REV. N°	PROPIETARIO:			
	01	MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS			

COD.	ITEM	DESCRIPCION	CANT.
	ca	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO 16 mm <sup>2</sup>	15m
	vd	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA SIMPLE, SEGUN CONDUCTOR	03
	d1	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A°G° 57x57x5mm, 18mmø DE AGUJERO	08
	c3	PERNO DOBLE ARMADO DE A°G°, 16mmø x 508mm LONGITUD, CUATRO TUERCAS Y DOS ARANDELA DE PRESION	04
	f1	ESPIGA PARA CRUCETA FORJADA, SEGUN AISLADOR	06
	a2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI (*)	06
	g	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 102x127mm SECCION, 4.30m LONGITUD	02
	g1	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 2.40m LONGITUD	02
	pm	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA DE 12 m, CLASE 6	02

PROPIETARIO: **MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

IS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
IB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS	ESC.: S/E
EV.	R.H.C.	SUPERVISION :	SOPORTE DE ANGULO BIPOSTE EN H, TRIFASICO, 0°-30°	N° PLANO
PR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CESEL</b>	TIPO PA1H-3	009
ECHA	JUN-05	NIPPON KOEI		



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

S.	JUN-05	P.S.C.	R.H.C.	F.D.L.	L.G.A.
	FECHA	APR.	REV.	DIB.	
B.					ING. DE DETALLE
EV.					
PR.					DESCRIPCION
ECHA	JUN-05				

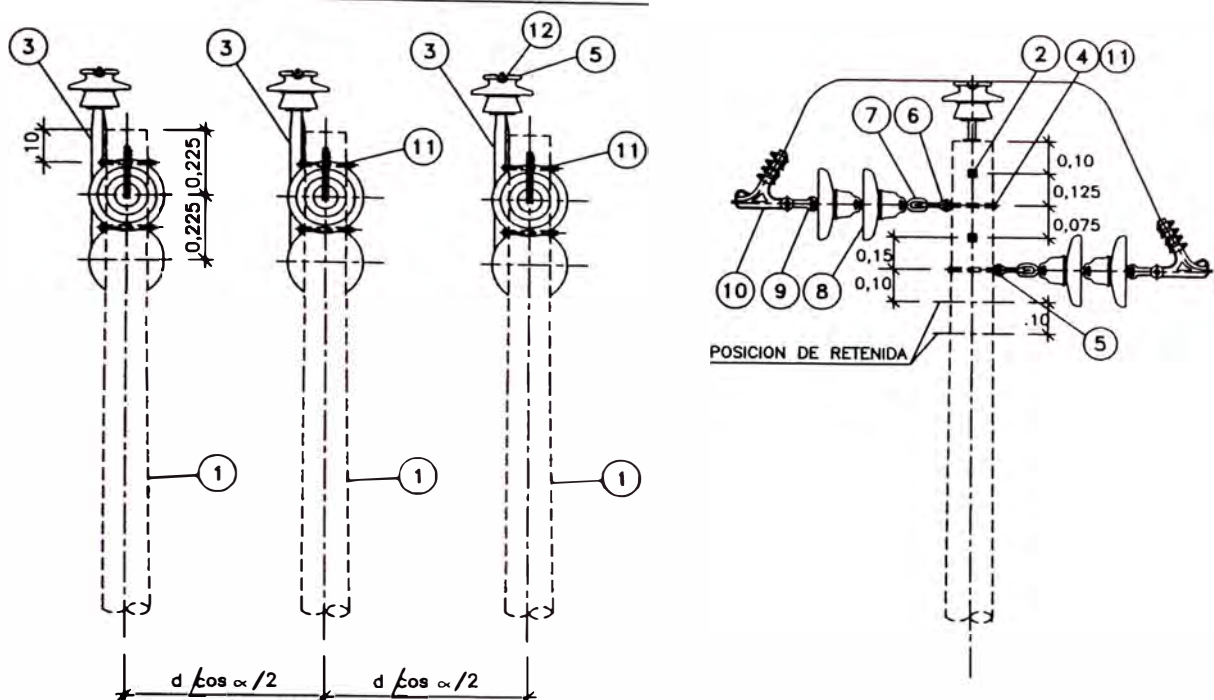
COD.	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.
og		GRILLETE	06
P		GRAPA DE DOBLE VIA, SEGUN REQUERIMIENTO	03
d1		ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G', 57x57x5mm, 18mmØ DE AGUJERO	08
l1		GRAPA DE ANCLAJE	06
k1		AISLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3	12
oc		ADAPTADOR CASQUILLO-OJO ALARGADO	06
hb		ADAPTADOR ANILLO-BOLA	06
aa		TUERCA OJO DE A'G', FORJADO, PARA PERNO DE 16mm Ø	06
n1		PERNO DOBLE ARMADO DE A'G', 16mmØx508mm LONG, CON CUATRO TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	07
g		CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 102x127mm SECCION, 4.30m LONGITUD	02
g1		CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 2.40m LONGITUD	02
pm		POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA DE 12 m, CLASE 6	02

PROPIETARIO:

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

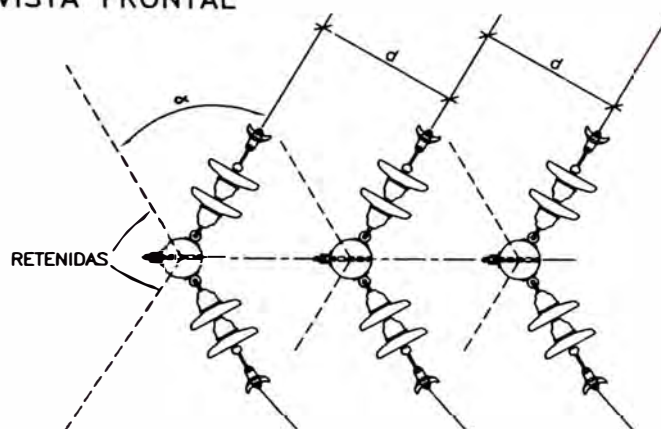
S.	L.G.A.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
B.	F.D.L.	CONSORCIO TESA-ICE	LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS	ESC.: S/E
EV.	R.H.C.	SUPERVISION : CONSORCIO <b>CESEL</b> NIPPON KOEI	SOPORTE DE RETENCION O ANCLAJE BIPOSTE EN H, TRIFASICO TIPO PRH-3	N° PLANO
PR.	P.S.C.			010
ECHA	JUN-05			





VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



VISTA DE PLANTA

LONGITUD DE VANO MAXIMO (m)	SEPARACION ENTRE CONDUCTORES (d)				
	3,00m	4,00m	5,00m	6,00m	8,00m

NOTA : DEBERA PRECISARSE LA LONGITUD DE LOS VANOS MAXIMOS PARA LA SIGUIENTE SEPARACION ENTRE CONDUCTORES (d)

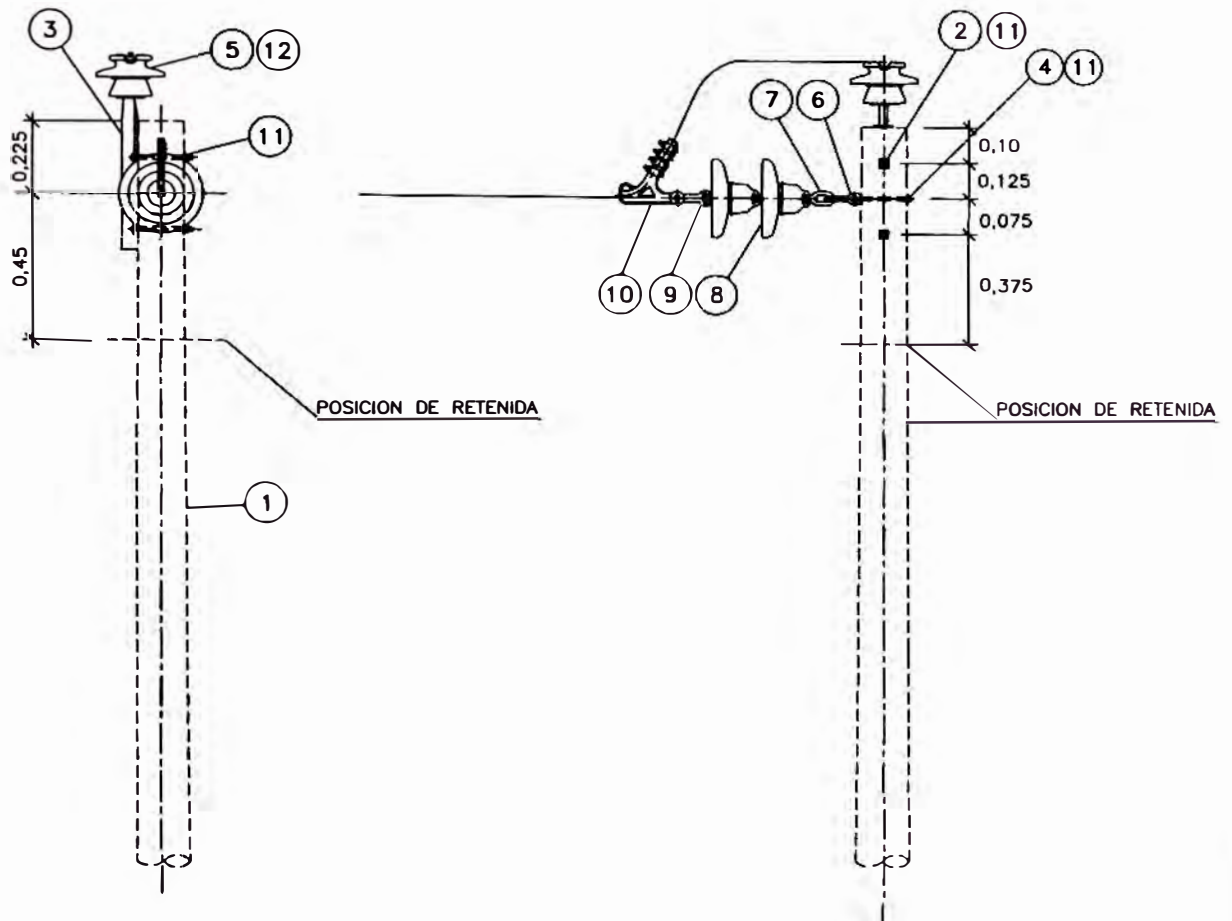
\*\* NO SE IMPLEMENTARA EN ESTRUCTURAS DE CAMBIO DE DIRECCION 60° - 90°

ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
12					7,5m
11					18
10					6
9					6
8					12
7					6
6					6
5					3
4					6
3					3
2					6
1					3
COD. ITEM	DESCRIPCION				CANT.

PROPIETARIO:

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

IS.	F.D.L.	CONTRATISTA : CONSORCIO TESA-ICE	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS  LINEAS Y REDES PRIMARIAS	HOJA: 01
IB.	L.G.A.			ESC.: S/E
EV.	R.H.C.	SUPERVISION : CONSORCIO <b>CEBEL</b> NIPPON KOEI	SOPORTE PARA VANOS LARGOS 0° - 5° Y CAMBIO DE DIRECCION 60° - 90° TIPO P3A2-3	N° PLANO
PR.	P.S.C.			011
ECHA	JUN-05			



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

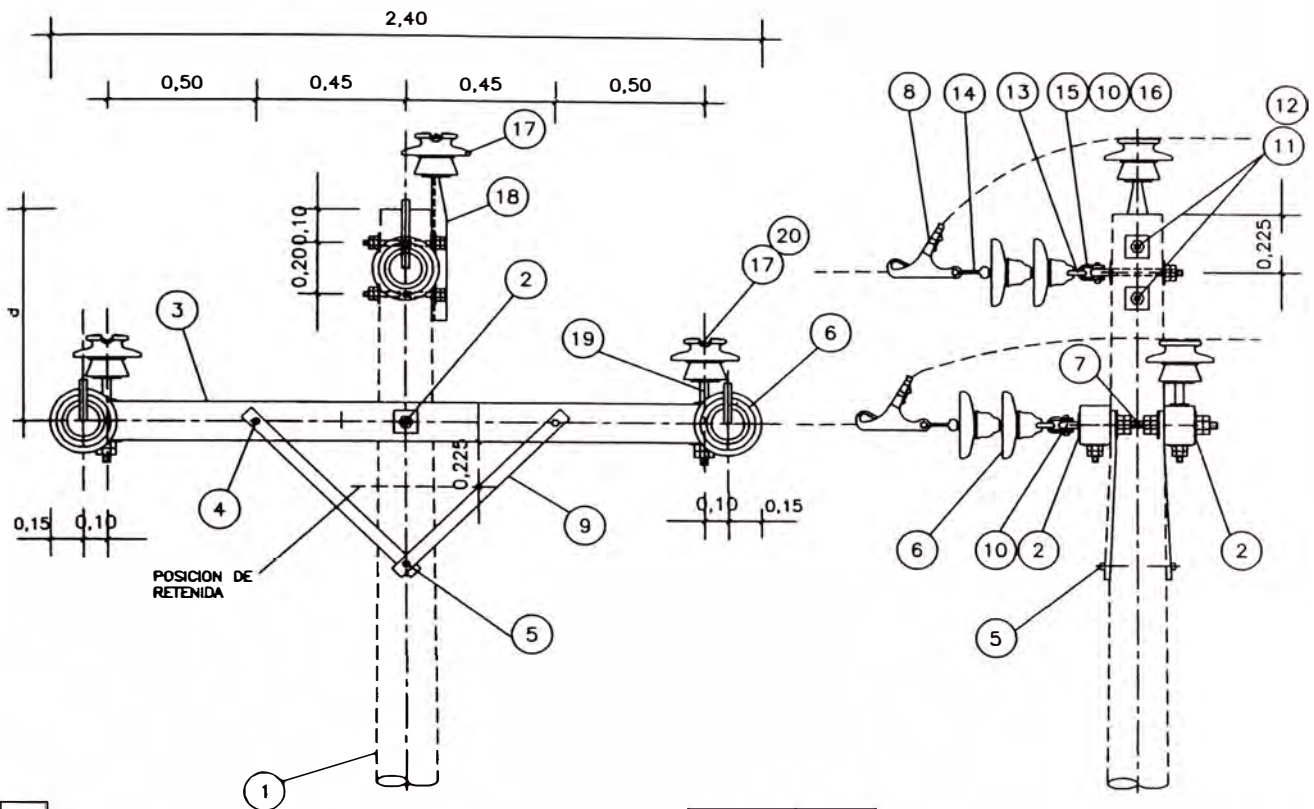
NOTA: (\*) TIPO DE AISLADOR

ALTURA m.s.n.m.	AISLADOR PIN
Hasta 4000m	56-2
Mayor de 4000m	56-3

ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05	DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA	COD.	ITEM	DESCRIPCION	CANT.
													12	11	10
													12	ALAMBRE DE AMARRE, DE ALUMINIO 16 mm <sup>2</sup>	2,5m
													11	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A°G° 57x57x5mm, 18mmø AGUJERO	1
													10	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA	1
													9	ADAPTADOR CASQUILLO-OJO ALARGADO	1
													8	AISLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION CLASE ANSI 52-3	2
													7	ADAPTADOR ANILLO-BOLA	1
													6	GRILLETE	1
													5	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE ANSI (*)	1
													4	PERNO OJO DE A°G° DE 16mmøx305mm LONGITUD. 152mm MQNADO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	1
													3	ESPIGA PARA CABEZA DE POSTE, SEGUN REQUERIMIENTO	1
													2	PERNO MAQUINADO DE A°G° DE 16mmøx305mm LONGITUD, 152mm MQNDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	2
													1	POSTE NORMALIZADO DE MADERA DE LONGITUD 12 m Y CLASE 6	1

PROPIETARIO: **MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS	ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :	SOPORTE DE RETENCION/SUSPENSION, MONOFASICO	N° PLANO
APR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CESEL</b>	RETORNO POR TIERRA	012
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI	TIPO TS-0	



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

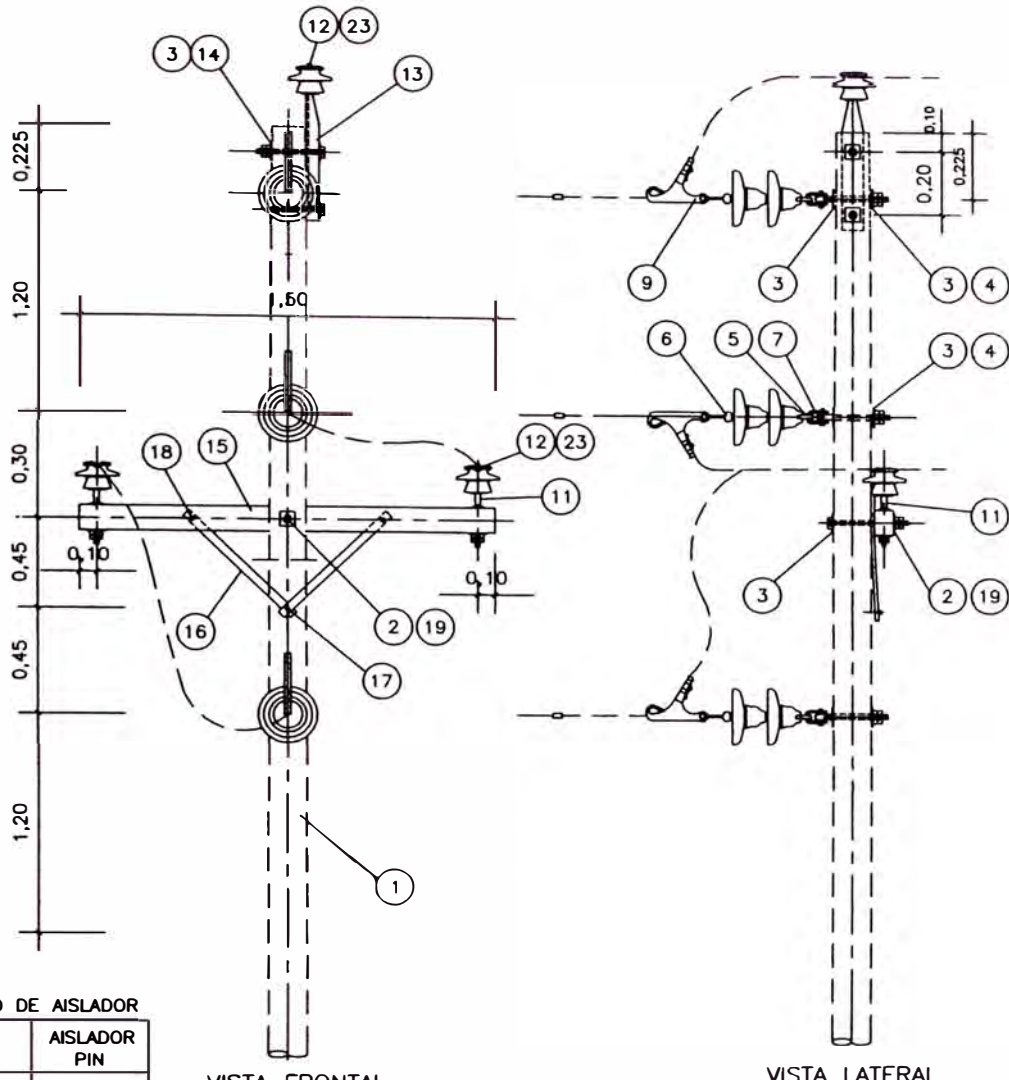
ARMADO	d(m)
TS-3	0,60
TS-3L	1,20

ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05	FECHA	DESCRIPCION		CANT.
							DIS.	REV.	
							20	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO 16 mm <sup>2</sup>	7,5m
							19	ESPIGA PARA CRUCETA, SEGUN REQUERIMIENTO	2
							18	ESPIGA PARA CABEZA DE POSTE, SEGUN REQUERIMIENTO	1
							17	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI, SEGUN REQUERIMIENTO	3
							16	PERNO OJO DE A'G', 16mm $\times$ 305mm LONGITUD, 152mm MQNDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	1
							15	GRILLETE	3
							14	ADAPTADOR CASQUILLO-OJO ALARGADO	3
							13	ADAPTADOR ANILLO-BOLA	3
							12	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G', 57x57x5mm, 18mm $\phi$ DE AGUJERO	4
							11	PERNO MAQUINADO DE A'G', 16mm $\times$ 305mm LONG., 152 mm MQNDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	2
							10	TUERCA OJO DE A'G', FORJADO, PARA PERNO DE 16mm $\phi$	3
							9	BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A'G' 38x38x6mm SECCION, 710 mm LONGITUD	4
							8	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA	3
							7	PERNO DOBLE ARMADO DE A'G', 16 mm $\times$ 508mm LONG., CON CUATRO TUERCAS Y DOS ARANDELA DE PRESION	3
							6	AISLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3	6
							5	TIRAFONDO DE A'G', 13mm $\times$ 102mm LONGITUD	2
							4	PERNO COCHE DE A'G', 13mm $\times$ 152mm LONG., 76mm MAQUINADO, CON ARANDELA, CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	4
							3	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 2,40 m LONG.	2
							2	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G', 57x57x5 mm, 18 mm $\phi$ DE AGUJERO	10
							1	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA, DE 12 m, CLASE 6	1
							COD.	DESCRIPCION	CANT.

PROPIETARIO:

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

MS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
MB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS	ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :	SOPORTE DE RETENCION/SUSPENSION, TRIFASICO SIN NEUTRO	N° PLANO
APR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CESEL</b>	TS-3/TS-3L	013
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI		



NOTA: (\*) TIPO DE AISLADOR

ALTURA m.s.n.m.	AISLADOR PIN
Hasta 4000m	56-2
Mayor de 4000m	56-3

VISTA FRONTAL

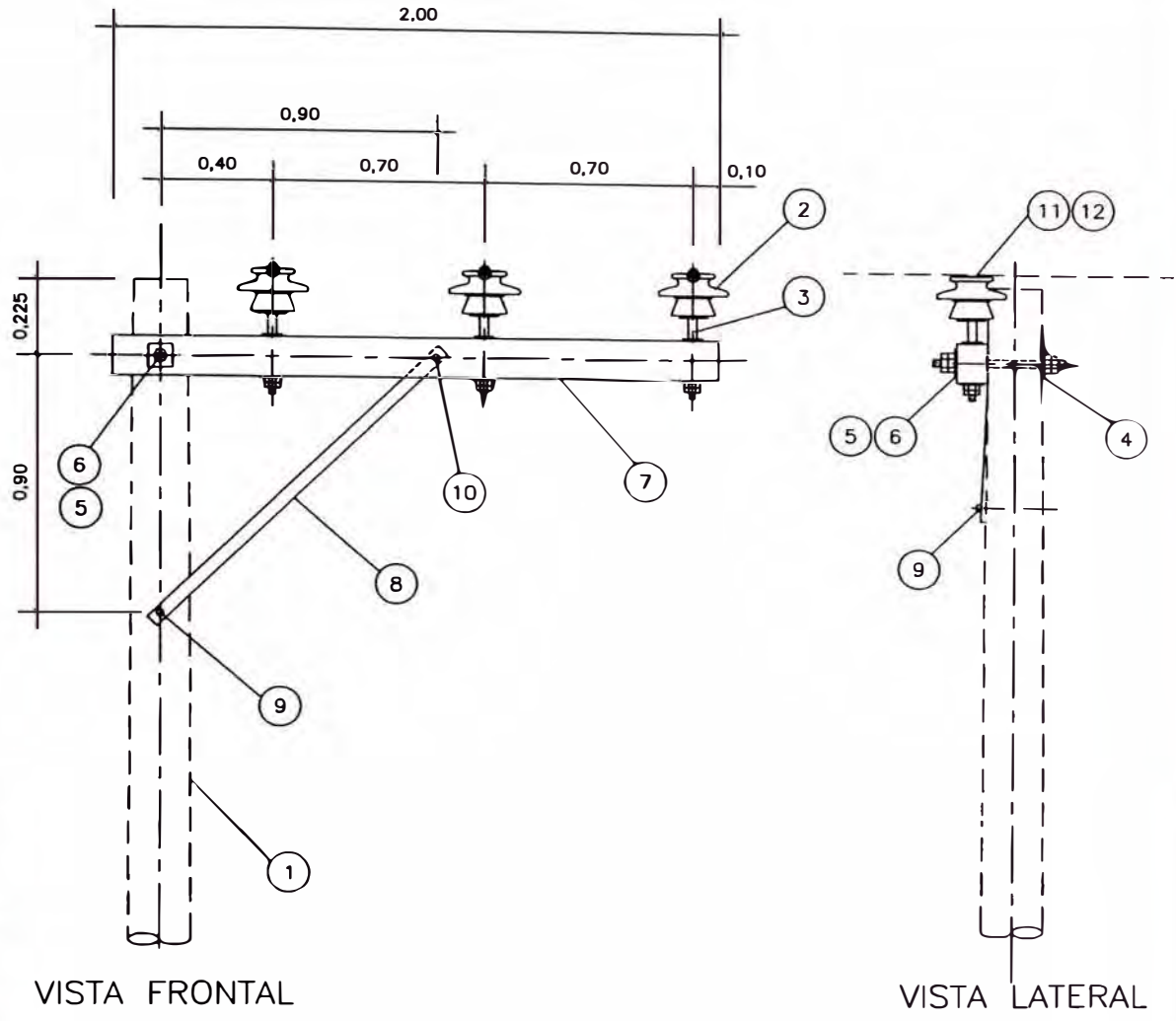
VISTA LATERAL

ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
23					
ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO 16 mm <sup>2</sup>					7,5m
19					1
PERNO MAQUINADO DE A'G' 16mmx356mm LONGITUD, 152mm MQNDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION					
18					2
PERNO COCHE DE A'G', 13mmx152mm LONGITUD, 76mm MQNDO, CON ARANDELA, CON DOS TUERCA Y UNA ARANDELA DE PRESION					
17					1
TIRAFONDO DE A'G' 13mmx102mm LONGITUD					
16					2
BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A'G' DE 38x38x6mm SECCION, 0,71m LONGITUD					
15					1
CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 1,50m LONGITUD					
14					2
PERNO MAQUINADO DE A'G', 16mmx305mm, 152mm MQNDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION					
13					1
ESPIGA PARA CABEZA DE POSTE, SEGUN AISLADOR					
12					3
AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI (*)					
11					2
ESPIGA PARA CRUCETA SEGUN AISLADOR					
9					3
GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA					
8					6
AISLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3					
7					3
GRILLETE					
6					3
ADAPTADOR CASQUILLO-OJO ALARGADO					
5					3
ADAPTADOR ANILLO-BOLA					
4					3
PERNO OJO DE A'G', 16 mm ø x 305 mm LONG.; 152 mm MQNDO CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION					
3					9
ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G', 57x57x5mm, 18 mm ø DE AGUJERO					
2					1
ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G', 57x57x5mm, 18 mm ø DE AGUJERO					
1					1
POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA, DE 12 m, CLASE 6					
COD.	ITEM REA	DESCRIPCION			CANT.

PROPIETARIO:

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS	ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :	SOPORTE DE RETENCION/SUSPENSION VERTICAL, TRIFASICO	N° PLANO
APR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CESEL</b>	TIPO TSV-3	014
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI		



NOTA: (\*) TIPO DE AISLADOR

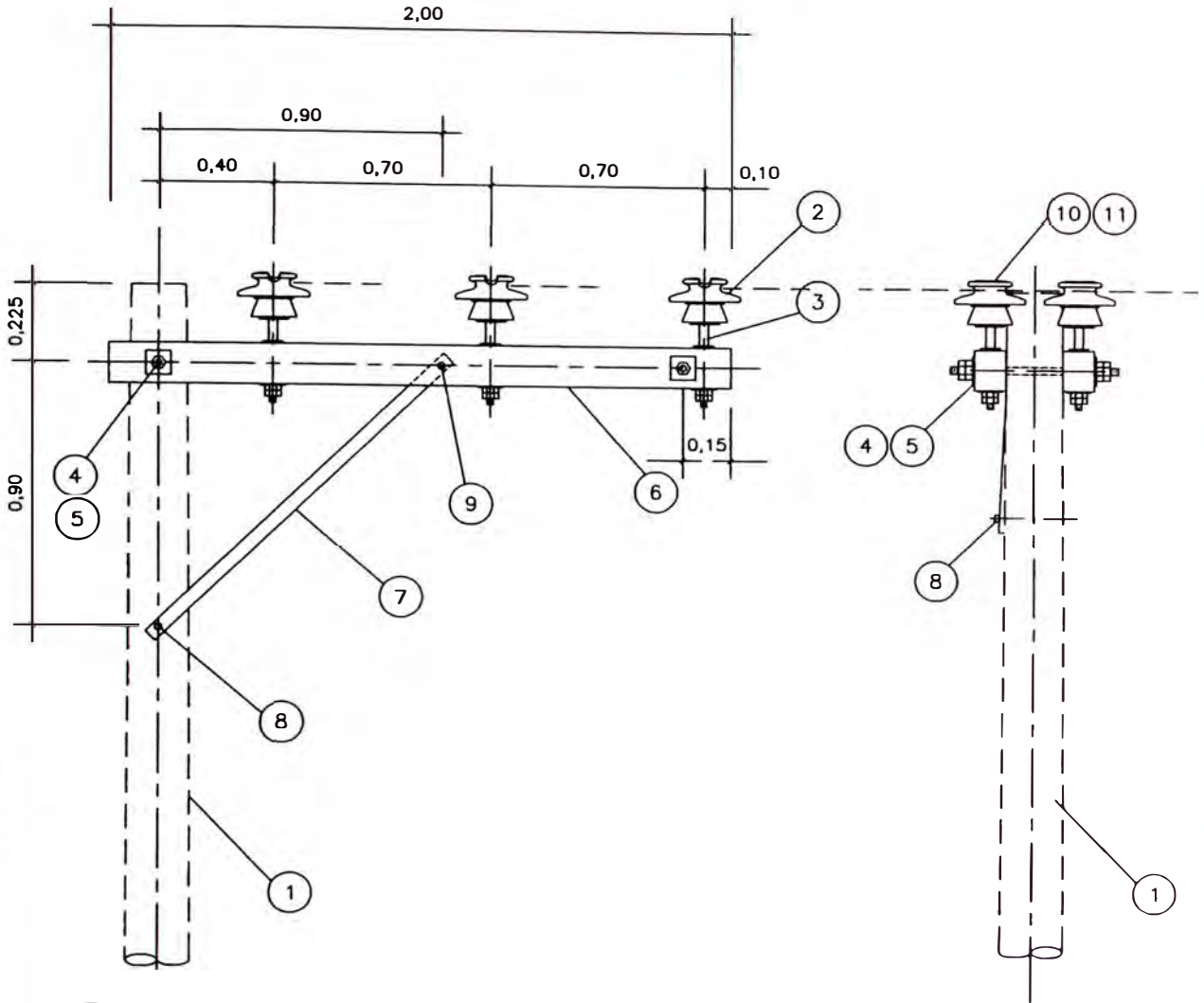
ALTURA m.s.n.m.	AISLADOR PIN
Hasta 4000m	56-2
Mayor de 4000m	56-3

02	01	REV. N°	ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
			DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA

ITEM	DESCRIPCION	CANT.
12	ALAMBRE DE AMARRE. DE ALUMINIO 16 mm <sup>2</sup>	7,5m
11	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA SIMPLE, SEGUN REQUERIMIENTO	3
10	PERNO COCHE DE A'G', 13mmØx152mm LONGITUD, 76mm MQNDO. , CON ARANDELA, CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	1
9	TIRAFONDO DE A'G' 13mmØx102mm LONGITUD	1
8	BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A'G' DE 38x38x6mm. 1,35m DE LONGITUD.	2
7	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 2,0m LONGITUD	1
6	PERNO MAQUINADO DE A'G' 16mmØx356mm LONG. 152mm MQNDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	1
5	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G', 57x57x5mm, 18mmØ DE AGUJERO	1
4	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G', 57x57x5mm, 18mmØ DE AGUJERO	1
3	ESPIGA PARA CRUCETA, SEGUN REQUERIMIENTO	3
2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI (*)	3
1	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA, DE 12 m, CLASE 6	1

PROPIETARIO: **MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA : <b>CONSORCIO TESA-ICE</b>	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI ANCAHS <b>LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS</b>	HOJA: 01
DIB.	L.G.A.			ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION : <b>CONSORCIO CESEL</b> NIPPON KOEI	POSTE SUSPENSION 0-10', TRIFASICO RED PRIMARIA TIPO SRP-3	N° PLANO
APR.	P.S.C.			015
FECHA	JUN-05			



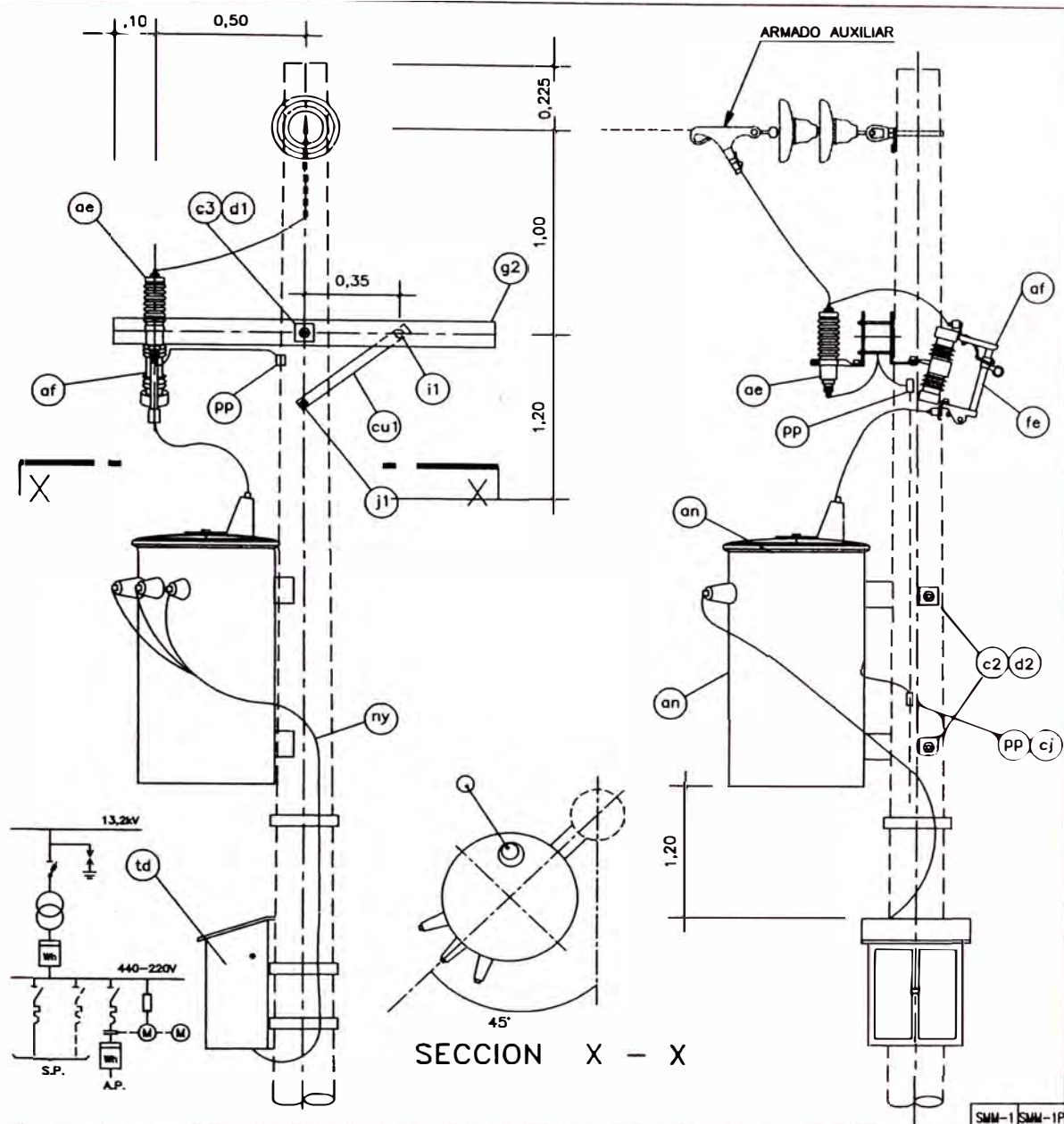
VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

NOTA: (\*) TIPO DE AISLADOR

ALTURA m.s.n.m.	AISLADOR PIN
Hasta 4000m	56-2
Mayor de 4000m	56-3

UZ	REV. N°	ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05	
DIS.	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DIB.	REV.	APR.	FECHA	
	11	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO 16 mm <sup>2</sup>						
	10	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA DOBLE, SEGUN CONDUCTOR						
	9	PERNO COCHE DE A°G°, 13mmØx152mm LONGITUD, 76mm MAQUINADO, CON ARANDELA, CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION						
	8	TIRAFONDO DE A°G° 13mmØX102mm LONGITUD						
	7	BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A°G° DE 38x38x6mm. SECCION, 1,35m LONGITUD						
	6	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 200m LONGITUD						
	5	PERNO DOBLE ARMADO 16mmx508mm LONG; CON TUERCAS						
	4	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A°G°, 57x57x5mm, 18mmØ DE AGUJERO						
	3	ESPIGA PARA CRUCETA, SEGUN AISLADOR						
	2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI (*)						
	1	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA DE 12 m. CLASE 6						
	ITEM	DESCRIPCION					CANT.	
	01	<b>PROPIETARIO:</b> <b>MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS</b> DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS						
DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS			HOJA: 01		
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	LINEAS Y REDES PRIMARIAS			ESC.: S/E		
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :	SOPORTE DE ANGULO 10°-30°, TRIFASICO			N° PLANO		
APR.	P.S.C.	CONSORCIO CESEL	TIPO A1RP-3			016		
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI						



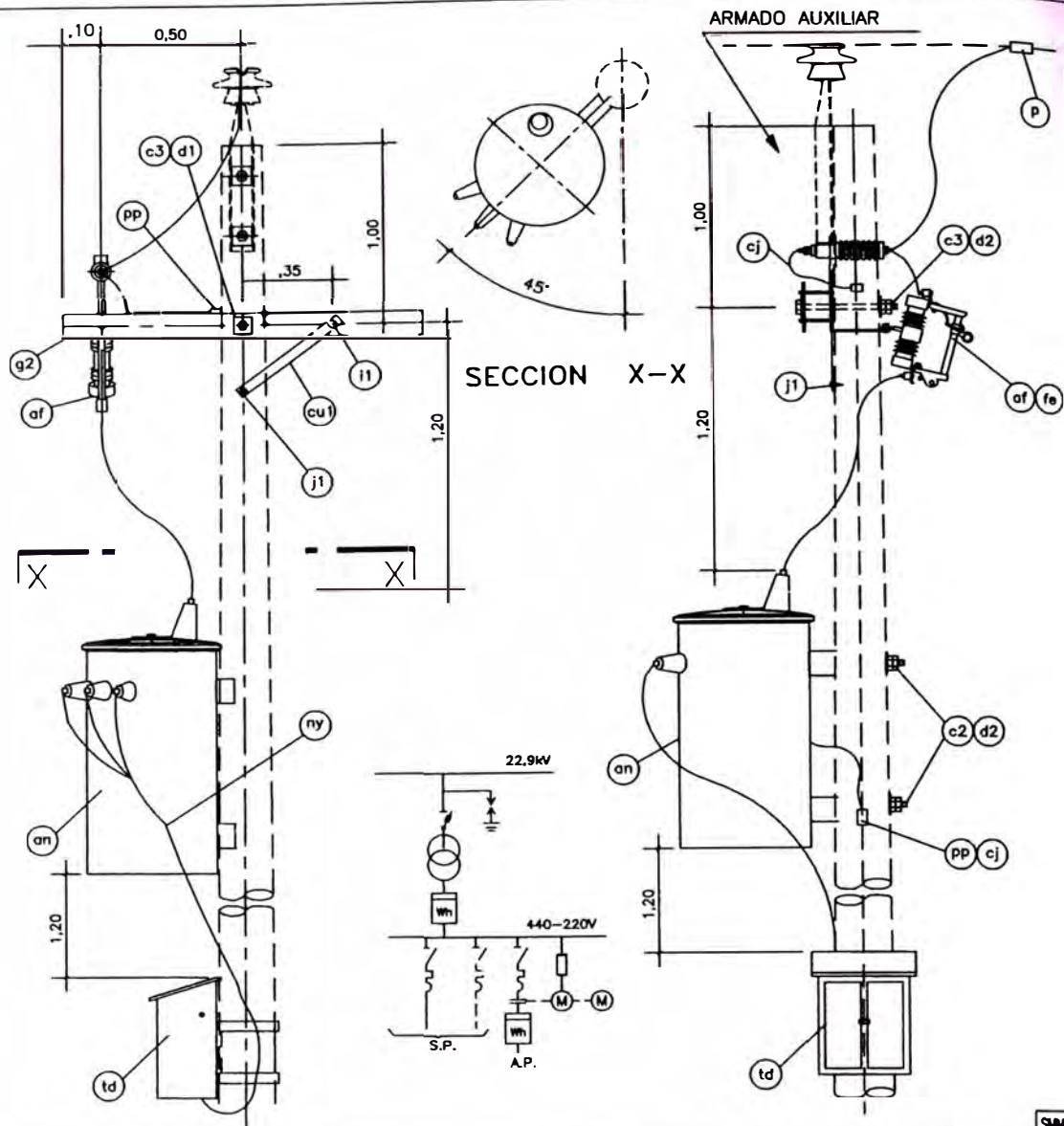
SECCION X - X

02	01	REV. N°	ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	AGO-04
			DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA

ITEM REA	DESCRIPCION	SMM-1	SMM-1P
ny	CABLE NYY UNIPOLAR EN CONFORMACION PARALELA SECCION SEGUN REQUERIMIENTO	5,0m	5,0m
td	TABLERO DE DISTRIBUCION MONOFASICO	1	1
pp	CONECTOR DE COBRE TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE Cu DE 16 mm <sup>2</sup>	2	3
d1	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G', 57 x 57 x 5mm, 18mm <sup>Ø</sup> DE AGUJERO	2	3
c3	PERNO MAQUINADO DE A'G', 16mm <sup>Ø</sup> x 356mm LONG., 152mm MQNDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	1	1
cj	CONDUCTOR DE Cu PARA PUESTA A TIERRA, 16 mm <sup>2</sup>	2,0m	3,0m
cu1	BRAZO DE SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR, DE A'G', 38 x 6mm SECCION, 710mm LONGITUD	1	1
j1	TIRAFONDO DE A'G', 13mm <sup>Ø</sup> x 102mm LONGITUD	1	1
i1	PERNO COCHE DE A'G', 13mm <sup>Ø</sup> x 152mm LONG., MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1	1
g2	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 x 115mm SECCION, 1,20m LONGITUD	1	1
af	SECCIONADOR FUSIBLE TIPO EXPULSION	1	1
c2	PERNO MAQUINADO DE A'G', 16mm <sup>Ø</sup> x 305mm LONG., 152 MQNDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	2	2
d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G', 57 x 57 x 5mm, 18mm <sup>Ø</sup> DE AGUJERO	3	3
fe	FUSIBLE TIPO EXPULSION, SEGUN REQUERIMIENTO	1	1
ae	PARARRAYOS TIPO AUTOVALVULA DE OXIDO METALICO	-	1
an	TRANSFORMADOR MONOFASICO FASE - NEUTRO	1	1

PROPIETARIO: **MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

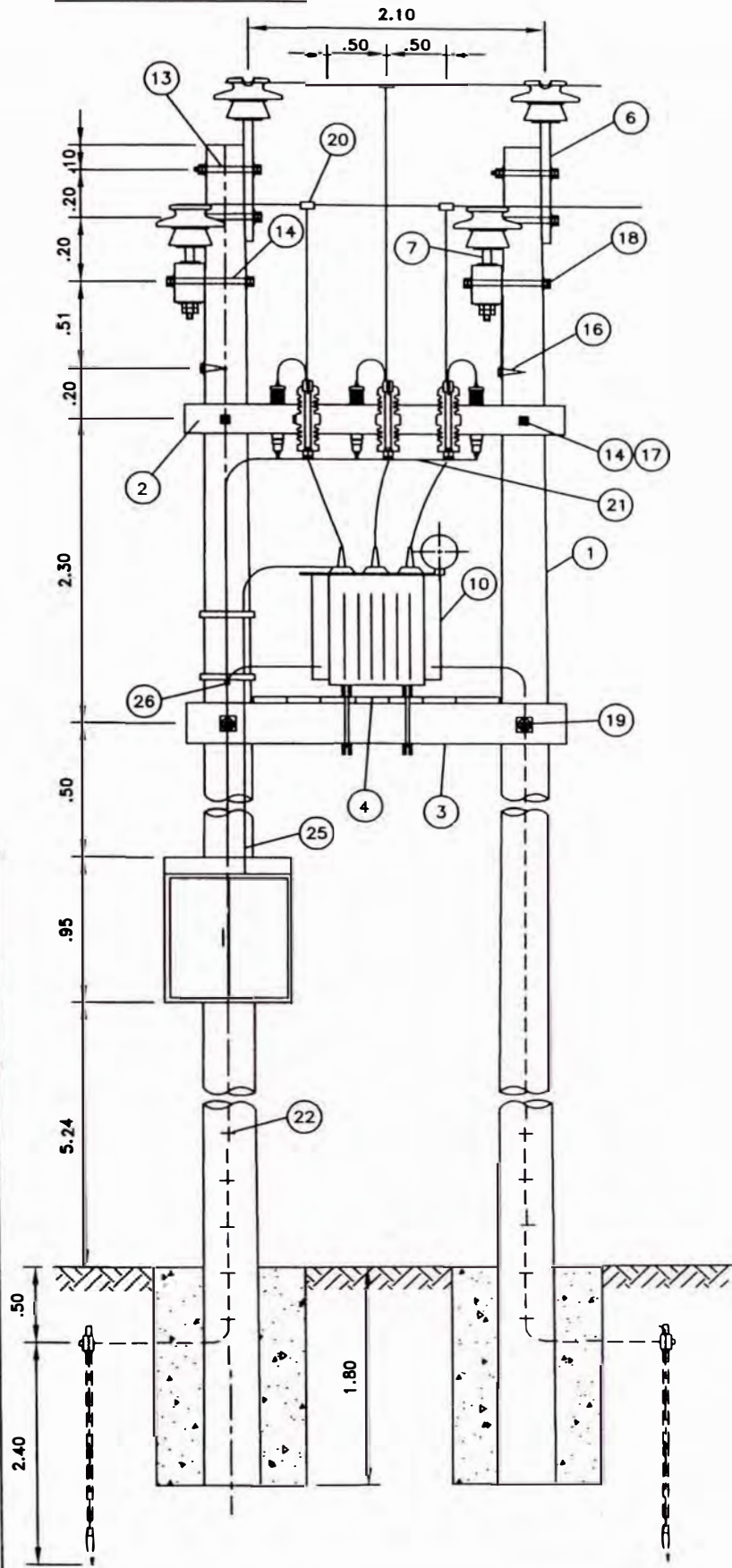
DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS	ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :	S.E. MONOFASICA MONOPOSTE EN FIN DE LINEA SIN PARARRAYOS/CON PARARRAYOS	N° PLANO
APR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CEBEL</b>	TIPO SMM-1/SMM-1P	017
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI		



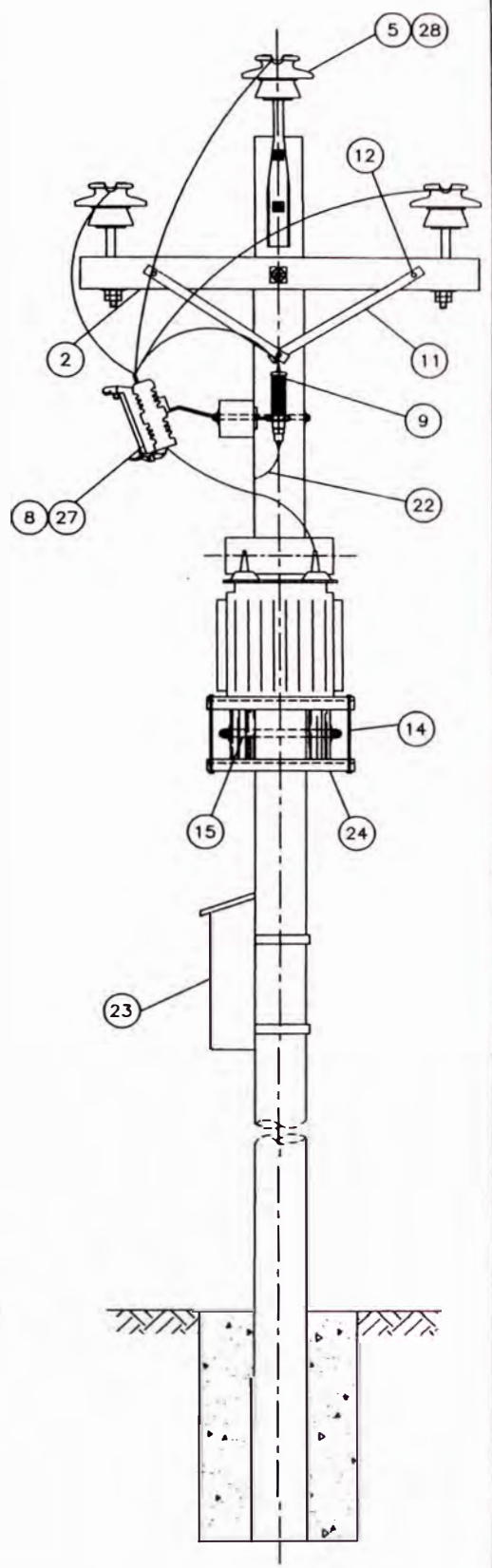
ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA	
td	TABLERO DE DISTRIBUCION MONOFASICO	1	1		
ny	CABLE NYY UNIPOLAR EN FORMACION PARALELA, SECCION SEGUN REQUERIMIENTO	5,0m	5,0m		
p	GRAPA DE DOBLE VIA, SEGUN REQUERIMIENTO.	1	1		
pp	CONECTOR DE COBRE TIPO PERNO PARTIDO SEGUN REQUERIMIENTO	2	3		
d1	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G', 57 x 57 x 5mm, 18mm# DE AGUJERO	1	1		
c3	PERNO MAQUINADO DE A'G', 16mm# x 356mm LONG., 152mm MQNDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	1	1		
cj	CONDUCTOR DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA, SEGUN REQUERIMIENTO.	2,0m	3,0m		
cu1	BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR,A'G', 38 x 38 x 6mm. SECCION, 710mm. LONGITUD.	1	1		
j1	TIRAFONDO DE A'G', 13mm# x 102mm LONGITUD	1	1		
i1	PERNO COCHE DE A'G', 13mm# x 152mm LONG., MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1	1		
g2	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 x 115mm SECCION, 1,20m LONGITUD.	1	1		
af	SECCIONADOR FUSIBLE TIPO EXPULSION	1	1		
c2	PERNO MAQUINADO DE A'G', 16mm# x 305mm LONG., 152 mm MQNDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	2	2		
d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G', 57 x 57 x 5mm, 18mm# DE AGUJERO	3	3		
fe	FUSIBLE TIPO EXPULSION, SEGUN REQUERIMIENTO	1	1		
ae	PARARRAYOS TIPO AUTOVALVULA DE OXIDO METALICO	-	1		
an	TRANSFORMADOR MONOFASICO FASE - NEUTRO	1	1		
ITEM	DESCRIPCION			CANT.	

02	01	REV. N°	PROPIETARIO:	<b>MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS</b>	
			DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS		
DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RA YMONDI - ANCAHS		HOJA: 01
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO	LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS		ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	TESA-ICE	S.E. MONOFASICA MONOPOSTE, EN ALINEAMIENTO SIN PARARRAYOS/CON PARARRAYOS TIPO SMM-2/SMM-2P		N° PLANO
APR.	P.S.C.	SUPERVISION :			018
FECHA	JUN-05	CONSORCIO			
		<b>CEBEL</b>			
		NIPPON KOEI			





FRONTAL

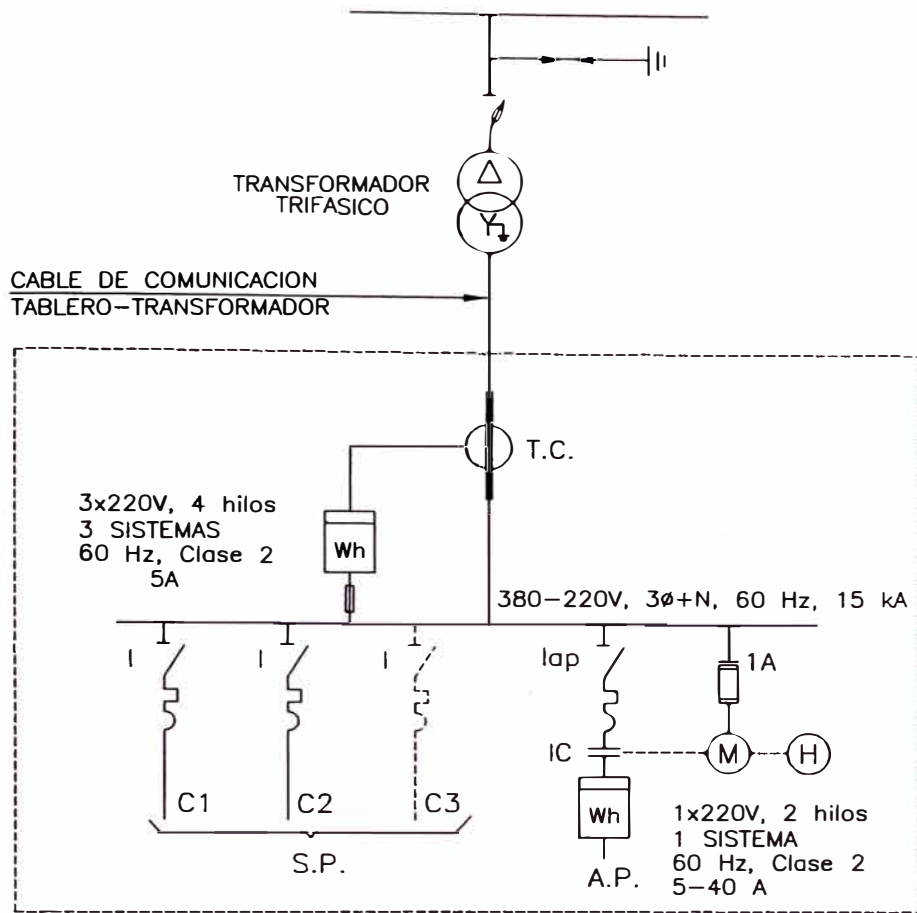


PERFIL

ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
01	REV. N°	PROPIETARIO:			

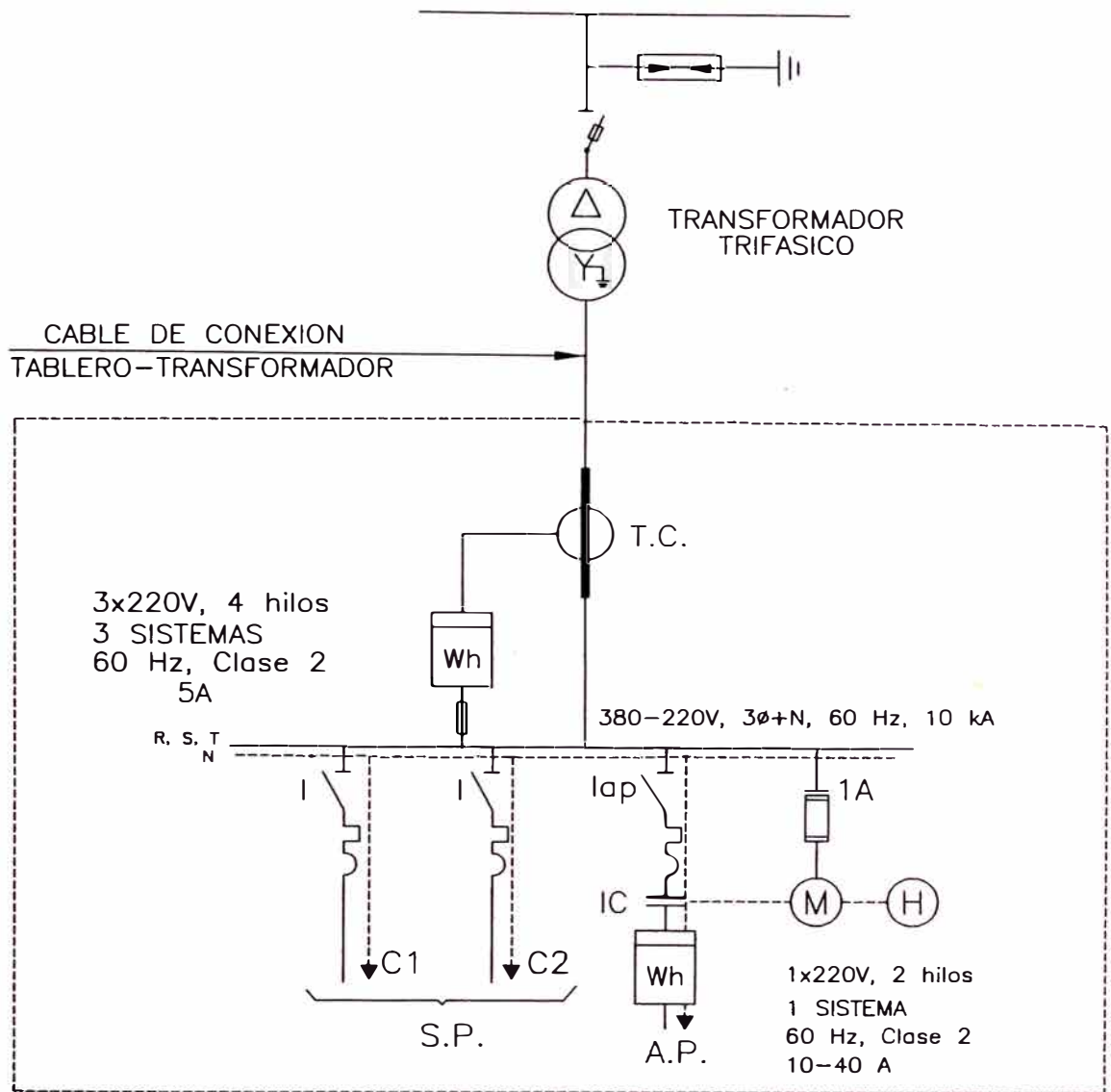
**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

IS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
IB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	LINEAS Y REDES PRIMARIAS	ESC.: S/E
EV.	R.H.C.	SUPERVISION :		N° PLANO
PR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CEBEL</b>	SUBESTACION TRIFASICA BIPOSTE TIPO STB	019-(1/2)
ECHA	JUN-05	NIPPON KOEI		



ING. DE DETALLE	REV. N°	DESCRIPCION	CANT.
		1 POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA DE 12 m, CLASE 5	2
		2 CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm DE SECCION Y 2,40m LONG.	3
		3 CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x254mm SECC. 2,40m LONG.	2
		4 TABLA DE MADERA TRARADA DE 300x300x25mm	6
		5 AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE ANSI	6
		6 ESPIGA PARA CABEZA DE POSTE, SEGUN AISLADOR	2
		7 ESPIGA PARA CRUCETA, SEGUN AISLADOR	4
		8 SECCIONADOR FUSIBLE TIPO EXPULSION	3
		9 PARARRAYOS, TIPO AUTOVALVULA DE OXIDO METALICO	3
		10 TRANSFORMADOR TRIFASICO, INCLUYE ACCESORIOS PARA FIJACION.	1
		11 BRAZO-SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A'G' DE 38x38x6mm, 710mm LONG.	4
		12 PERNO-COCHETE DE A'G' 13mm x 152mm CON ARANDELA, CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	4
		13 PERNO DE A'G' DE 16mm# 305mm CON TUERCA Y CONTRATUERCA	4
		14 PERNO DE A'G' DE 16mm# 356mm CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	8
		15 PERNO DE A'G' DE 19mm# 508mm CON OCHO TUERCAS Y CUATRO ARANDELA DE PRESION	2
		16 TIRAFONDO DE A'G' 13mm#x102mm LONG.	2
		17 ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' DE 57x57x5mm, AGUJERO DE 18mm#	4
		18 ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G' DE 57x57x5mm AGUJERO DE 18mm#	2
		19 ARANDELA PLANA CUADRADA DE A'G' DE 75x75x5mm, AGUJERO DE 21mm#	4
		20 GRAPA DE DOBLE VIA, SEGUN CONDUCTOR	3
		21 CONDUCTOR DE COBRE, PARA PUESTA A TIERRA, DE 16 mm2	10m
		22 GRAPA EN "U" PARA FIJACION DE CONDUCTOR DE BAJADA A TIERRA	20
		23 TABLERO DE DISTRIBUCION TRIFASICO, INCLUYE ACCESORIOS PARA FIJACION.	1
		24 PERFIL DE FIERRO GALVANIZADO "C" 75x38x6.35mm, LONGITUD SEGUN REQUERIMIENTO	2
		25 CABLE NYY UNIPOLAR EN CONFORMACION PARALELA, SEGUN REQUERIMIENTO	5m
		26 CONECTOR DE Cu. TIPO PERNO PARTIDO	4
		27 FUSIBLE TIPO EXPULSION, SEGUN REQUERIMIENTO	3
		28 ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO DE 16 mm2	15m
COD.	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.

01	PROPIETARIO:	<b>MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS</b>	
		DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS	
DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	HOJA: 01
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :	LINEAS Y REDES PRIMARIAS
APR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CESEL</b>	N° PLANO
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI	019-(2/2)
			SUBESTACION TRIFASICA BIPOSTE TIPO STB



POTENCIA TRANSFORMADOR (kVA)	CABLE DE COMUNICACION DEL TRANSFORMADOR AL TABLERO DE DISTRIBUCION	CORRIENTE NOMINAL DE INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS		T.C.	CORRIENTE NOMINAL DEL CONTACTOR I <sub>c</sub>	CORRIENTE DEL MEDIDOR DE ENERGIA	FUSIBLE EXPULSION
		I	Iap				
40	NY 3-1x35 + 1x25 mm <sup>2</sup>	3x40 A, 6 kA	1x16 A	100/5	2x30 A	5 (10) A	2 A, K
75	NY 3-1x50 + 1x35 mm <sup>2</sup>	3x80 A, 6 kA	1x20 A	150/5	2x30 A	5 (10) A	3 A, K
100	NY 3-1x70 + 1x35 mm <sup>2</sup>	3x100 A, 6 kA	1x30 A	200/5	2x30 A	5 (10) A	5 A, K
160	NY 3-1x120 + 1x70 mm <sup>2</sup>	3x150 A, 6 kA	1x40 A	300/5	2x40 A	5 (10) A	5 A, K

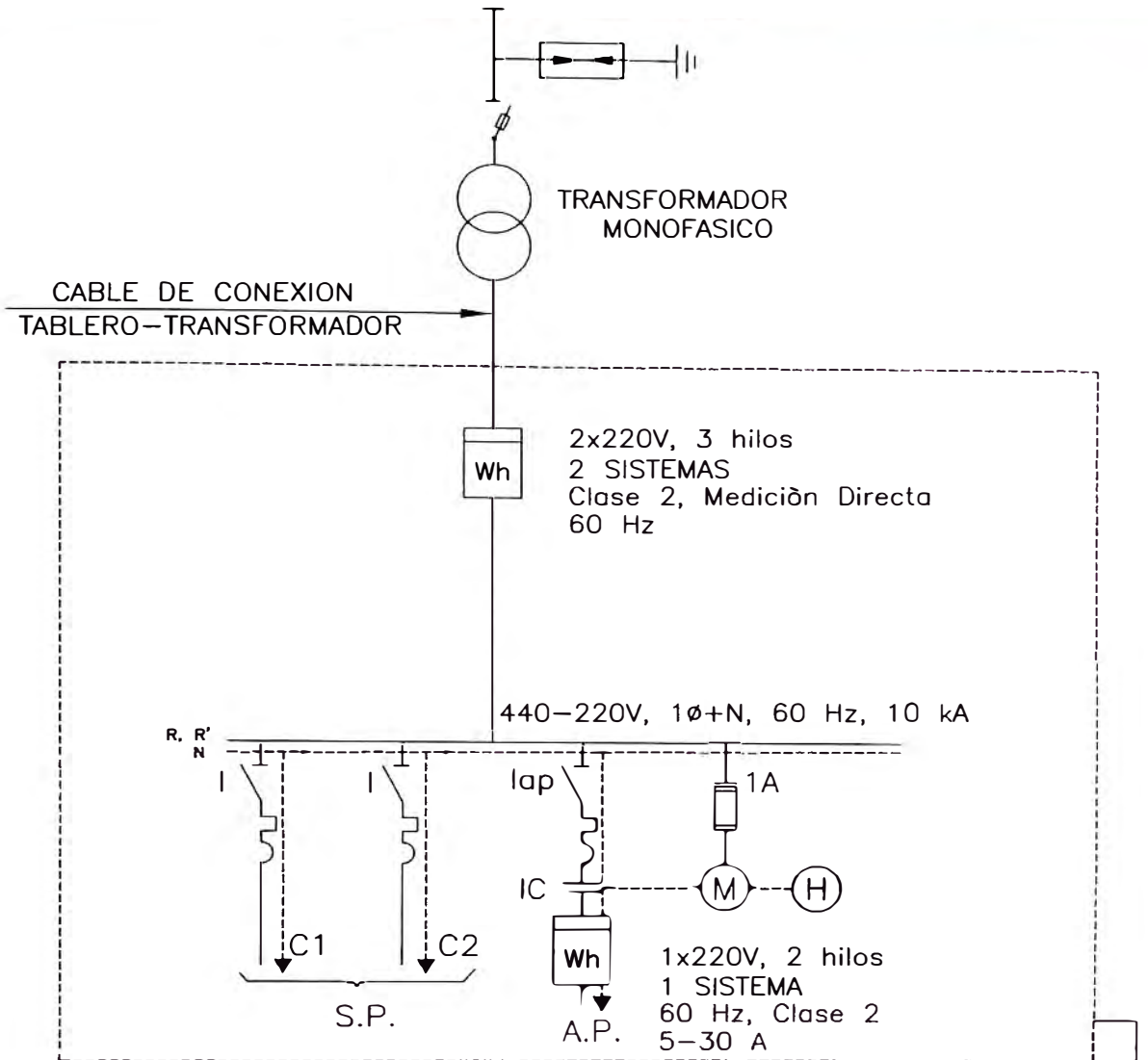
- 1.- TODOS LOS INTERRUPTORES DEL SERVICIO PARTICULAR (S.P.) SERAN CONECTADOS ENTRE FASES (380 V).
- 2.- EL SISTEMA DE PROTECCION Y CONTROL DE ALUMBRADO PUBLICO (A.P.) SERA CONECTADO ENTRE FASE Y NEUTRO (220 V).
- 3.- LAS SALIDAS DE LOS CIRCUITOS SERAN POR LA PARTE INFERIOR DEL TABLERO Y SERAN COMPLETAMENTE HERMETICOS (IP 54).

PROPIETARIO:

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

S.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
B.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	LINEAS Y REDES PRIMARIAS	ESC.: S/E
V.	R.H.C.	SUPERVISION :		N° PLANO
PR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CEBEL</b>	DIAGRAMA UNIFILAR TABLERO DE DISTRIBUCION TRIFASICO 380/220V, 60 Hz	019-A
CHA	JUN-05	NIPPON KOEI		

JUN-05 JUN-05  
 P.S.C. P.S.C.  
 R.H.C. R.H.C.  
 L.G.A. L.G.A.  
 F.D.L. F.D.L.  
 ING. DE DETALLE  
 01  
 REV. N°  
 DESCRIPCION



02	01	REV. N°	ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
			DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA

POTENCIA TRANSFORMADOR (kVA)	CABLE DE COMUNICACION DEL TRANSFORMADOR AL TABLERO DE DISTRIBUCION	CORRIENTE NOMINAL DE INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS (A)		CORRIENTE NOMINAL DEL CONTACTOR (A) Ic	CORRIENTE DEL MEDIDOR DE ENERGIA	FUSIBLE EXPULSION
		I	lap			
05	NY 2-1x25 + 1x16 mm <sup>2</sup>	2x16 A, 6 kA	1x6 A, 6 kA	2x20 A	10 (40) A	2 A, K
10	NY 2-1x25 + 1x16 mm <sup>2</sup>	2x32 A, 6 kA	1x6 A, 6 kA	2x20 A	10 (40) A	2 A, K
15	NY 2-1x35 + 1x25 mm <sup>2</sup>	2x25 A, 6 kA	1x16 A, 6 kA	2x20 A	10 (60) A	3 A, K
25	NY 2-1x35 + 1x25 mm <sup>2</sup>	2x40 A, 6 kA	1x16 A, 6 kA	2x20 A	15 (100) A	3 A, K

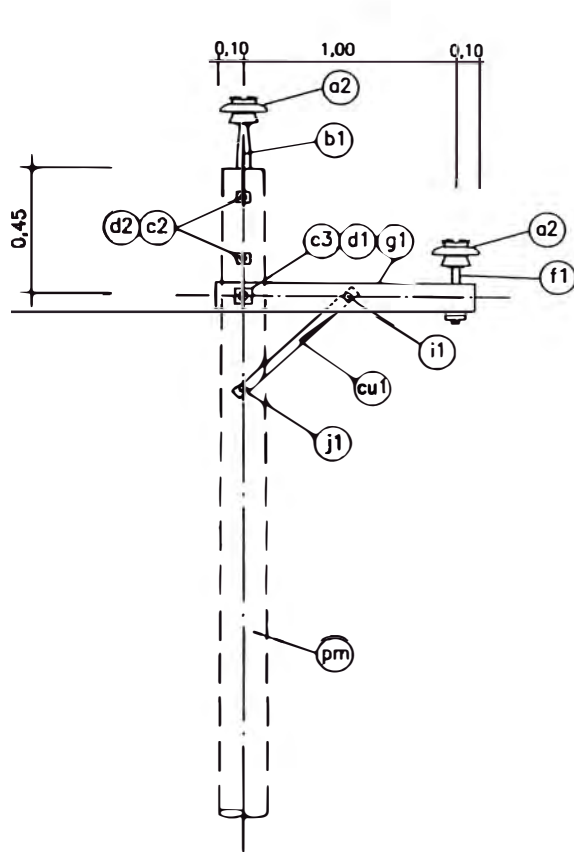
- 1.- LOS TABLEROS PARA SUBESTACIONES DE 05 Y 10 kVA VENDRAN EQUIPADOS CON UN SOLO INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO PARA EL SERVICIO PARTICULAR (S.P.).
- 2.- TODOS LOS TABLEROS ESTARAN EQUIPADOS CON SISTEMA DE CONTROL Y MEDICION PARA ALUMBRADO PUBLICO (A.P.).
- 3.- TODOS LOS INTERRUPTORES DEL SERVICIO PARTICULAR (S.P.) SERAN CONECTADOS ENTRE FASES (440 V).
- 4.- EL SISTEMA DE PROTECCION Y CONTROL DE ALUMBRADO PUBLICO (A.P.) SERA CONECTADO ENTRE FASE Y NEUTRO (220 V).
- 5.- LAS SALIDAS DE LOS CIRCUITOS SERAN POR LA PARTE INFERIOR DEL TABLERO Y SERAN COMPLETAMENTE HERMETICOS (IP 54).

PROPIETARIO:

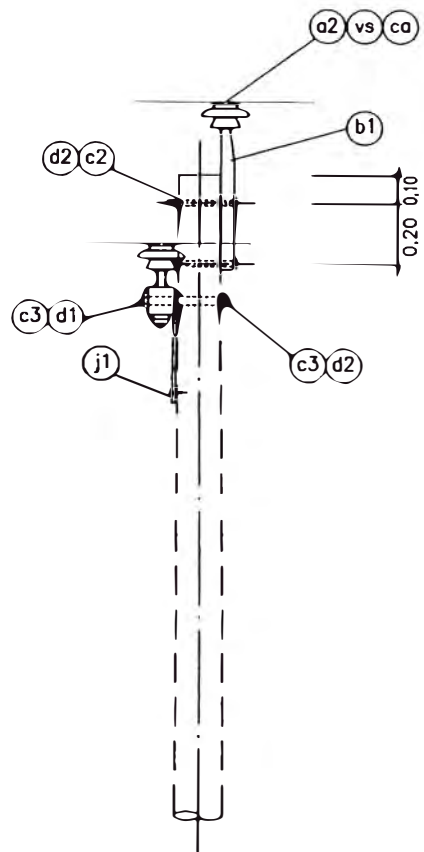
## MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

### DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA : <b>CONSORCIO TESA-ICE</b>	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
DIB.	L.G.A.			ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION : <b>CONSORCIO CESEL</b> NIPPON KOEI	LINEAS Y REDES PRIMARIAS	N° PLANO
APR.	P.S.C.			019-B
FECHA	JUN-05			DIAGRAMA UNIFILAR TABLERO DE DISTRIBUCION MONOFASICO 440/220V, 60 Hz



VISTA FRONTAL



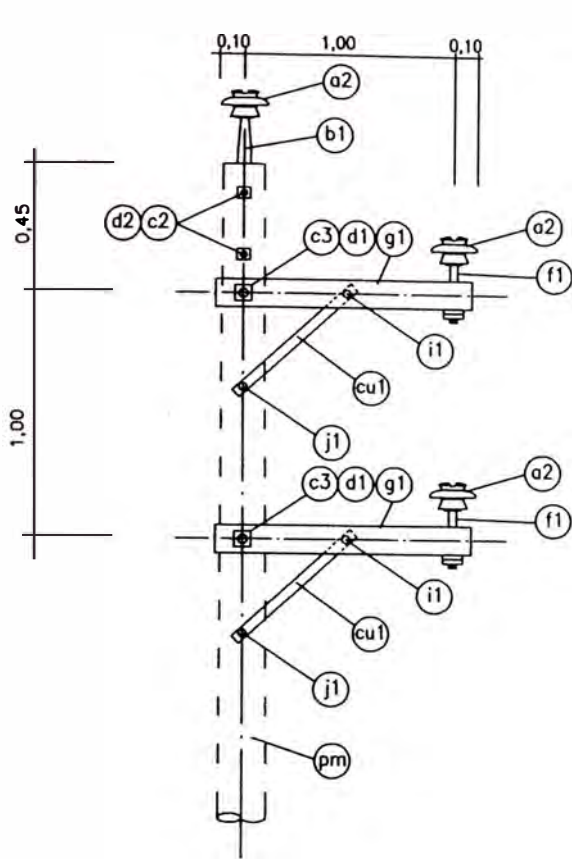
VISTA LATERAL

NOTA: (\*) TIPO DE AISLADOR

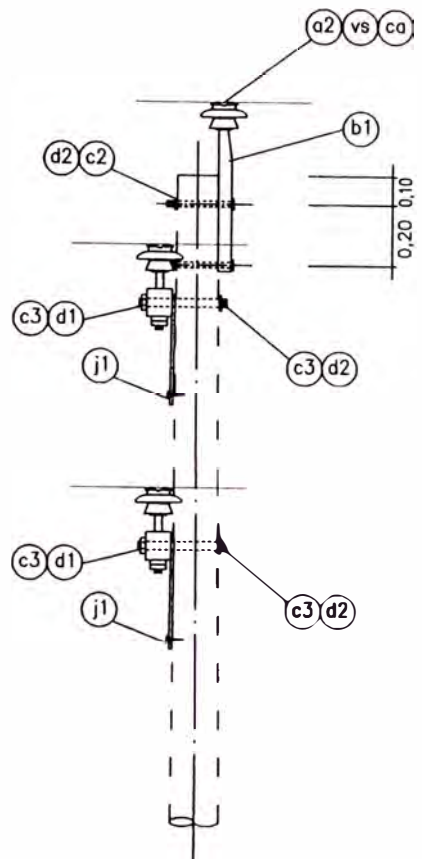
ALTURA m.s.n.m.	AISLADOR PIN
Hasta 4000m	56-2
Mayor de 4000m	56-3

ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
ca	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO 16 mm2				
vs	VARILLA PREFORMADA SIMPLE SEGUN SECCION DE CONDUCTOR				
c3	PERNO MAQUINADO DE A°G°, 16mmØx356mm LONG., 152mm MAQ. CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION				
f1	ESPIGA PARA CRUCETA FORJADA DE 350mm. DE LONGITUD				
i1	PERNO COCHE DE A°G° 13mmØx152mm LONG., 75mm MQNDO. , CON ARANDELA, CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION				
j1	TIRAFON DE A°G°, 13mmØ x 102mm LONGITUD				
cu1	BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A°G° DE 38x38x6mm SECCION 710mm LONGITUD				
g1	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 1,20m LONGITUD				
d1	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A°G°, 57x57x5mm, 18mmØ DE AGUJERO				
d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A°G°, 57x57x5mm, 18mmØ DE AGUJERO				
c2	PERNO MAQUINADO DE A°G°, 16mmØx305mm LONG., 152mm MQNDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION				
b1	ESPIGA DE A°G° PARA VERTICE DE POSTE, 510mm LONG., 4mm ESPESOR, PARA PIN ANSI 56-2				
a2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI (*)				
pm	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA DE 12 m CLASE 6				
ITEM REA	DESCRIPCION				CANT.
01	REV. N°	PROPIETARIO: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS			

S.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
B.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS	ESC.: S/E
EV.	R.H.C.	SUPERVISION :	SOPORTE DE SUSPENSION VERTICAL 0°- 10°, BIFASICO	N° PLANO
PR.	P.S.C.	CONSORCIO CEBEL	RED PRIMARIA, SIN NEUTRO	020
ECHA	JUN-05	NIPPON KOEI	TIPO PSV1-2	



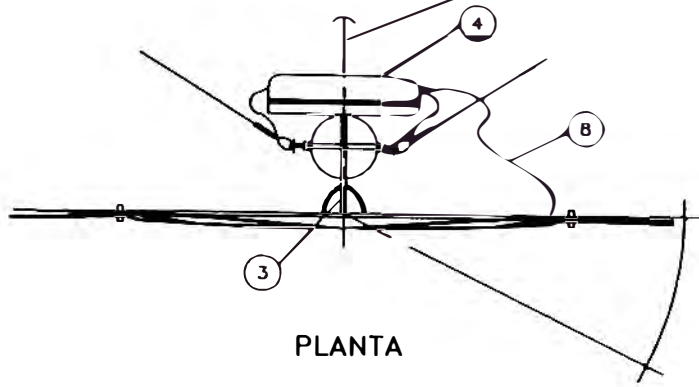
VISTA FRONTAL



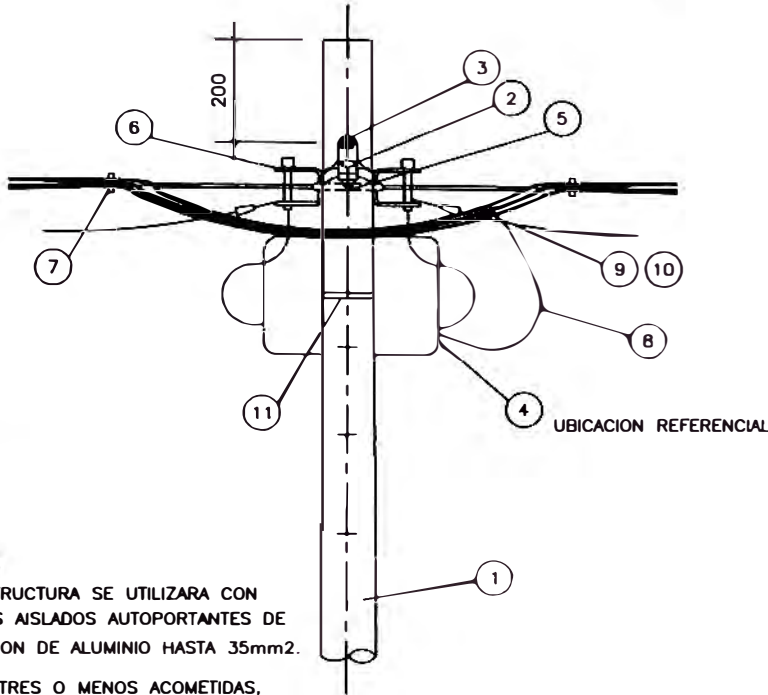
VISTA LATERAL

ING. DE DETALLE		F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
DESCRIPCION		DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
ca	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO DE 16 mm <sup>2</sup>					7,5m
vs	VARILLA PREFORMADA SIMPLE SEGUN REQUERIMIENTO					3
c3	PERNO MAQUINADO DE A*G*, 16mmØx356mm LONG., 152mm MAQ. CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION					2
f1	ESPIGA PARA CRUCETA FORJADA DE 350mm DE LONGITUD					2
i1	PERNO COCHE DE A*G* 13mmØx152mm LONG., 75mm MQNDO. , CON ARANDELA, CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION					2
j1	TIRAFON DE A*G*, 13mmØ x 102mm LONGITUD					2
cu1	BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A*G* DE 38x38x6mm SECCION 710mm LONGITUD					2
g1	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 1,20m LONGITUD					2
d1	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A*G*, 57x57x5mm, 18mmØ DE AGUJERO					2
d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A*G*, 57x57x5mm, 18mmØ DE AGUJERO					4
c2	PERNO MAQUINADO DE A*G*, 16mmØx305mm LONG., 152mm MQNDO. , CON DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION					2
b1	ESPIGA DE A*G* PARA VERTICE DE POSTE, 510mm LONG., 4mm ESPESOR, PARA PIN ANSI 56-2					1
a2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2					3
pm	POSTE DE MADERA TRATADA DE 12 m, CLASE 6					1
ITEM REA	DESCRIPCION					CANT.
02	01	PROPIETARIO: <b>MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS</b> DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS				
DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS			HOJA: 01
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	LINEAS Y REDES PRIMARIAS			ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :	SOPORTE DE SUSPENSION VERTICAL 0° - 10°, TRIFASICO RED PRIMARIA, SIN NEUTRO TIPO PSV1-3			N° PLANO
APR.	P.S.C.	<b>CESEL</b>				021
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI				

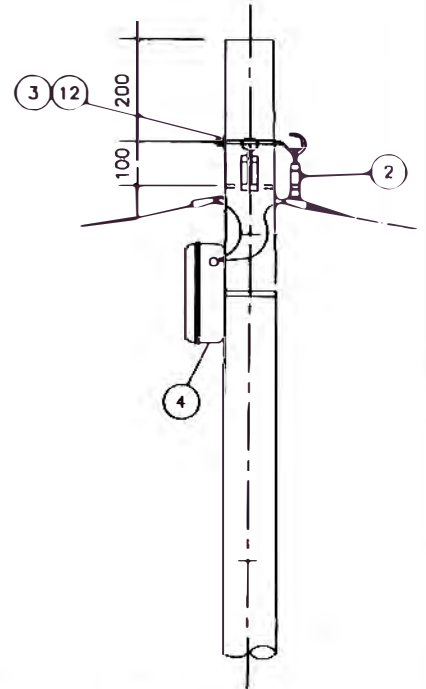
UBICACION DE RETENIDA  
CUANDO SEA REQUERIDA



PLANTA



ELEVACION



PERFIL

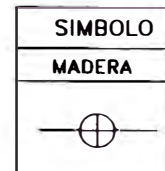
UBICACION REFERENCIAL

• **NOTA :**

- LA ESTRUCTURA SE UTILIZARA CON CABLES AISLADOS AUTOPORTANTES DE ALEACION DE ALUMINIO HASTA 35mm<sup>2</sup>.
- PARA TRES O MENOS ACOMETIDAS, NO SE INSTALARA LA CAJA DE DERIVACION Y LA ESTRUCTURA SE ESPECIFICARA COMO E1/S
- s.req.: SEGUN REQUERIMIENTO DE DE LAS REDES Y ACOMETIDAS

LONGITUD DE PERNO

POSTE (m)	L (mm)
8	254
12	305



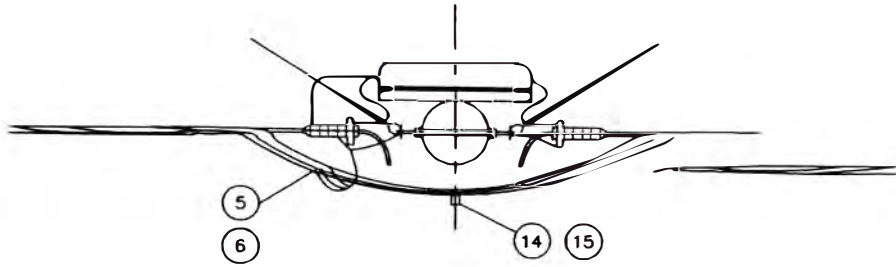
02	01	ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
		DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA

CODIGO	ITEM	DESCRIPCION	E1	E1/S
	12	ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57 mm, AGUJERO DE 18mm ø	1	1
	11	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19mm PROVISTO DE HEBILLA	1	0
	10	CONECTOR BIMETALICO, PARA AI 25 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , NEUTRO DESNUDO, TIPO CURA	1	0
	9	CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA AI 35 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , FASE AISLADA, TIPO PERFORACION	s.req.	0
	8	CONDUCTOR DE Cu RECOCIDO, TIPO N2XY, BIPOLAR, TRIPOLAR O TETRAPOLAR 10 mm <sup>2</sup> , C. NEG	1,2	0
	7	CORREA PLASTICA DE AMARRE COLOR NEGRO	4	4
	6	PORTALINEA UNIPOLAR DE A' G', PROVISTO DE PIN DE 10 mmø	2	s.req.
	5	PERNO DE A'G' DE 13mmø x L, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRAT.	1	s.req.
	4	CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS DOMICILIARIAS SISTEMA 380/220 V, 440-220 V o 220 V	1	0
	3	PERNO CON GANCHO, DE 16mmø x L, PROVISTO DE ARANDELA, DOS TUERCA Y UNA ARANDELA DE PRESION	1	1
	2	GRAPA DE SUSPENSION ANGULAR DE ALEACION DE ALUMINO	1	1
	1	POSTE DE MADERA TRATADA 8m.CLASE 7	1	1
			CANT.	

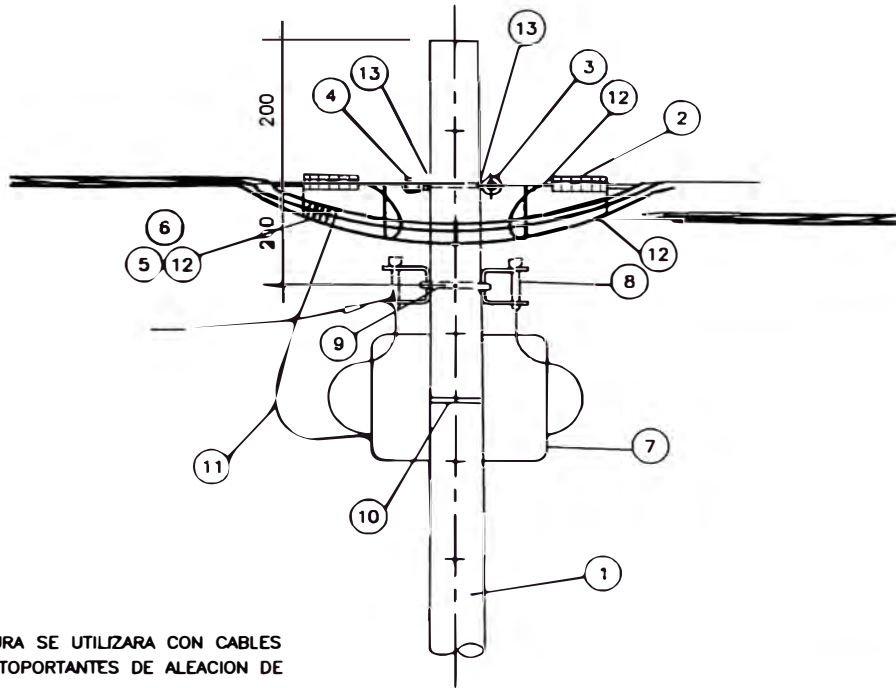
PROPIETARIO:

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS	ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :	ESTRUCTURA DE ALINEAMIENTO Y ANGULO PARA RED AEREA CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES TIPO E1	N° PLANO 001
APR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CEBEL</b>		
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI		



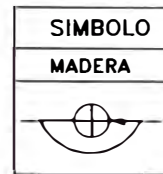
PLANTA



ELEVACION

- \* NOTA :
- LA ESTRUCTURA SE UTILIZARA CON CABLES AISLADOS AUTOPORTANTES DE ALEACION DE ALUMINIO HASTA DE 35mm<sup>2</sup>
  - PARA TRES O MENOS ACOMETIDAS, NO SE INSTALARA LA CAJA DE DERIVACION Y LA ESTRUCTURA SE ESPECIFICARA COMO E2/S
  - s.req.: SEGUN REQUERIMIENTO DE DE LAS REDES Y ACOMETIDAS

LONGITUD DE PERNO	
POSTE (m)	L (mm)
8	254
12	305



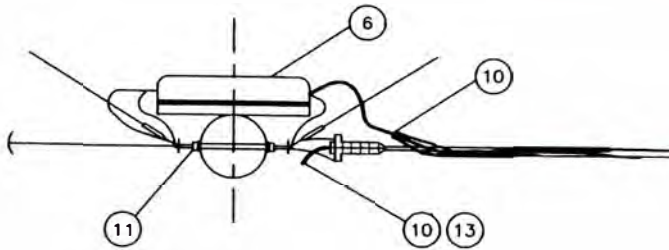
ING. DE DETALLE	DESCRIPCION	E2	E2/S
01	15 CONECTOR, PARA AI 25 mm <sup>2</sup> , NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA	s.req.	s.req.
	14 CONECTOR AISLADO, PARA AI 35 mm <sup>2</sup> , FASE AISLADA, TIPO PERFORACION	s.req.	s.req.
	13 ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57 mm AGUJERO DE 18mm $\phi$	2	2
	12 CORREA PLASTICA DE AMARRE, COLOR NEGRO	4	4
	11 CONDUCTOR DE Cu RECOCIDO, TIPO N2XY, BIPOLAR O TETRAPOLAR 10 mm <sup>2</sup> , C.NEGRO	1,2	0
	10 FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19 mm, PROVISTA DE HEBILLA	1	0
	9 PERNO DE A'G' DE 13 mm $\phi$ x L, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA.	1	s.req.
	8 PORTALINEA UNIPOLAR DE A'G', PROVISTO DE PIN DE 10 mm $\phi$	2	s.req.
	7 CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS DOMICILIARIAS SISTEMA 380/220 V, 440 - 220 V o 220 V	1	0
	6 CONECTOR BIMETALICO, PARA AI 25 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA	1	0
	5 CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA AI 35 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , FASE AISLADA, TIPO PERFORACION	s.req.	0
	4 TUERCA-OJAL DE A'G' PARA PERNO DE 16mm $\phi$	1	1
	3 PERNO CON OJAL, DE A'G' DE 16mm $\phi$ x L, PROVISTO DE TUERCA Y CONTR.	1	1
	2 GRAPA DE ANCLAJE CONICA DE ALEACION DE ALUMINIO	2	2
	1 POSTE DE MADERA TRATADA 8m., CLASE 7	1	1
CODIGO	ITEM	DESCRIPCION	CANT.

PROPIETARIO:

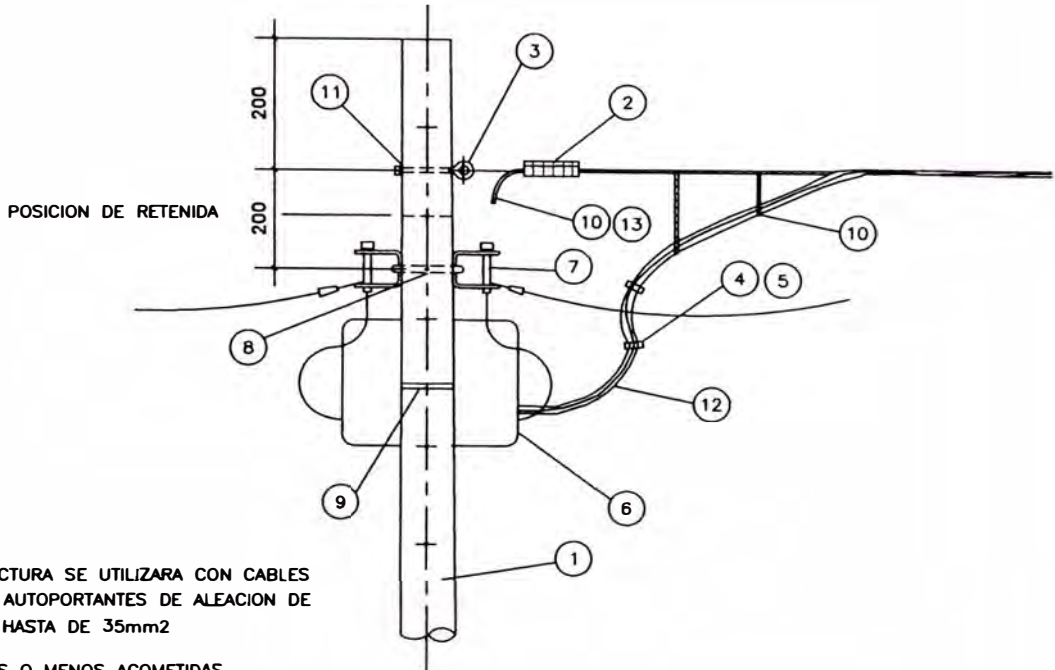
**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

ING.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
ING.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS	ESC.: S/E
ING.	R.H.C.	SUPERVISION :	ESTRUCTURA DE CAMBIO DE SECCION PARA RED AEREA CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES TIPO E2	N° PLANO
ING.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CESEL</b>		002
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI		





PLANTA

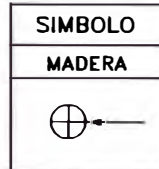


ELEVACION

- **NOTA :**
- LA ESTRUCTURA SE UTILIZARA CON CABLES AISLADOS AUTOPORTANTES DE ALEACION DE ALUMINIO HASTA DE 35mm<sup>2</sup>
- PARA TRES O MENOS ACOMETIDAS, NO SE INSTALARA LA CAJA DE DERIVACION Y LA ESTRUCTURA SE ESPECIFICARA COMO E3/S
- s.req.: SEGUN REQUERIMIENTO DE DE LAS REDES Y ACOMETIDAS

LONGITUD DE PERNO

POSTE (m)	L (mm)
8	254
12	305

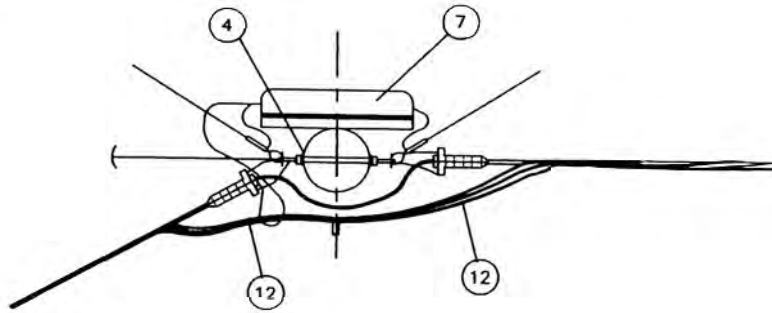


CODIGO	ITEM REA	DESCRIPCION	E3	E3/S
	13	CINTA AUTOFUNDENTE PARA EXTREMO DE CABLE	0	s.req.
	12	CONDUCTOR DE Cu RECOCIDO, TIPO N2XY, BIPOLAR TRIPOLAR O TETRAPOLAR 10 mm <sup>2</sup> , C.NEGRO	1,20m	0
	11	ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57 mm, AGUJERO DE 18mm $\phi$ .	2	2
	10	CORREA PLASTICA DE AMARRE COLOR NEGRO	4	4
	9	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19 mm, PROVISTO DE HEBILLA	1	0
	8	PERNO DE A'G' DE 13 mm $\phi$ x L, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA.	1	s.req.
	7	PORTALINEA UNIPOLAR DE A'G', PROVISTO DE PIN DE 10 mm $\phi$ .	2	s.req.
	6	CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS DOMICILIARIAS SISTEMA 380/220 V, 440-220 V o 220 V	1	0
	5	CONECTOR BIMETALICO, PARA Al 25 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA	1	0
	4	CONECTOR BIMETALICO AISLADO PARA Al 35 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , FASE AISLADA, TIPO PERFORACION	s.req.	0
	3	PERNO CON OJAL, DE A'G' DE 16mm $\phi$ x L, PROVISTO DE DOS TUERCA Y UNA ARANDELA DE PRESION	1	1
	2	GRAPA DE ANCLAJE CONICA DE ALEACION DE ALUMINIO	1	1
	1	POSTE DE MADERA TRATADA 8m., CLASE 7	1	1

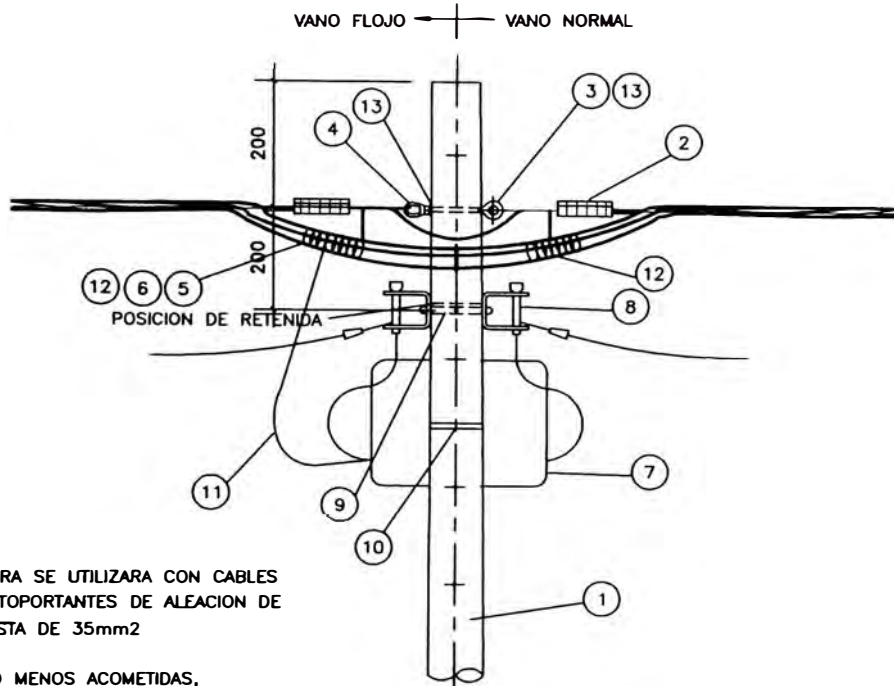
02	01	ING. DE DETALLE	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
		DESCRIPCION	DIB.	REV.	APR.	FECHA
		F.D.L.	DIS.			
		REV. N°	PROPIETARIO:			

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS	ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :	ESTRUCTURA DE EXTREMO DE LINEA CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES TIPO E3	N° PLANO
APR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CESEL</b>		003
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI		



PLANTA



ELEVACION

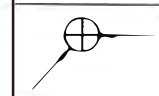
- **NOTA :**
- LA ESTRUCTURA SE UTILIZARA CON CABLES AISLADOS AUTOPORTANTES DE ALEACION DE ALUMINIO HASTA DE 35mm<sup>2</sup>
  - PARA TRES O MENOS ACOMETIDAS, NO SE INSTALARA LA CAJA DE DERIVACION Y LA ESTRUCTURA SE ESPECIFICARA COMO E4/S
  - s.req.: SEGUN REQUERIMIENTO DE DE LAS REDES Y ACOMETIDAS

LONGITUD DE PERNO

POSTE (m)	L (mm)
8	254
12	305

SIMBOLO

MADERA

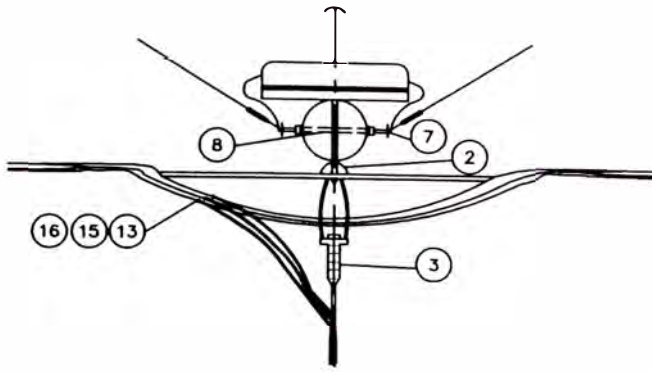


ING. DE DETALLE	ING.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
	DIS.	F.D.L.	REV.	APR.	FECHA
REV. N°	01	PROPIETARIO:			

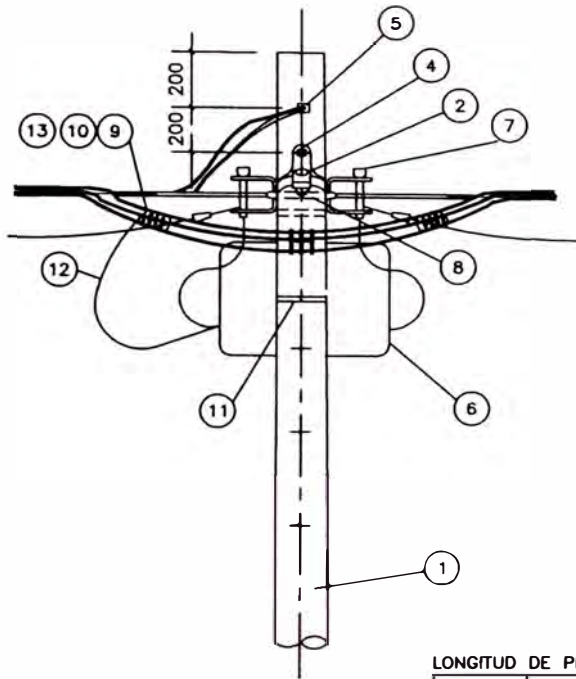
CODIGO	ITEM	DESCRIPCION	E4	E4/S
	13	ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57 mm AGUJERO DE 18mmø	2	2
	12	CORREA PLASTICA DE AMARRE COLOR NEGRO	5	5
	11	CONDUCTOR DE Cu RECOCIDO, TIPO N2XY, BIPOLAR, TRIPOLAR O TETRAPOLAR 10 mm <sup>2</sup> , C.NEGRO	1,2	0
	10	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19 mm, PROVISTA DE HEBILLA	1	0
	9	PERNO DE A'G' DE 13 mmø x L, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA.	1	s.req.
	8	PORTALINEA UNIPOLAR DE A'G', PROVISTO DE PIN DE 10 mmø	2	s.req.
	7	CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS DOMICILIARIAS SISTEMA 380/220 V, 440 - 220 V o 220 V	1	0
	6	CONECTOR BIMETALICO, PARA Al 25 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA	1	0
	5	CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA Al 35 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , FASE AISLADA, TIPO PERFORACION	s.req.	0
	4	TUERCA-OJAL DE A'G' PARA PERNO DE 16mmø	1	1
	3	PERNO CON OJAL, DE A'G' DE 16mmø x L, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRT.	1	1
	2	GRAPA DE ANCLAJE CONICA DE ALEACION DE ALUMINIO	2	2
	1	POSTE DE MADERA TRATADA 8m., CLASE 7	1	1
			CANT.	

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

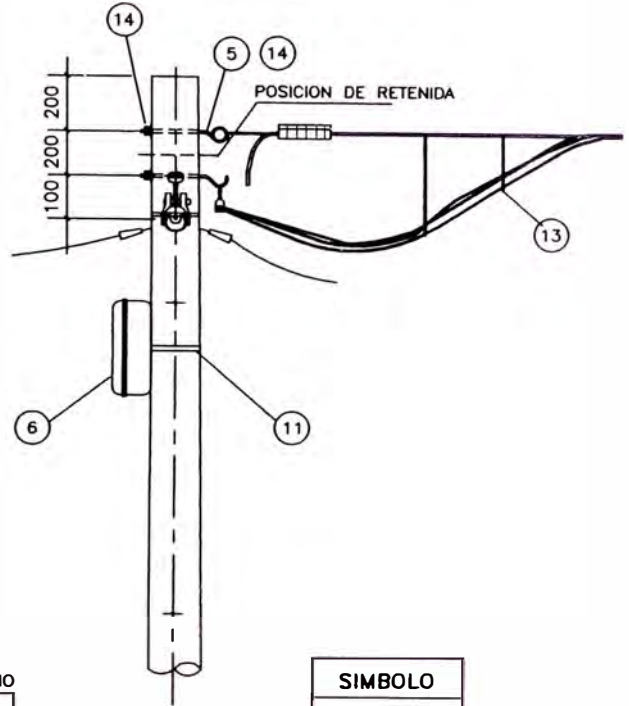
DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA : CONSORCIO TESA-ICE	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS <b>REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	HOJA: 01
JIB.	L.G.A.			ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION : CONSORCIO <b>CESEL</b> NIPPON KOEI	ESTRUCTURA EXTREMO DE LINEA CON DERIVACION PARA RED AEREA CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES TIPO E4	N° PLANO
APR.	P.S.C.			004
FECHA	JUN-05			



PLANTA



ELEVACION



PERFIL

- \* NOTA :
- LA ESTRUCTURA SE UTILIZARA CON CABLES AISLADOS AUTOPORTANTES DE ALEACION DE ALUMINIO HASTA DE 35mm<sup>2</sup>
  - PARA TRES O MENOS ACOMETIDAS, NO SE INSTALARA LA CAJA DE DERIVACION Y LA ESTRUCTURA SE ESPECIFICARA COMO E5/S
  - s.req.: SEGUN REQUERIMIENTO DE DE LAS REDES Y ACOMETIDAS

LONGITUD DE PERNO	
POSTE (m)	L (mm)
8	254
12	305

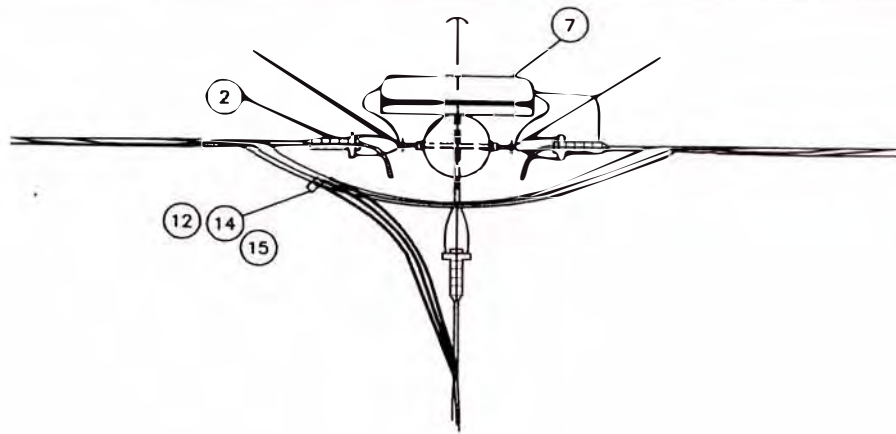


ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05	DESCRIPCION	CANT.	
							E5	E5/S
						16 CONECTOR, PARA AI 25 mm <sup>2</sup> , NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA	1	1
						15 CONECTOR AISLADO, PARA AI 35 mm <sup>2</sup> , FASE AISLADA, TIPO PERFORACION	s.req.	s.req.
						14 ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57 mm AGUJERO DE 18mm $\phi$	3	3
						13 CORREA PLASTICA DE AMARRE COLOR NEGRO	5	5
						12 CONDUCTOR DE Cu RECOCIDO, TIPO N2XY, BIPOLAR, TRIPOLAR O TETRAPOLAR 10 mm <sup>2</sup> , C.NEG	1,2	0
						11 FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19 mm, PROVISTA DE HEBILLA	1	0
						10 CONECTOR BIMETALICO, PARA AI 25 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA	1	0
						9 CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA AI 35 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , FASE AISLADA, TIPO PERFORACION	s.req.	0
						8 PERNO DE A'G' DE 13 mm $\phi$ x L, PROVISTO DE DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	1	s.req.
						7 PORTALINEA UNIPOLAR DE A'G', PROVISTO DE PIN DE 10 mm $\phi$	2	s.req.
						6 CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS DOMICILIARIAS SISTEMA 380/220 V, 440-220 V o 220 V	1	0
						5 PERNO CON OJAL, DE A'G' DE 16mm $\phi$ x L, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRT.	1	1
						4 PERNO CON GANCHO, DE 16mm $\phi$ x L, PROVISTO DE ARANDELA, DOS TUERCAS Y UNA ARANDELA DE PRESION	1	1
						3 GRAPA DE ANCLAJE CONICA DE ALEACION DE ALUMINIO	1	1
						2 GRAPA DE SUSPENSION ANGULAR DE ALEAC. DE ALUMINIO	1	1
						1 POSTE DE MADERA TRATADA DE 8m, clase 7.	1	1
						CODIGO ITEM DESCRIPCION CANT.		

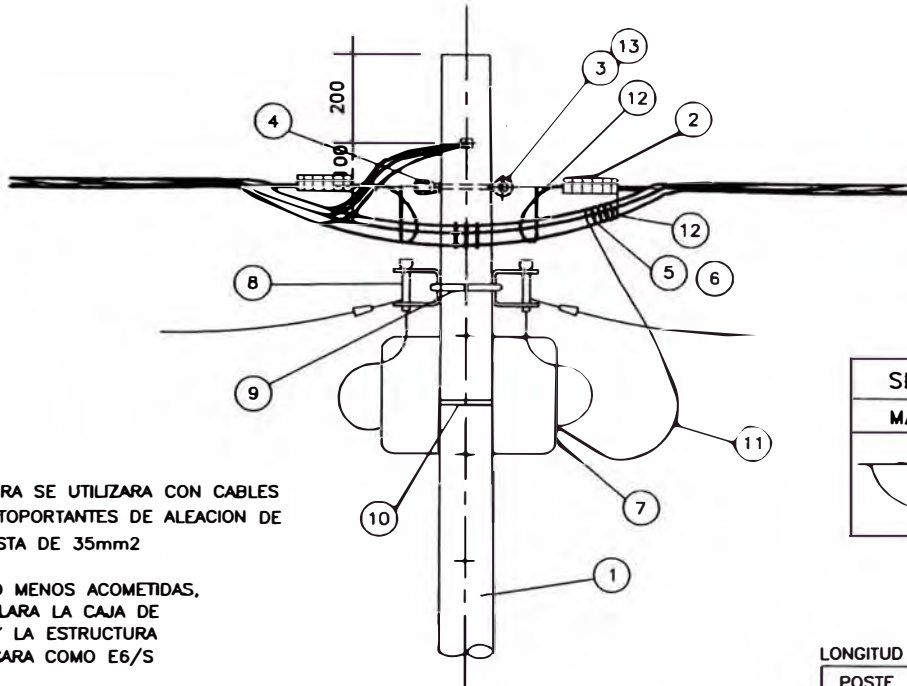
PROPIETARIO:

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

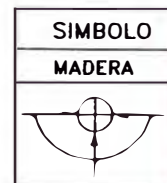
IS.	F.D.L.	CONTRATISTA : CONSORCIO TESA-ICE	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
IB.	L.G.A.			REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS
EV.	R.H.C.	SUPERVISION : CONSORCIO <b>CEBEL</b> NIPPON KOEI	ESTRUCTURA DE ALINEAMIENTO CON DERIVACION PARA RED AEREA CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES TIPO E5	N° PLANO
PR.	P.S.C.			005
FECHA	JUN-05			



PLANTA



ELEVACION



LONGITUD DE PERNO

POSTE (m)	L (mm)
8	254
12	305

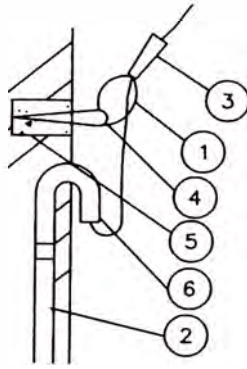
- **NOTA :**
- LA ESTRUCTURA SE UTILIZARA CON CABLES AISLADOS AUTOPORTANTES DE ALEACION DE ALUMINIO HASTA DE 35mm<sup>2</sup>
  - PARA TRES O MENOS ACOMETIDAS, NO SE INSTALARA LA CAJA DE DERIVACION Y LA ESTRUCTURA SE ESPECIFICARA COMO E6/S
  - s.req.: SEGUN REQUERIMIENTO DE DE LAS REDES

ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
15					
14					
13					
12					
11					
10					
9					
8					
7					
6					
5					
4					
3					
2					
1					
CODIGO	ITEM	DESCRIPCION			CANT.
	15	CONECTOR, PARA AI 25 mm <sup>2</sup> , NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA			1 1
	14	CONECTOR AISLADO, PARA AI 35 mm <sup>2</sup> , FASE AISLADA, TIPO PERFORACION			s.req. s.req.
	13	ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57 mm AGUJERO DE 18mm $\phi$			4 4
	12	CORREA PLASTICA DE AMARRE COLOR NEGRO			6 6
	11	CONDUCTOR DE Cu REDUCIDO, TIPO N2XY, BIPOLAR, TRIPOLAR O TETRAPOLAR 10 mm <sup>2</sup> , C.NEGRO			1,2 0
	10	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19 mm, PROVISTA DE HEBILLA			1 0
	9	PERNO DE A'G' DE 13 mm $\phi$ x L, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA.			1 s.req.
	8	PORTALINEA UNIPOLAR DE A'G', PROVISTO DE PIN DE 10 mm $\phi$			2 s.req.
	7	CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS DOMICILIARIAS SISTEMA 380/220 V, 440 - 220 V o 220 V			1 0
	6	CONECTOR BIMETALICO, PARA AI 25 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA			1 0
	5	CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA AI 35 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , FASE AISLADA, TIPO PERFORACION			s.req. 0
	4	TUERCA OJAL DE A'G' PARA PERNO DE 16mm $\phi$			1 1
	3	PERNO CON OJAL, DE A'G' DE 16mm $\phi$ x L, PROVISTO DE TUERCA Y CONTR.			2 2
	2	GRAPA DE ANCLAJE CONICA DE ALEACION DE ALUMINIO			3 3
	1	POSTE DE MADERA TRATADA 8m., CLASE 7			1 1

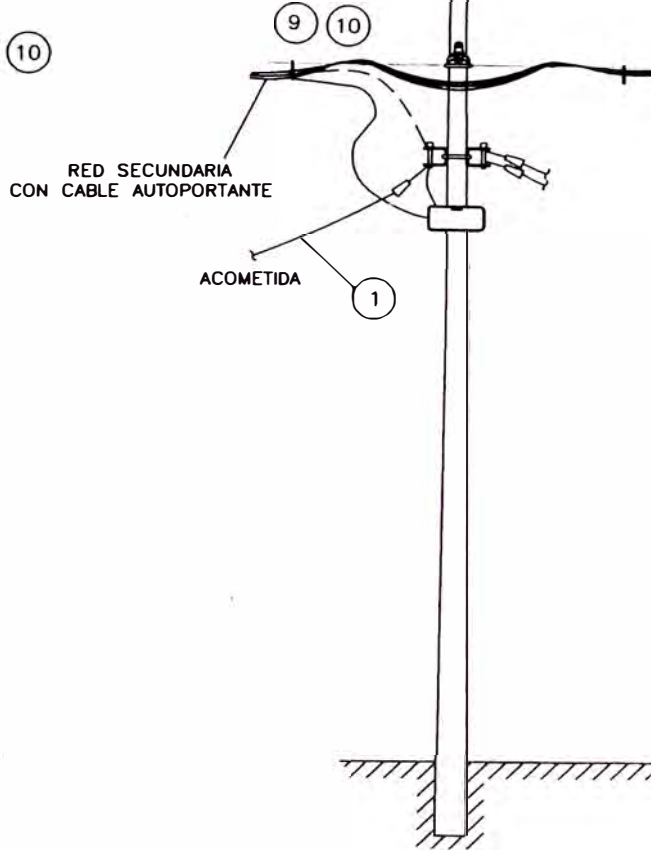
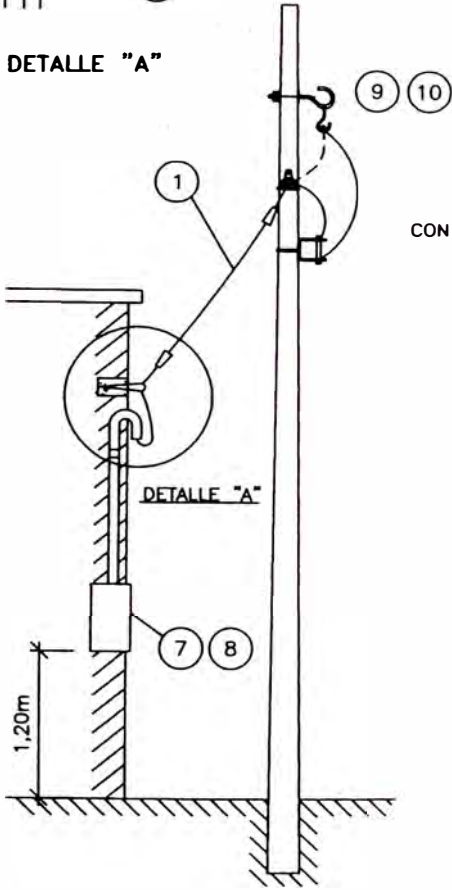
PROPIETARIO:

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

S.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
B.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS	ESC.: S/E
V.	R.H.C.	SUPERVISION :	ESTRUCTURA DE ANCLAJE Y/O DERIVACION PARA RED AEREA CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES TIPO E6	N° PLANO
PR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CEBEL</b>		006
CHA	JUN-05	NIPPON KOEI		



DETALLE "A"



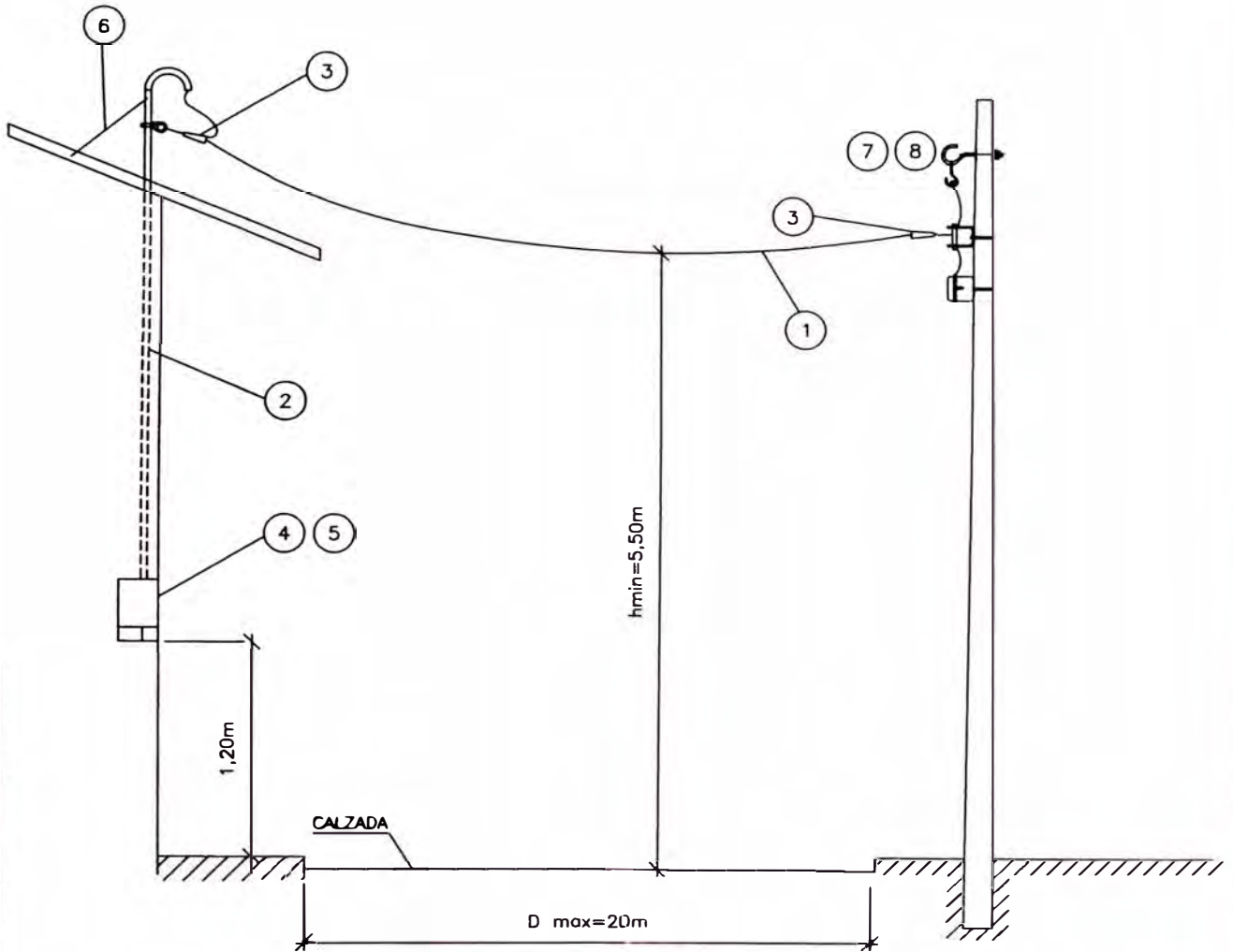
\* NOTA :  
 PARA TRES O MENOS ACOMETIDAS NO SE  
 INSTALARA LA CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS Y  
 DEBERA CONSIDERARSE CONECTORES BIMETALICOS FORRADOS  
 PARA EL NEUTRO Y FASE POR CADA ACOMETIDA

01	REV. N°	PROPIETARIO:
	DIS.	
IN. DE DETALLE	DIB.	
	REV.	
L.V.A.	APR.	
	FECHA	JUN-05

CODIGO	ITEM	DESCRIPCION	CANT.
10		CONECTOR BIMETALICO, PARA Al 25 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA	NOTA
9		CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA Al 35 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , FASE AISLADA, TIPO PERFORACION	NOTA
8		MEDIDOR DE ENERGIA ACTIVA, 220V, 60 Hz, 1Ø, BIPOLAR	1
7		CAJA METALICA PORTAMEDIDOR EQUIPADO CON INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR DE 5 A, 220 V, 60 Hz	1
6		CURVA PLASTICO SAP DE 19mmØ x 180'	1
5		TARUGO DE CEDRO DE 13mm x 50mm	1
4		ARMELLA TIRAFONDO DE 10mmØ x 64mm LONGITUD	1
3		TEMPLADOR DE A°G	2
2		TUBO PLASTICO DE PVC SAP DE 19mmØ, 3,0m DE LONGITUD	1
1		CONDUCTOR CONCENTRICO DE COBRE 2x4mm <sup>2</sup> CON AISLAMIENTO DE PVC	15 m

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
 DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

S.	F.D.L.	CONTRATISTA : CONSORCIO TESA-ICE	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS <b>REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	HOJA: 01
	B.			L.G.A.
V.	R.H.C.	SUPERVISION : CONSORCIO <b>CEBEL</b> NIPPON KOEI	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS PARA RED AEREA CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES - CONFIGURACION: CORTA	N° PLANO
R.	P.S.C.			007
CHA	JUN-05			



\* SEGUN REQUERIMIENTO

**NOTA :**

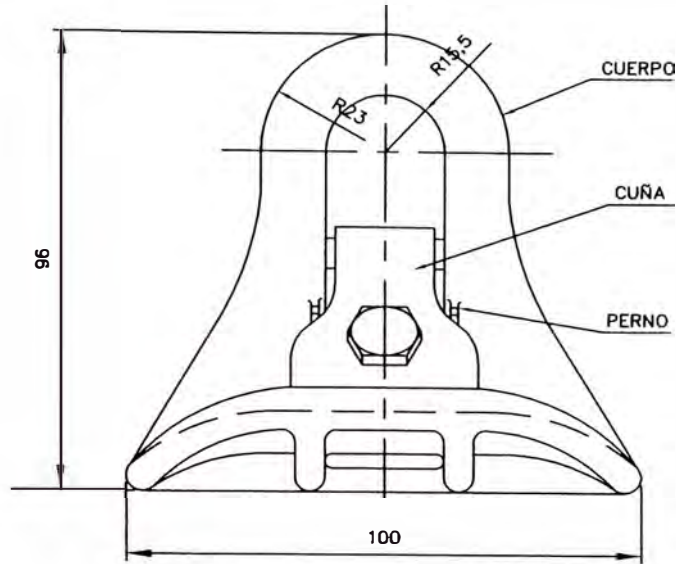
PARA TRES O MENOS ACOMETIDAS NO SE INSTALARA LA CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS, Y DEBERA CONSIDERARSE CONECTORES BIMETALICOS FORRADOS PARA EL NEUTRO Y FASE POR CADA ACOMETIDA

ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
8					
7					
6					
5					
4					
3					
2					
1					
CODIGO	ITEM	DESCRIPCION			CANT.

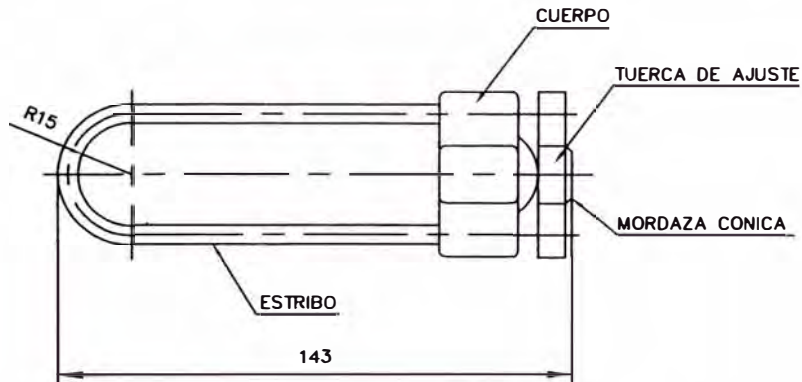
PROPIETARIO:

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

5.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
3.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS	ESC.: S/E
V.	R.H.C.	SUPERVISION :	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS PARA RED AREA CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES - CONFIGURACION: LARGA	N° PLANO
R.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CEBEL</b>		008
CHA	JUN-05	NIPPON KOEI		



GRAPA DE SUSPENSION ANGULAR  
(0° - 90°)



GRAPA DE ANCLAJE

NOTA: DIMENSIONES EN mm

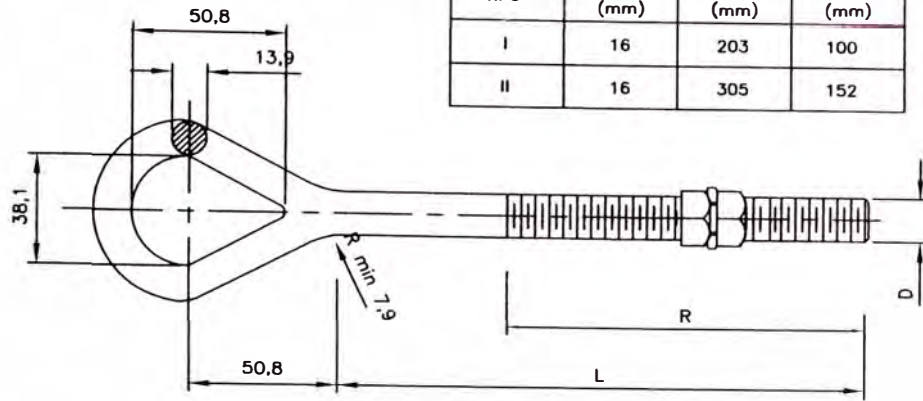
01	ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
REV. N°	DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA

PROPIETARIO:

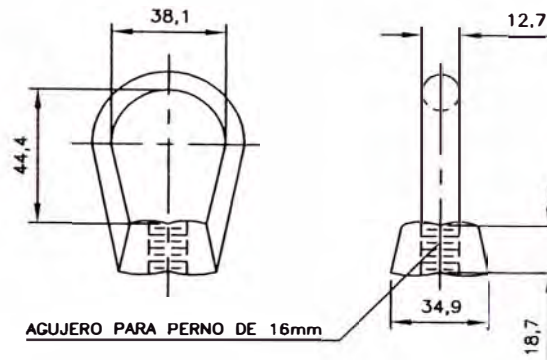
**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

IS.	F.D.L.	CONTRATISTA : CONSORCIO TESA-ICE	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS	HOJA: 01
IB.	L.G.A.			ESC.: S/E
EV.	R.H.C.	SUPERVISION : CONSORCIO <b>CEBEL</b> NIPPON KOEI	GRAPAS DE SUSPENSION ANGULAR Y DE ANCLAJE PARA CABLES AUTOPORTANTES	N° PLANO
PR.	P.S.C.			009
ECHA	JUN-05			

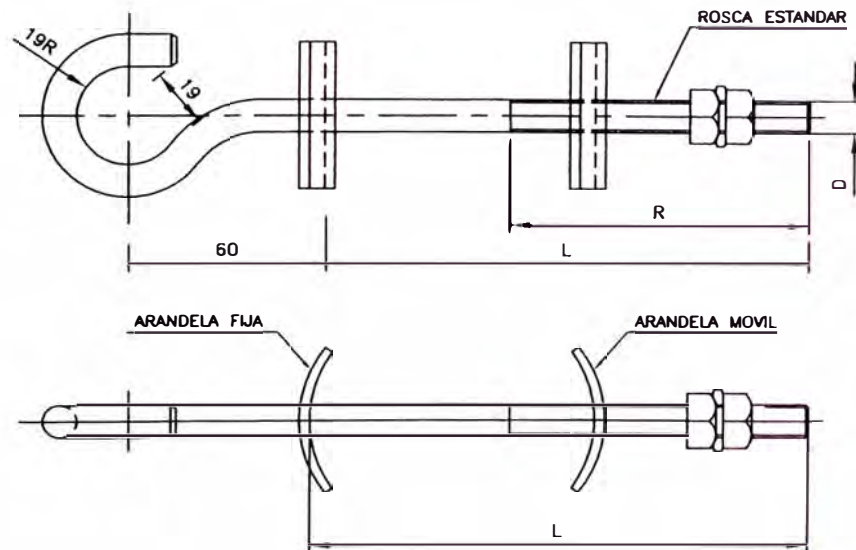
TIPO	D (mm)	L (mm)	R (mm)
I	16	203	100
II	16	305	152



PERNO - OJO



TUERCA - OJO



NOTA:

- EL PERNO TIPO I SE UTILIZARA EN POSTES DE MADERA DE 8 m
- EL PERNO TIPO II SE UTILIZARA EN POSTES DE MADERA DE 12 m
- LA CONTRATUERCA SERA DE DOBLE CONCAVIDAD

PERNO CON GANCHO

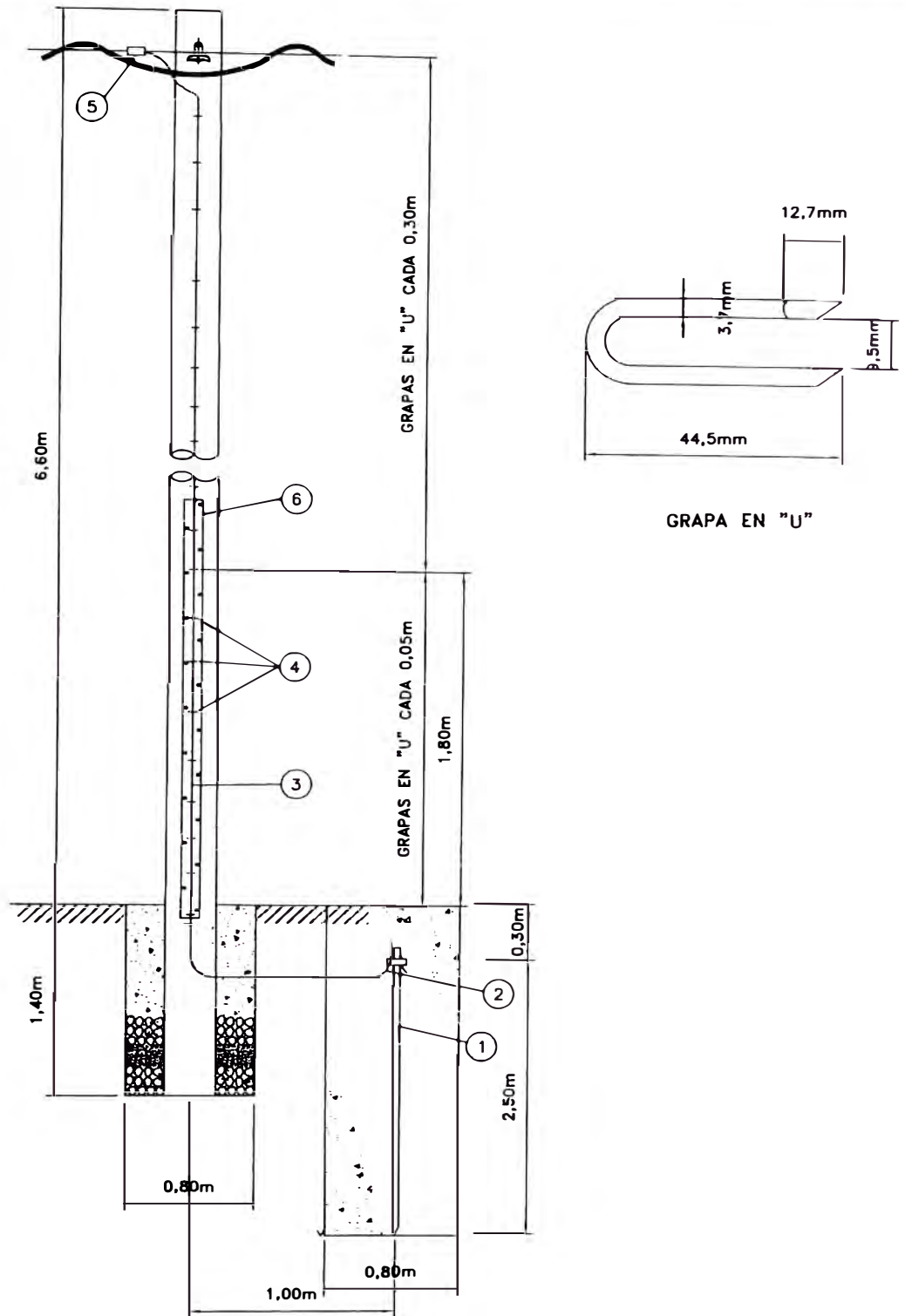
ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
DESCRIPCION	DIB.	REV.	APR.	FECHA	
REV. N°					

PROPIETARIO:

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS	ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :	ELEMENTOS DE FERRETERIA PARA POSTES PARA USARSE CON CABLES AUTOPORTANTES	N° PLANO
APR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CESEL</b>		010
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI		

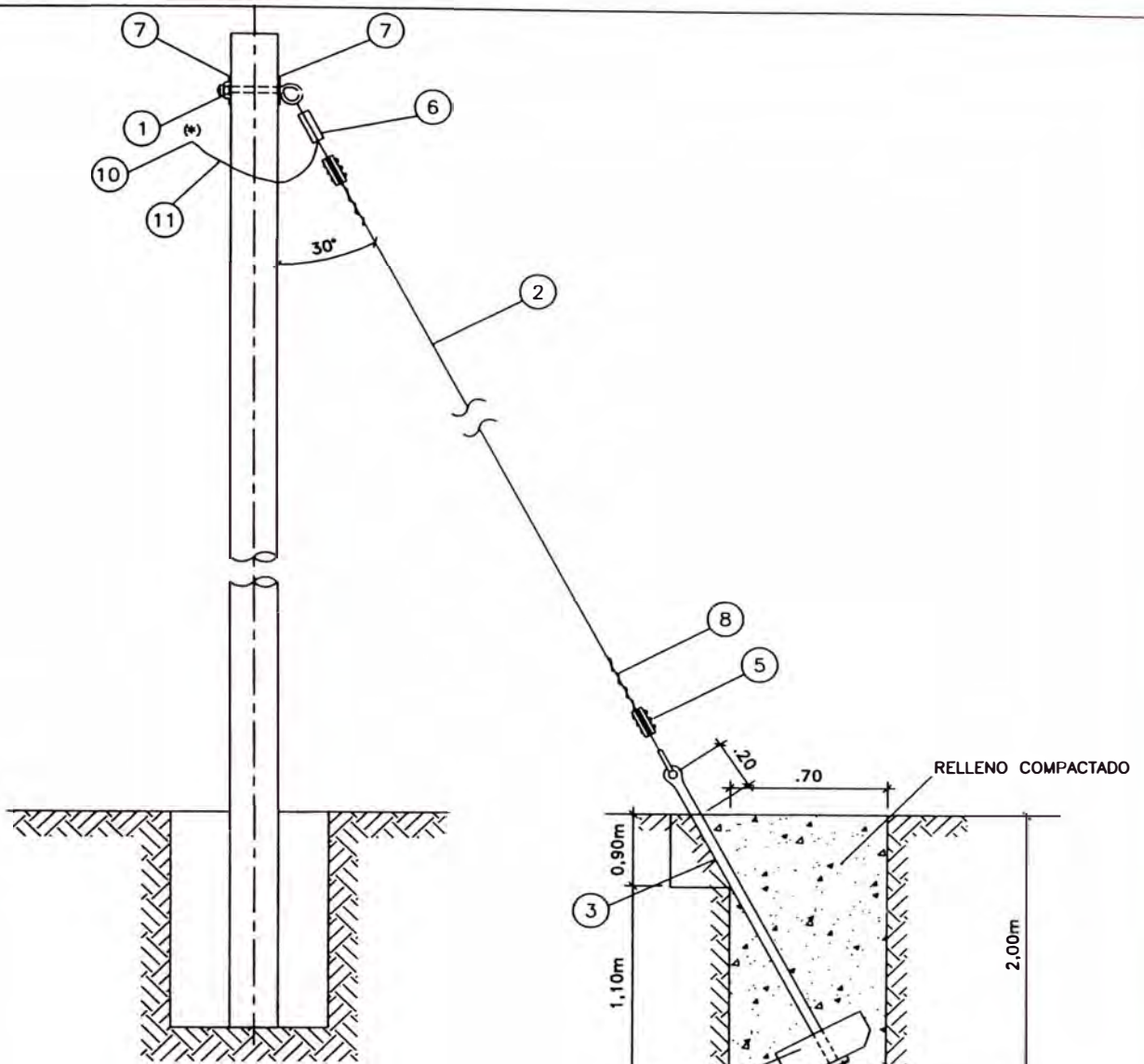




COD. ITEM	DESCRIPCION	CANT.
6	LISTON DE MADERA TRATADA DE 50x19 mm SECCION 2,7m LONG. (INCLUYE CLAVOS DE FIJACION)	1
5	CONECTOR BIMETALICO, PARA Al. 25 mm <sup>2</sup> / Cu 16 mm <sup>2</sup> , NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA	1
4	GRAPA EN "U" DE ACERO RECUBIERTO CON COBRE, 44,5x9,5mm, 3,7mm $\phi$	70
3	CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA DE COBRE RECOCIDO, CABLEADO DE 16mm <sup>2</sup> , 7 HILOS	10m
2	CONECTOR DE BRONCE PARA ELECTRODO DE 16mm $\phi$ Y CONDUCTOR DE 16mm <sup>2</sup>	1
1	ELECTRODO DE ACERO RECUBIERTO CON COBRE DE 16mm $\phi$ x2400mm DE LONGITUD	1

ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
01	REV. N°	PROPIETARIO: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS			

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS	ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :	PUESTA A TIERRA PARA ESTRUCTURAS DE MADERA	N° PLANO 013
APR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CESEL</b>		
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI		



(\*) SERA CONECTADA AL NEUTRO DE LA RED SECUNDARIA

LONGITUD DE PERNO	
POSTE (m)	L (mm)
8	254
12	305

ING. DE DETALLE	F.D.L.	DIS.	DESCRIPCION	CANT.
	11		CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA DE COBRE RECOCIDO, CABLEADO DE 16mm <sup>2</sup> , 7 HILOS	1m
	10		CONECTOR BIMETALICO FORRADO PARA Al 25 mm <sup>2</sup>	1
	9		BLOQUE DE CONCRETO ARMADO DE 0,40x0,40x0,15m	1
	8		ALAMBRE DE ACERO N°12 PARA ENTORCHADO	3m
	7		ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57x5mm, AGUJERO DE 18mmø	2
	6		CONECTOR DOBLE VIA BIMETALICO PARA CABLE DE ACERO DE 10mmø Y COBRE DE 16mm <sup>2</sup>	1
	5		GRAPA PARALELA DE ACERO DE 152mm DE LONGITUD PROVISTA DE TRES PERNOS	2
	4		ARANDELA DE ANCLAJE DE ACERO DE 102x102x5mm CON AGUJERO CENTRAL DE 18mmø	1
	3		VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO, DE 16mmøx2400mm DE LONG. PROVISTO DE OJAL-GUARDACABO EN UN EXTREMO, TUERCA Y CONTRATUERCA EN EL OTRO	1
	2		CABLE DE ACERO TIPO SIEMENS MARTIN DE 10mmø, 7 HILOS	10m
	1		PERNO ANGULAR CON OJAL-GUARDACABO DE 16mmø x L, CON TUERCA Y CONTRAT.	1
	COD. ITEM		DESCRIPCION	CANT.

02  
01

PROPIETARIO:

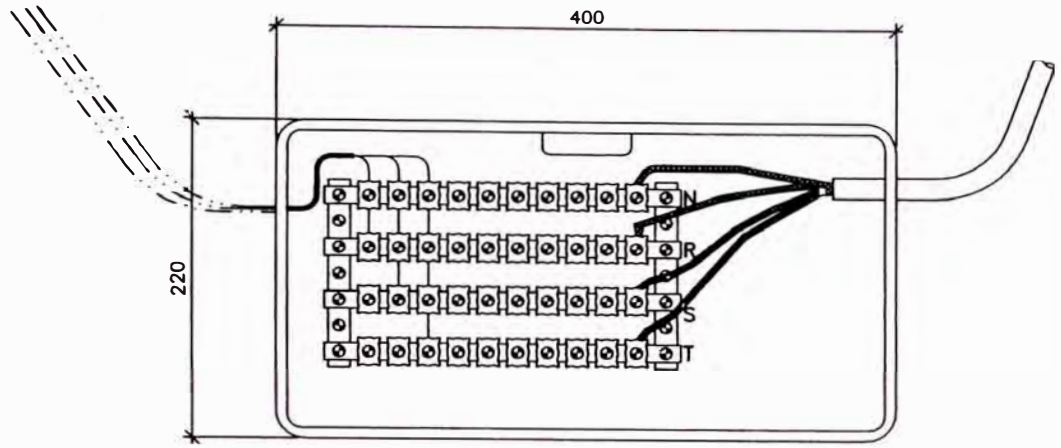
**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIS.	F.D.L.
DIB.	L.G.A.
REV.	R.H.C.
APR.	P.S.C.
FECHA	JUN-05

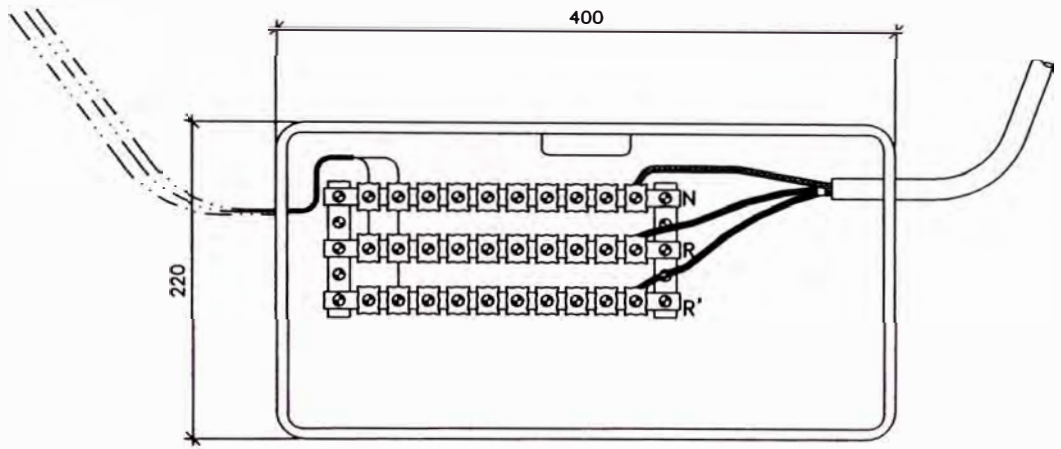
CONTRATISTA :  
**CONSORCIO TESA-ICE**  
SUPERVISION :  
**CONSORCIO CESEL**  
NIPPON KOEI

OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS  
**REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS**  
**REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA RETENIDA INCLINADA**

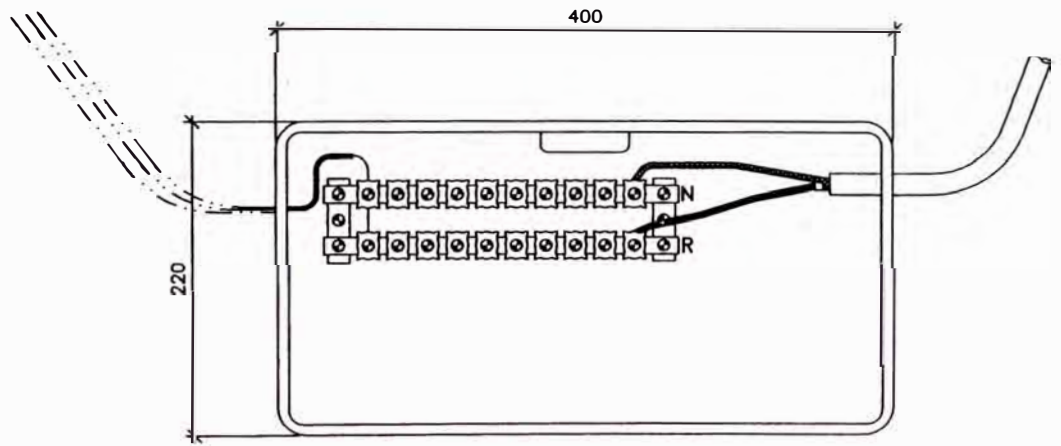
HOJA: 01  
ESC.: S/E  
N° PLANO  
**014**



CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS PARA SISTEMA 380-220V



CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS PARA SISTEMA 440-220V



CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS PARA SISTEMA MONOFASICO 220V

ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	V.Z.V.	P.S.C.	AGO-04
DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
01	REV. N°	PROPIETARIO:			

PROPIETARIO:

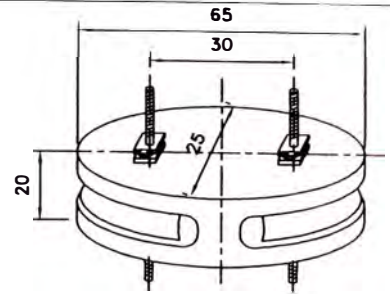
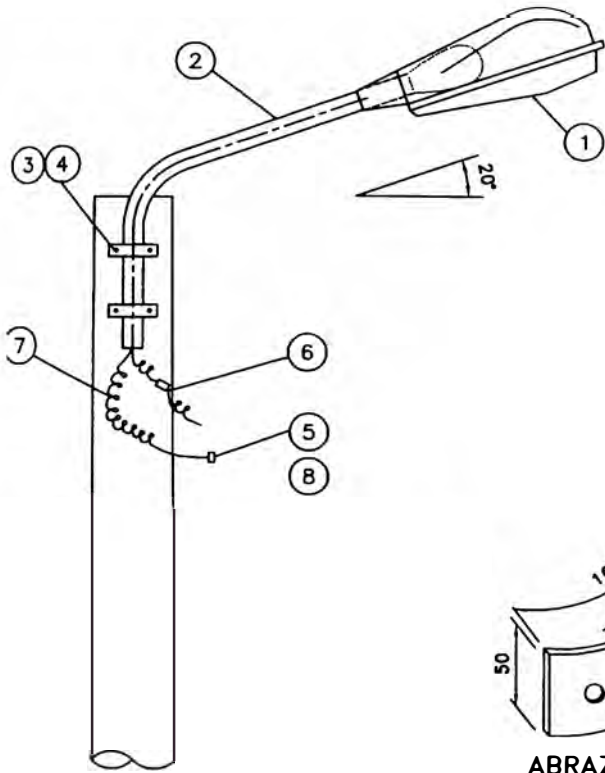
**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIS.	F.D.L.
DIB.	L.G.A.
REV.	V.Z.V.
APR.	P.S.C.
FECHA	

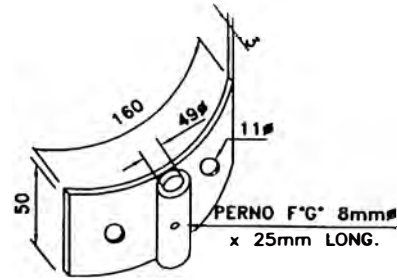
CONTRATISTA :	CONSORCIO TESA-ICE
SUPERVISION :	CONSORCIO <b>CEBEL</b>

OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS
REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS
CAJA DE DERIVACION Y ACOMETIDAS CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES

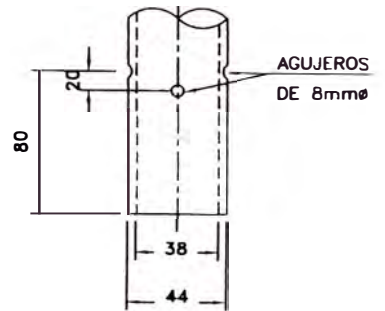
HOJA: 01
ESC.: S/E
N° PLANO 011



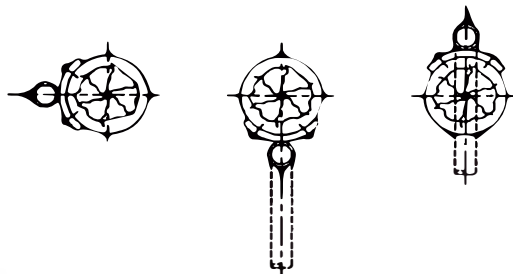
PORTAFUSIBLE AEREO UNIPOLAR



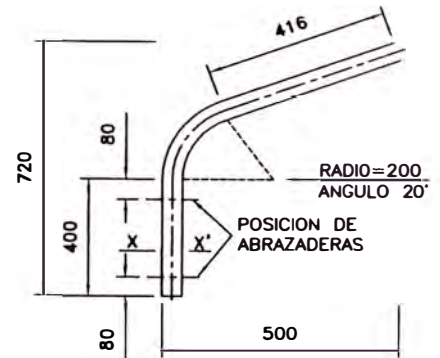
ABRAZADERA SIMPLE PARA POSTES DE MADERA



CORTE X-X'



ALTERNATIVAS DE UBICACION DE PASTORALES EN POSTES DE MADERA



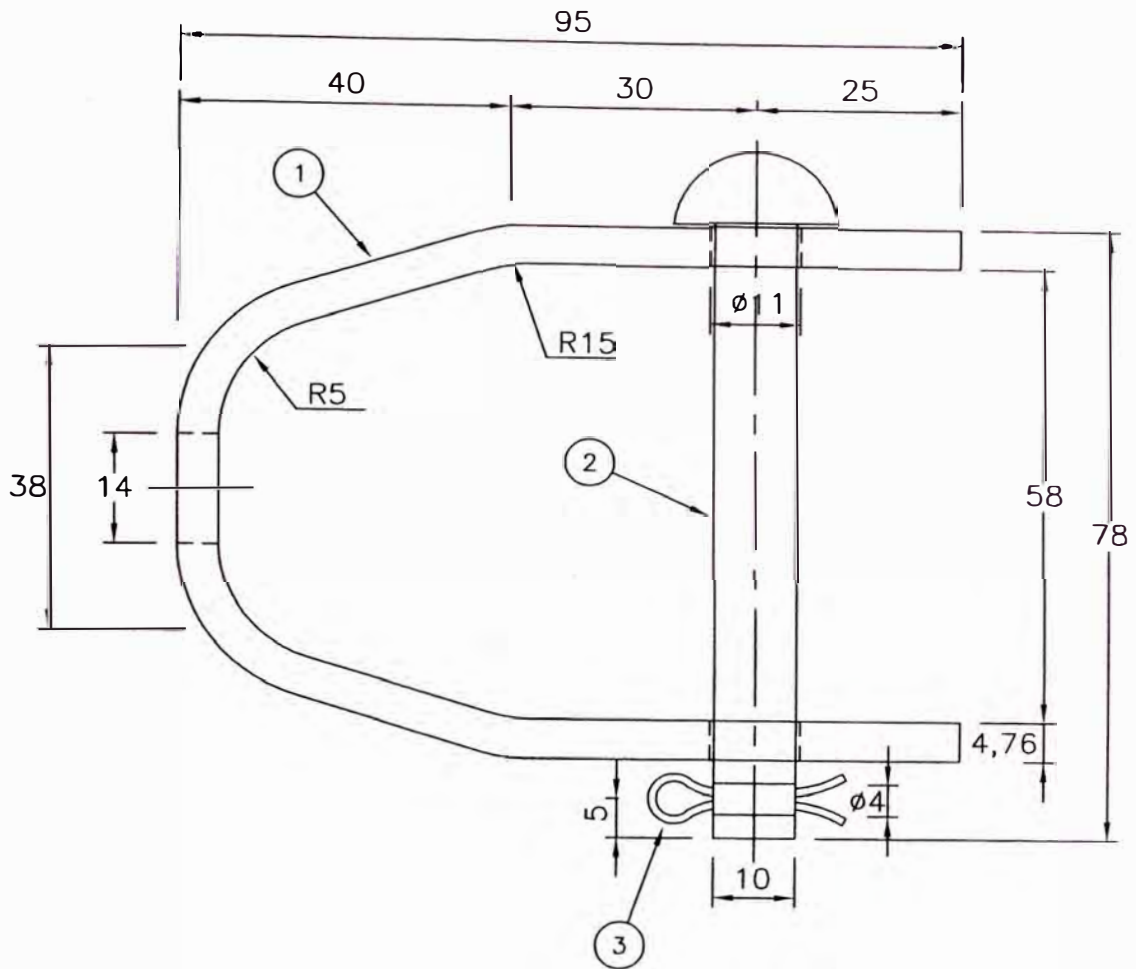
ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
COD.	ITEM	DESCRIPCION			P. MAD.

8	CONECTOR BIMETALICO PARA AL 25mm <sup>2</sup> /Cu 4 - 10 mm <sup>2</sup> , NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA	1
7	CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO, TIPO N2XY, BIPOLAR, 2x2,5mm <sup>2</sup>	1,5m
6	PORTAFUSIBLE UNIPOLAR 220V, 5A, PROVISTO CON FUSIBLE DE 1A	1
5	CONECTOR BIMETALICO FORRADO PARA AL 35mm <sup>2</sup> /Cu 4-10mm <sup>2</sup> , PARA FASE AISLADA, TIPO PERFORACION	1
4	TIRAFON DE A'G' 10mmØx100mm LONGITUD	4
3	ABRAZADERA DE A'G' PARA FIJACION DE PASTORAL EN POSTE DE MADERA	2
2	PASTORAL DE TUBO DE A'G' 38mmØ INT., 500mm DE AVANCE HORIZ.ONTAL, 720mm ALTURA Y 20' DE INCLINACION	1
1	LUMINARIA CON LAMPARA DE VAPOR DE SODIO DE 70 W	1

PROPIETARIO:

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS	ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :	PASTORAL Y ACCESORIOS PARA ALUMBRADO PUBLICO	N° PLANO
APR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CESEL</b>		016
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI		



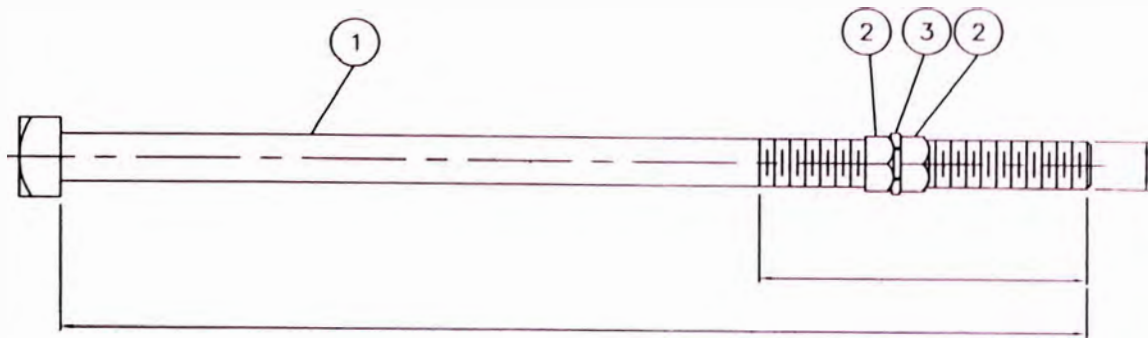
02	ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
01	DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
REV. N°	PROPIETARIO:					

COD.	ITEM	DESCRIPCION	CANT
	3	PASADOR DE SEGURIDAD DE ACERO INOXIDABLE O BRONCE	1
	2	PIN	1
	1	PORTALINEA UNIPOLAR DE A'G', PARA AISLADOR CLASE ANSI 53-1	1

PROPIETARIO:

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA : CONSORCIO TESA-ICE	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS	HOJA: 01
DIB.	L.G.A.			ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION : CONSORCIO <b>CESEL</b> NIPPON KOEI	PORTALINEA UNIPOLAR	N° PLANO
APR.	P.S.C.			018
FECHA	JUN-05			



PERNO MAQUINADO

TIPO	D (mm)	L (mm)	R (mm)
I	13	254	100
II	13	305	152

**NOTA:**

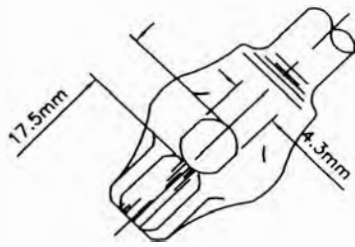
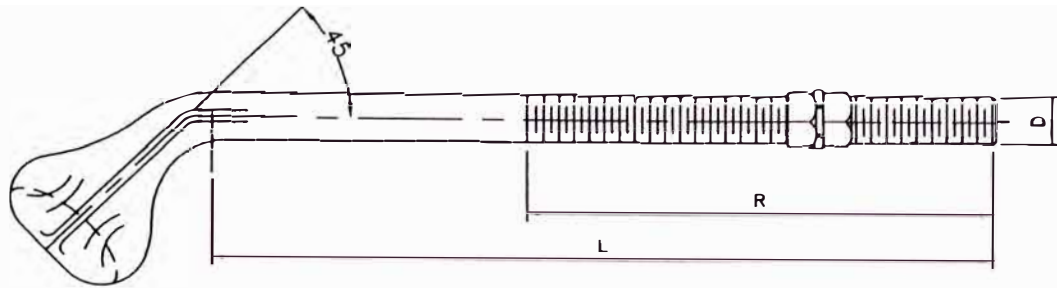
- EL PERNO TIPO I SE UTILIZARA EN POSTES DE MADERA DE 8 m
- EL PERNO TIPO II SE UTILIZARA EN POSTES DE MADERA DE 12 m
- LA CONTRATUERCA SERA DE DOBLE CONCAVIDAD

02	01	ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
		DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
	REV. N°	PROPIETARIO:					

COD.	ITEM	DESCRIPCION
	3	ARANDELA DE PRESION
	2	TUERCA CUADRADA DE A" G"
	1	PERNO MAQUINADO DE A" G"

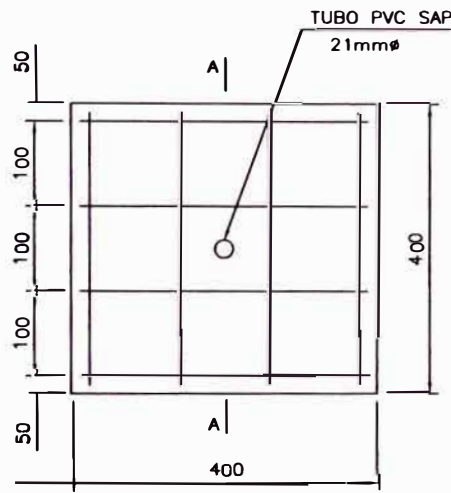
**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA : <b>CONSORCIO TESA-ICE</b>	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS	HOJA: 01
DIB.	L.G.A.			ESC.: 5/L
REV.	R.H.C.	SUPERVISION : <b>CONSORCIO CEBEL</b> NIPPON KOEI	PERNO MAQUINADO	N° PLANO
APR.	P.S.C.			019
FECHA	JUN-05			

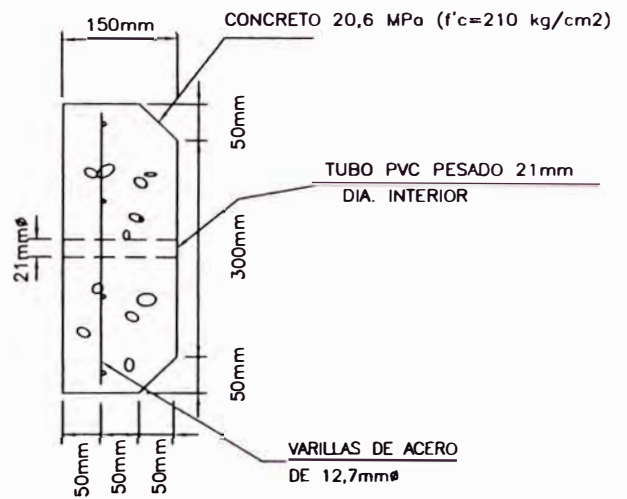


TIPO	D (mm)	L (mm)	R (mm)
I	16	254	100
II	16	305	152

**PERNO ANGULAR CON OJAL-GUARDACABO**

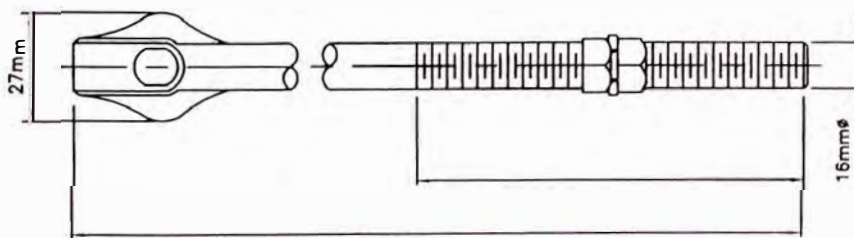


PLANTA



SECCION A-A

**BLOQUE DE CONCRETO**



**VARILLA DE ANCLAJE CON OJAL-GUARDACABO**

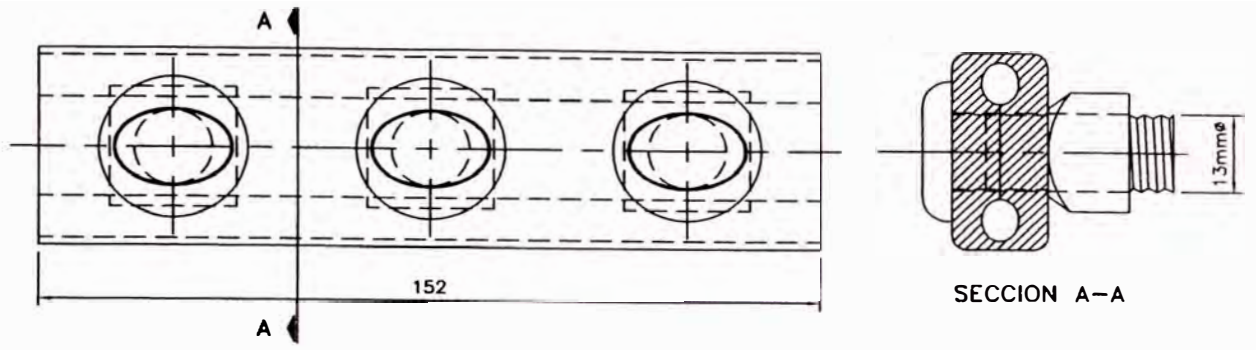
NOTA :  
-LA CONTRATUERCA SERA DE DOBLE CONCAVIDAD

02	ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
01	DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
REV. N°						

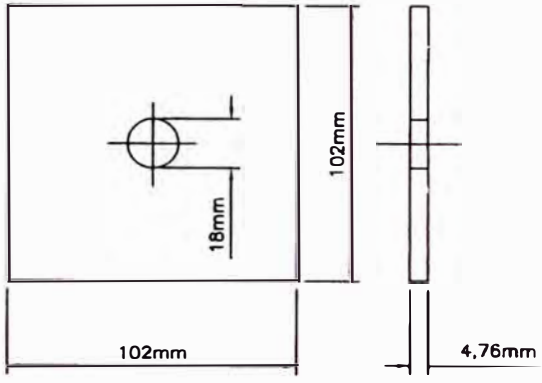
PROPIETARIO:

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

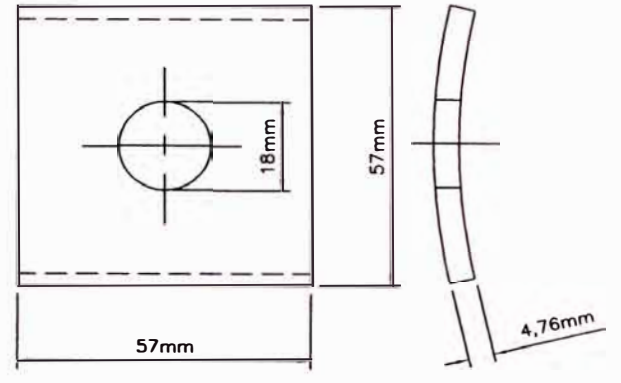
DIS.	F.D.L.	SUPERVISION :	OBRA: DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS	ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	CONTRATISTA :	ELEMENTOS DE RETENIDAS	N° PLANO
APR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CESEL</b>		020
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI		



GRAPA PARALELA PARA CABLE DE ACERO

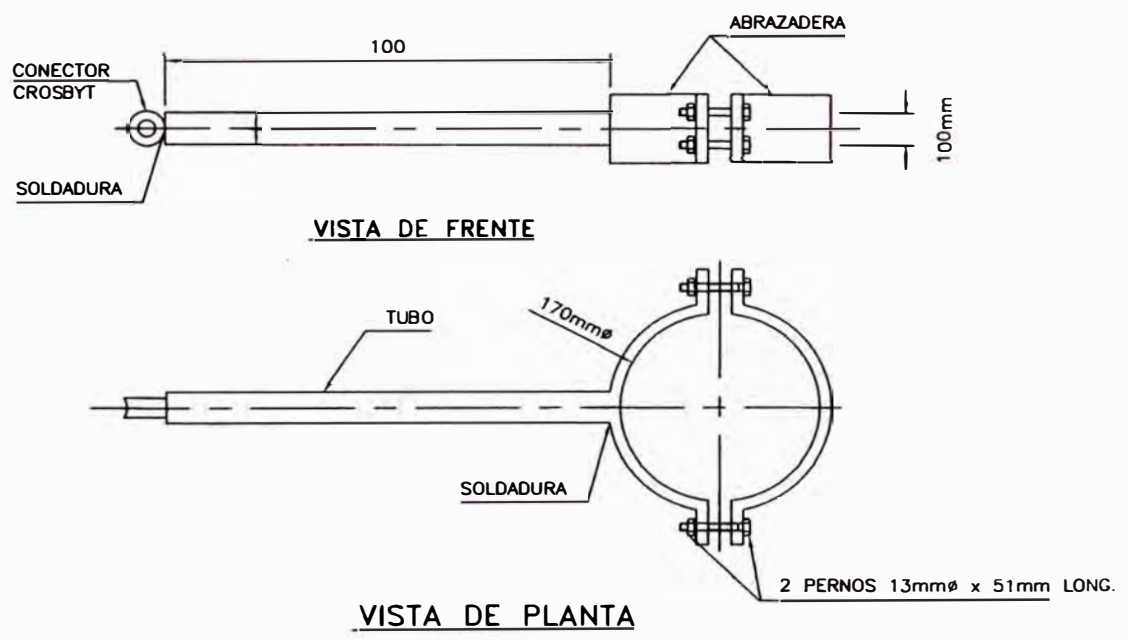


ARANDELA CUADRADA DE ANCLAJE



ARANDELA CUADRADA CURVA

JUN-05	P.S.C.	R.H.C.	L.G.A.	F.D.L.	ING. DE DETALLE
FECHA	APR.	REV.	DIB.	DIS.	DESCRIPCION
01					
REV. N°	PROPIETARIO:				



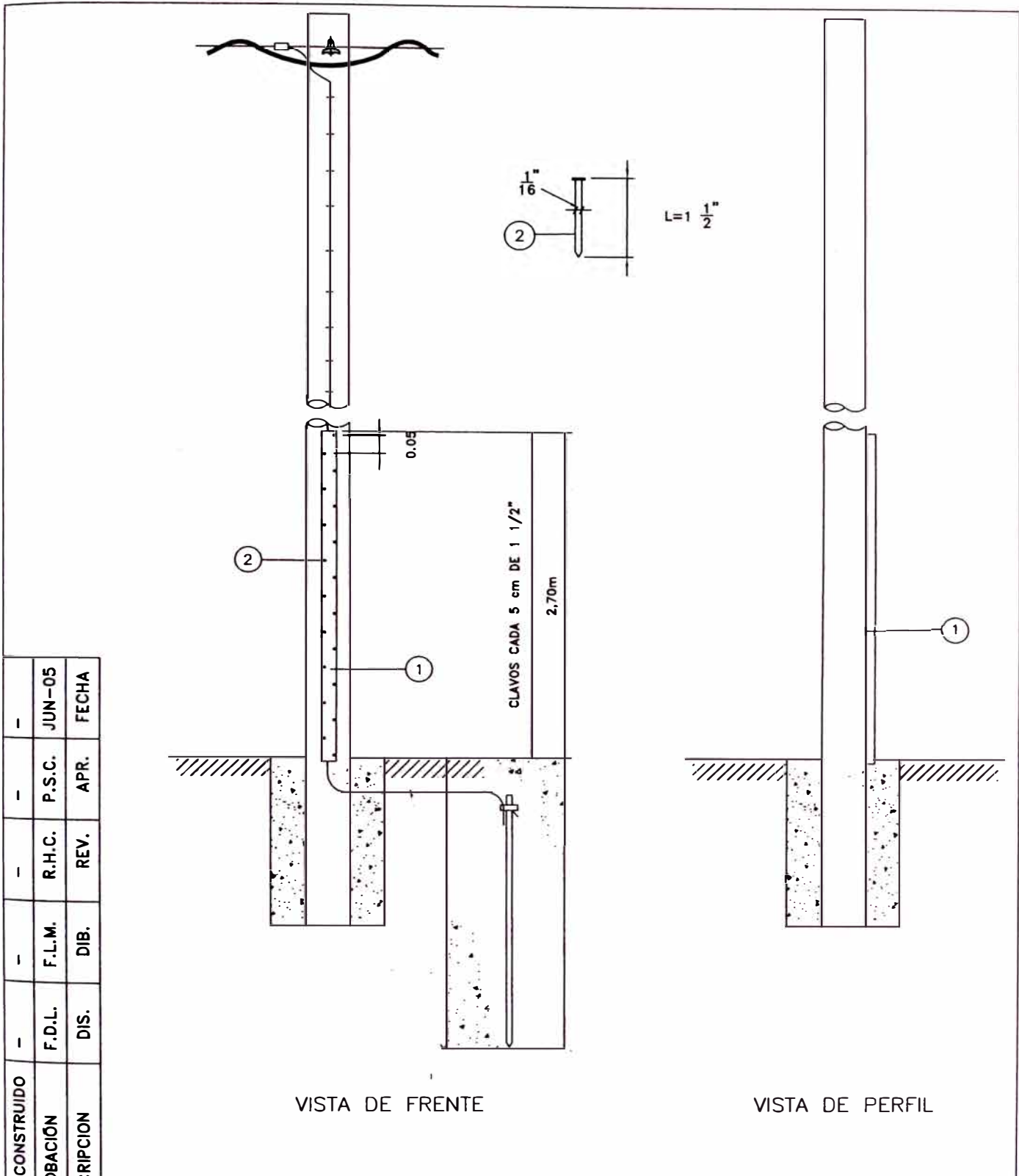
VISTA DE FRENTE

VISTA DE PLANTA

PROPIETARIO: **MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS	ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :	ELEMENTOS DE RETENIDAS	N° PLANO
APR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CESEL</b>		021
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI		





VISTA DE FRENTE

VISTA DE PERFIL

02	COMO CONSTRUIDO	-	-	-	-	-	-
01	APROBACION	F.D.L.	F.L.M.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05	FECHA
	DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.		
REV. N°	PROPIETARIO:						

CODIGO	ITEM	DESCRIPCION	CANT.
2		CLAVO DE ACERO ZINCADO DE 1/16"x1 1/2"	40
1		LISTON DE MADERA DE 50x19mmx2.7m	1

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

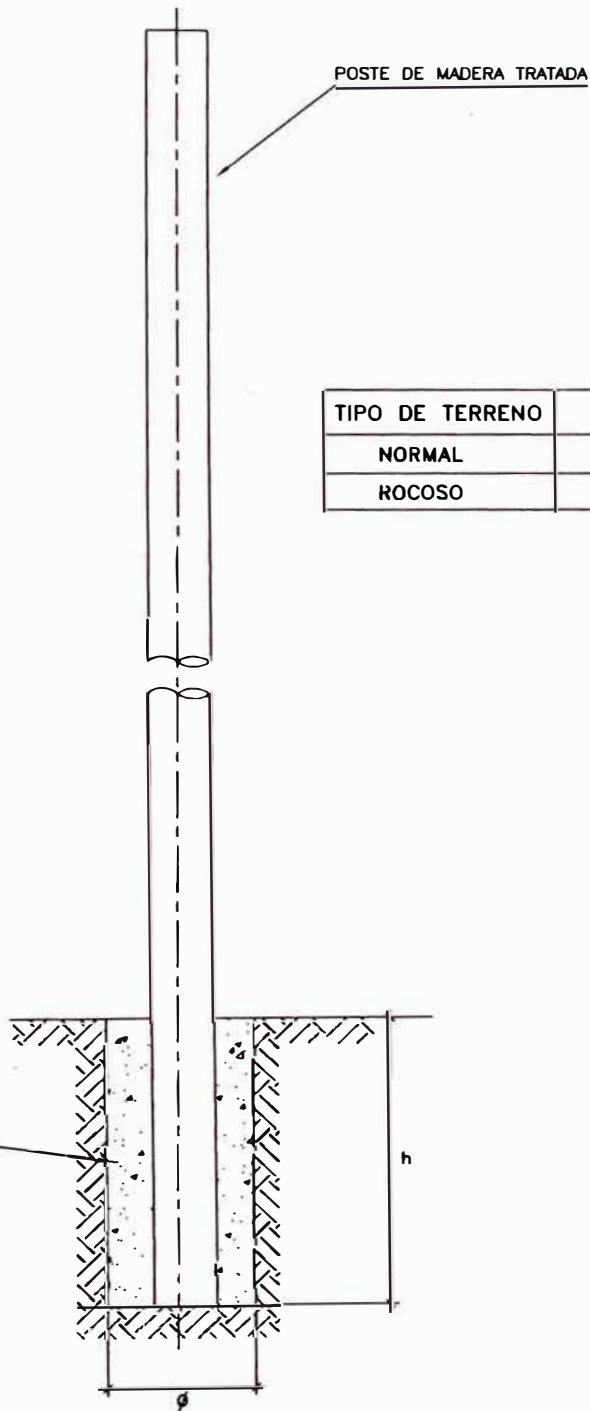
DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA : CONSORCIO TESA-ICE	OBRA: DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
DIB.	F.L.M.			ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION : CONSORCIO <b>CESEL</b> NIPPON KOEI	REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS	N° PLANO
APR.	P.S.C.			A-01
FECHA	JUN-05			

02	COMO CONSTRUIDO	-	-	-	-	-
01	APROBACION	F.D.L.	F.L.M.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
REV. N°	DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA

PROPIETARIO:

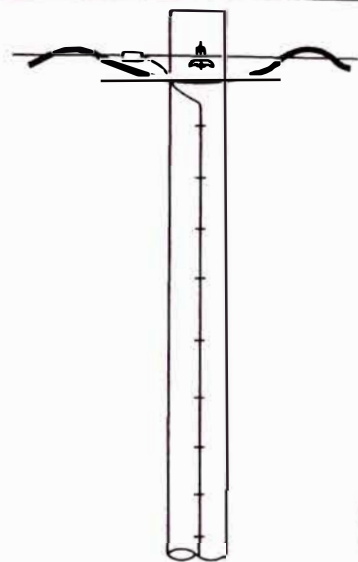
**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

RELLENO  
COMPACTADO

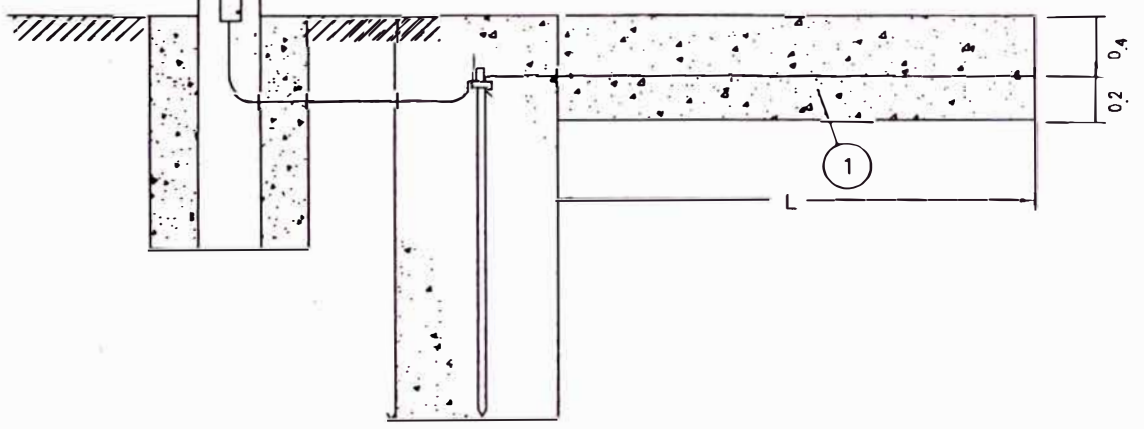
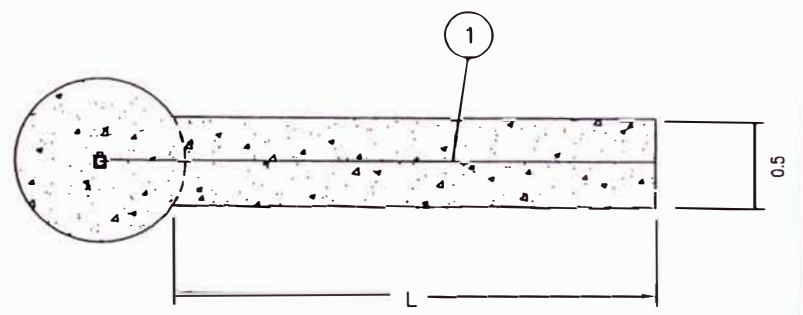


TIPO DE TERRENO	φ (m)	h (m)
NORMAL	0.80	1.40
ROCOSO	0.70	1.10

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA : CONSORCIO TESA-ICE	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS	HOJA: 01
DIB.	F.L.M.			ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION : CONSORCIO <b>CESEL</b> NIPPON KOEI	CIMENTACION DE POSTE DE MADERA TIPO 8/7D	N° PLANO
APR.	P.S.C.			A-02
FECHA	JUN-05			



VISTA DE PLANTA



VISTA DE PERFIL

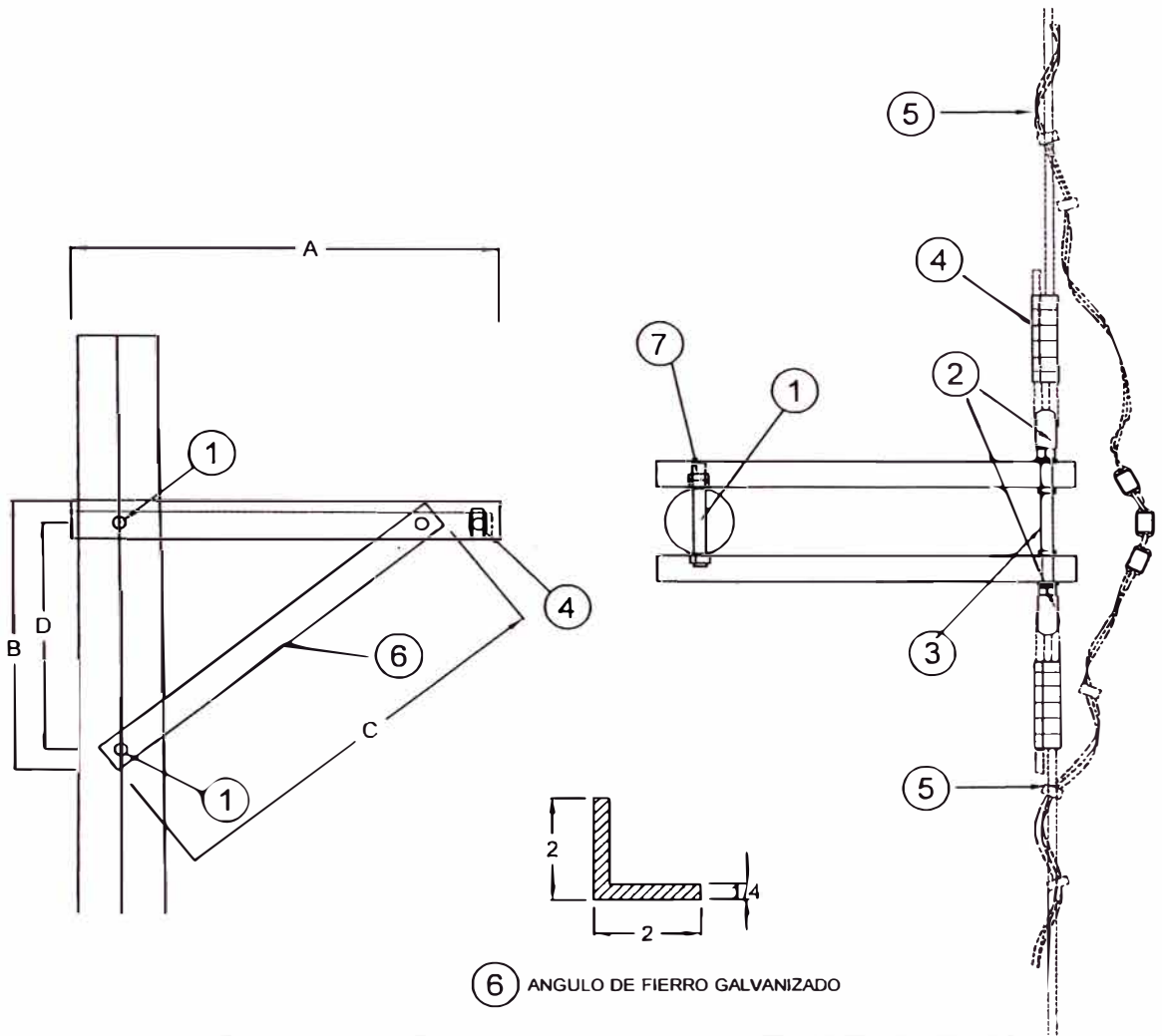
NOTA.- L = LONGITUD SEGUN REQUERIMIENTO DE RESISTENCIA DEL TERRENO

COMO CONSTRUIDO	-	F.D.L.	-	R.H.C.	-	P.S.C.	-	JUN-05	FECHA
APROBACION	-	F.L.M.	-	R.H.C.	-	P.S.C.	-	JUN-05	FECHA
DESCRIPCION	-	DIB.	-	REV.	-	APR.	-		
REV. N°	01								

CODIGO	ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1		CONTRAPESO DE CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO DE 16 mm <sup>2</sup> , SEGUN REQUERIMIENTO.	S.R.

PROPIETARIO: **MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
DIB.	F.L.M.	CONSORCIO TESA-ICE	REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS	ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :	CONTRAPESO PARA PUESTA A TIERRA PARA ESTRUCTURAS DE MADERA	N° PLANO
APR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CESEL</b>		A-03
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI		



6 ANGULO DE FIERRO GALVANIZADO

**DIMENSIONES DEL BOTADOR**

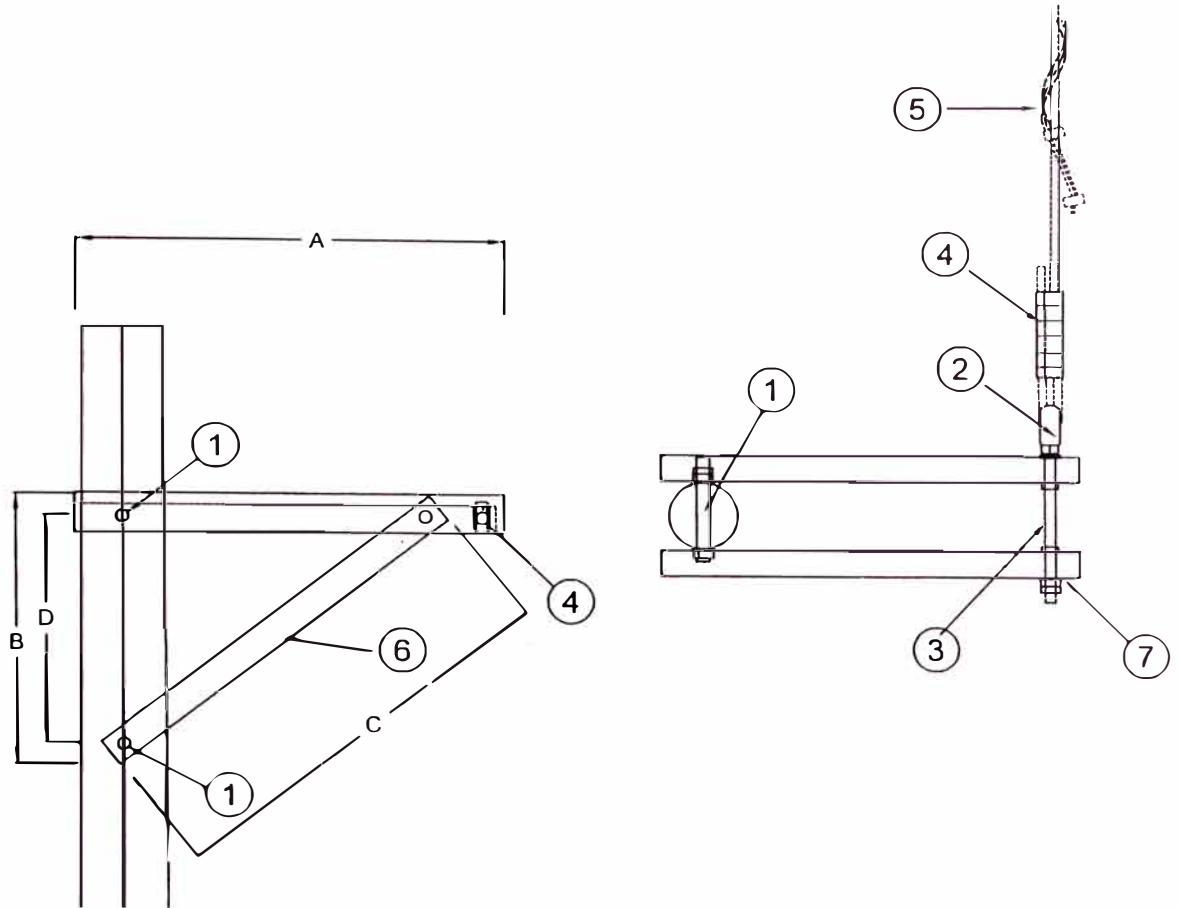
DESCRIPCION	A	B	C	D	MATERIAL
1	0,60m	0,60 m	0,85 m	0,50 m	2"x2"x1/4
2	1,00m	1,00 m	1,41 m	0,90 m	2"x2"x1/4

NOTA.  
PARA LA INSTALACION EN POSTES DE M.T. SE UTILIZARAN  
PERNOS MAQUINADOS DE 16mm Ø x 305mm DE LONG.

CODIGO	ITEM	DESCRIPCION	CANT.
	7	ARANDELA CUADRADA PLANA DE 57x57 mm, AGUJERO DE 18mm Ø	6
	6	BOTADOR DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"x2"x1/4	1
	5	CORREA PLASTICA DE AMARRE	4
	4	GRAPA DE ANCLAJE CONICA DE ALEACION DE ALUMINIO	2
	3	PERNO DOBLE ARMADO DE A"Ø DE 5/8x356 mm	1
	2	TUERCA-OJAL DE A"Ø PARA PERNO DE 16mmØ	2
	1	PERNO MAQUINADO DE 16mmØ x 254mm DE LONG. CON C/T. Y ARANDELA	2

02	ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05	
	DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA	
		REV. N°	PROPIETARIO:				
		<b>MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS</b>					
		DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS					
		CONTRATISTA:					
SUPERVISION:							

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA: <b>CONSORCIO TESA-ICE</b>	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS <b>REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	HOJA: 01
DIB.	L.G.A.			ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION: <b>CONSORCIO CESEL</b>	ARMADO DE CAMBIO DE SECCION CON ALARGADOR TIPO E2A	N° PLANO
APR.	P.S.C.			A-05
FECHA	JUN-05			NIPPON KOEI



**DIMENSIONES DEL BOTADOR**

DESCRIPCION	A	B	C	D	MATERIAL
1	0,60m	0,60 m	0,85 m	0,50 m	2"x2"x1/4
2	1,00m	1,00 m	1,41 m	0,90 m	2"x2"x1/4

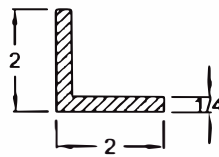
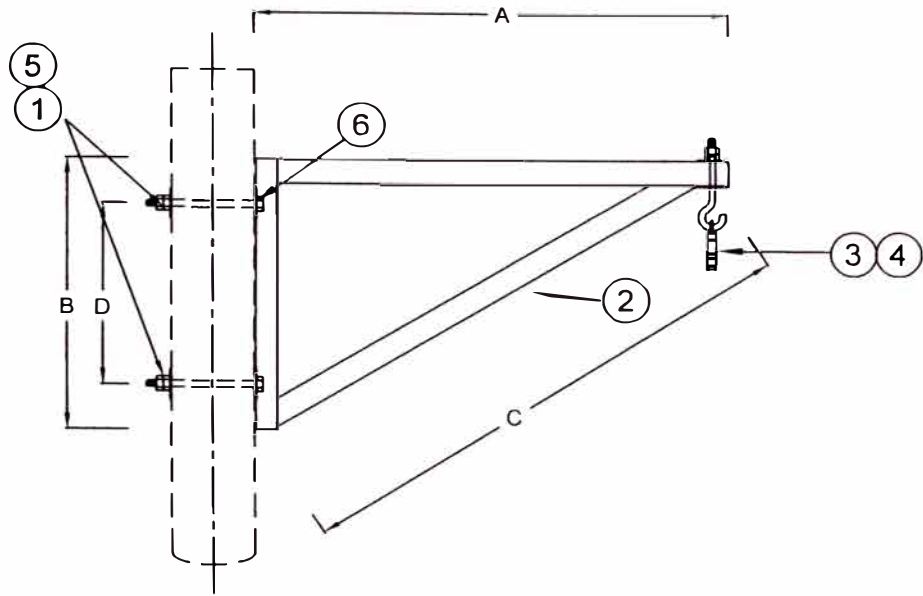
NOTA.  
PARA LA INSTALACION EN POSTES DE M.T. SE UTILIZARAN  
PERNOS MAQUINADOS DE 16mm Ø x 305mm DE LONG.

ING. DE DETALLE	F.D.L.	DIS.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05	FECHA
DESCRIPCION	7	ARANDELA CUADRADA PLANA DE 57x57 mm, AGUJERO DE 18mm Ø	6	6	BOTADOR DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"x2"x1/4	1	
	5	CORREA PLASTICA DE AMARRE	2	4	GRAPA DE ANCLAJE CONICA DE ALEACION DE ALUMINIO	1	
	3	PERNO DOBLE ARMADO DE A'G' DE 5/8x356 mm	1	2	TUERCA-OJAL DE A'G' PARA PERNO DE 16mmØ	1	
	1	PERNO MAQUINADO DE 16mmØ x 254mm DE LONG. CON C/T. Y ARANDELA	2				
CODIGO	ITEM	DESCRIPCION					CANT.

PROPIETARIO:

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA :	OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS	HOJA: 01
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS	ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION :	ARMADO DE FIN DE LÍNEA CON ALARGADOR TIPO E3A	Nº PLANO A-04
APR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CEBEL</b>		
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI		



② ANGULO DE FIERRO GALVANIZADO

DIMENSIONES DEL BOTADOR

DESCRIPCION	A	B	C	D	MATERIAL
1	0,60m	0,60 m	0,85 m	0,40 m	2"x2"x1/4
2	1,00m	1,00 m	1,41 m	0,80 m	2"x2"x1/4

NOTA.  
PARA LA INSTALACION EN POSTES DE M.T. SE UTILIZARAN  
PERNOS MAQUINADOS DE 16mm Ø x 305mm DE LONG.

ING. DE DETALLE	F.D.L.	L.G.A.	R.H.C.	P.S.C.	JUN-05
DESCRIPCION	DIS.	DIB.	REV.	APR.	FECHA
6					E1A
5					2
4					2
3					4
2					2
1					2
CODIGO	ITEM	DESCRIPCION			CANT.
01	REV. N°	PROPIETARIO: <b>MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS</b> DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS			
DIS.	F.D.L.	CONTRATISTA:	OBRA:		HOJA: 01
DIB.	L.G.A.	CONSORCIO TESA-ICE	DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS		ESC.: S/E
REV.	R.H.C.	SUPERVISION:	REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS		N° PLANO
APR.	P.S.C.	CONSORCIO <b>CESEL</b>	ARMADO DE ALINEAMIENTO CON ALARGADOR TIPO E1A		A-06
FECHA	JUN-05	NIPPON KOEI			

**PLANILLA DE  
ESTRUCTURAS**

**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO : DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.0 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
 TRAMO : LP 22.0 KV DERIV. UCO - LLAMELLIN 3-1x70 mm<sup>2</sup> - AAAC  
 PROPIETARIO : MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 CONTRATISTA : CONSORCIO TESA - ICE  
 SUPERVISION : CONSORCIO CESEL - NIPPON KOEI

N° EST	TIPO ARMADO		PROG. m	COTA m	VANO ADEL. m	DESN. m	VERTICE	ANGULO				AISLADORES		RETEN.		PAT		POSTES		OBSERVACIONES	
	PRINCIPAL	AUXILIAR						"	'	"	S	PIN 58-2	SUSP 52-3	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	CLASE GRUPO		
112	PA1-3L		25889.17	2529.38	83.49	32.82	V-38	22	17	36.88	DER	6		1	RI			1	6/D	Deriv. Uco	
113	PA1-3L		25892.86	2581.88	90.52	19.39						6						1	6/D	Sin retenida, en alineamiento	
114	PA1-3L		26073.18	2581.37	184.21	-28.24	V-37	10	28	18.58	IZO	6		1	RI			1	6/D		
115	PA2-3		28257.38	2564.05	288.82	-45.26	V-38	32	22	28.76	IZO	6	6	3	RI			1	6/D		
116	PA1-3L		26528.21	2506.87	95.79	-42.21	V-39	08	03	11.58	IZO	6		1	RI			1	6/D		
117	PA1-3L		28822.00	2484.86	125.88	-81.18						6						1	6/D	Sin retenida, en alineamiento	
118	PRH-3		26747.88	2405.40	845.41	-118.88							12	4	RI			2	5/D	EDS=18% Tr. Deriv e Pushkra	
119	PRH-3		27393.37	2285.41	515.44	-64.88	V-40	10	32	16.83	IZO		12	4	RI			2	5/D	EDS=18% Tr	
120	PRH-3		27808.81	2230.42	128.53	5.18	V-41	06	59	28.43	DER		12	4	RI			2	5/D	EDS=18% Tr	
121	PS1-3L		28036.34	2233.88	185.04	6.84						3						1	6/D		
122	PA1-3L		28230.38	2240.82	280.44	30.85						6				1	PAT-1	1	6/D	Sin retenida, en alineamiento	
123	PRH-3		28510.82	2273.48	822.88	233.58							12	4	RI			2	5/D	EDS=18% Tr	
124	PRH-3		28133.80	2507.05	88.83	48.17							12	4	RI			2	5/D	EDS=18% Tr	
125	PRH-3		28220.83	2553.22	422.43	78.85	V-42	51	48	23.23	IZO		12	4	RI			2	5/D	EDS=18% Tr	
126	PA2H-3		28843.08	2828.85	157.87	-25.21	V-43	37	38	20.88	IZO		6	3	RI			2	6/D		
127	PRH-3		29800.73	2804.88	837.35	25.58	V-44	08	39	44.81	IZO		12	4	RI			2	5/D	EDS=18% Tr	
128	PRH-3		30438.08	2830.25	75.80	-8.38							12	4	RI			2	5/D	EDS=18% Tr	
129	PA2-3		30513.88	2820.87	138.80	-17.88	V-45	51		42.35	DER		6	3	RI			1	6/D		
130	PA1-3L		30852.58	2801.29	213.88	-41.54						6					1	PAT-1	1	6/D	Sin retenida, en alineamiento
131	PRH-3		30888.28	2561.87	518.10	84.38	V-46	25	58	20.61	DER		12	4	RI			2	5/D	EDS=14% Tr. Deriv. San Juan de Rontoy	
132	P3A2-3		31384.38	2843.88	758.76	140.85	V-47	18	01	36.18	DER	3	12	6	RI			3	5/D	EDS=18% Tr. Separacion 5m	
133	P3A2-3		32144.12	2784.81	538.83	82.21	V-47A	01	45	22.28	IZO	3	12	8	RI			3	5/D	EDS=18% Tr. Separacion 5m	
134	PRH-3		32883.05	2888.19	88.82	6.58	V-48	10	32	27.88	IZO		12	4	RI			2	5/D	EDS=18% Tr	
135	PRH-3		32781.87	2875.77	582.82	85.51							12	4	RI			2	5/D	EDS=18% Tr	
136	PRH-3		33374.28	2881.28	158.81	-0.86	V-49	40	29	20.78	DER		12	4	RI			2	5/D	EDS=18% Tr	
137	PS1-3L		33531.10	2858.50	181.88	11.82						3						1	6/D		
138	PA2-3		33712.88	2872.34	88.80	-2.81	V-50	34	56	54.30	IZO		6	3	RI			1	6/D		
139	PA1-3L		33788.88	2887.81	283.85	4.32						6						1	6/D	Sin retenida, en alineamiento	
140	PA1-3L		34063.73	2872.13	110.38	3.32						6					1	PAT-1	1	6/D	Sin retenida, en alineamiento
141	PS1-3L		34174.08	2875.45	170.84	3.38						3						1	6/D		
142	PA1-3L		34345.03	2879.83	218.82	5.78						6					1	PAT-1	1	6/D	Sin retenida, en alineamiento
143	PSH-3		34584.85	2886.25	385.33	35.88						3						2	6/D		
144	PSH-3		34848.88	3021.81	78.52	7.28						3					1	PAT-1	2	6/D	
145	PRH-3		35028.50	3029.48	427.70	2.33	V-51	19	42	23.48	DER		12	4	RI			2	5/D	EDS=18% Tr. Deriv Chingas SE 03	
146	PA1H-3		35454.20	3031.53	85.14	5.80						6					1	PAT-1	2	6/D	Sin retenidas, en alineamiento, Deriv Chingas
147	PA1-3L		35548.34	3035.80	103.15	-12.70	V-52	14	42	44.76	IZO	6		1	RI			1	6/D		
148	PSH-3		35862.48	3024.73	388.82	-14.57						3					1	PAT-1	2	6/D	Deriv Chingas SE 04
149	PSH-3		38022.11	3010.18	78.47	3.01						3						2	6/D		
150	PA1-3L		38100.58	3011.54	83.01	-8.82						6					1	PAT-1	1	6/D	Sin retenida, en alineamiento, Deriv Chahuarcon
151	PRH-3		38183.58	3008.84	348.83	47.88	V-53	18	48	10.17	IZO		12	4	RI			2	5/D	EDS=18% Tr	
152	PA1H-3		38510.22	3054.51	123.85	14.33	V-54	08		13.77	DER	6		2	RI			2	6/D		
153	PSH-3		38834.07	3088.84	317.87	63.18						3						2	6/D		
154	PA1H-3		38851.84	3132.02	133.08	14.81	V-55	17	24	04.07	IZO	6		2	RI			2	6/D		
155	PS1-3L		37085.02	3145.20	191.49	31.05						3						1	6/D		



**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO : DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAES  
 TRAMO : LP 22.9 KV DERIV. UCO - LLAMELLIN 3-1x70 mm<sup>2</sup> - AAAC  
 PROPIETARIO : MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 CONTRATISTA : CONSORCIO TESA - ICE  
 SUPERVISION : CONSORCIO CESEL - NIPPON KOEI

N°	TIPO ARMADO		PROG. m	COTA m	VANO ADEL. m	DESN. m	VERTICE	ANGULO				AISLADORES		RETEN.		PAT		POSTES		OBSERVACIONES
	PRINCIPAL	AUXILIAR						*	°	**	S	PIN 56-2	SUSP 52-3	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	CLASE GRUPO	
156	PRH-3		37276.51	3178.17	421.97	81.02					12	4	RI					2	5/D	EDS=18% Tr
157	PRH-3		37688.48	3268.18	135.20	48.28					12	4	RI					2	5/D	EDS=18% Tr
158	PA1-3L		37833.88	3313.55	76.83	14.47				8					1	PAT-1		1	6/D	Sin retenida en alineamiento
159	PTV-3		37810.31	3328.94							8	2	RI					1	6/D	Fin de LP

**RESUMEN**

ARMADOS	
3PS1-0	
3TS-0	
DS-3	
DS-3L	
DT-3	
DT-3L	
P3A1-3	
P3A2-3	2
PA1-3	
PA1-3L	13
PA1H-3	3
PA2-3	3
PA2H-3	1
PA3-3	
PR3-3	
PR3-3L	
PRC-3	
PRC-3P	
PRH-3	16

ARMADOS	
PS1-3	
PS1-3L	4
PSC-3	
PSC-3P	
PSEC-3	
PSEC-3L	
PSEC-3PL	
PSEK-3	
PSEK-3P	
PSH-3	5
PTH-3	
PTH-3L	
PTV-3	1
TS-3	
TS-3L	
TSV-3	
TSH-3	
SEC-3	

<b>TOTAL</b>		48
--------------	--	----

POSTES	
6/D	39
5/D	38
<b>TOTAL</b>	77

PUESTA A TIERRA	
PAT-1	8
<b>TOTAL</b>	8

AISLADORES	
PIN 56-2	128
SUSP 52-3	248

RETENIDAS	
1 RI	4
2 RI	3
3 RI	4
4 RI	16
6 RI	2
<b>TOTAL</b>	98

CONDUCTOR		
25 mm <sup>2</sup>		Km
35 mm <sup>2</sup>		Km
70 mm <sup>2</sup>	117.71	Km
<b>TOTAL</b>	117.71	Km

PROPIETARIO DEP/MEM	CONTRATISTA CONSORCIO TESA - ICE	SUPERVISION CONSORCIO CESEL - NIPPON KOEI
------------------------	-------------------------------------	--

**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.8 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS  
 SECCION REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 CONTRATISTA CONSORCIO TESA - ICE  
 SUPERVISION CONSORCIO CESEL - NIPPON KOEI  
 LOCALIDAD PUCHKA 1 SE N° 01  
 POT. TRAF0 10 KVA SISTEMA: 1 φ

N° EST.	TIPO ARMADO		PROG. m	COTA m	VANO ADEL. m	VERTICE	ANGULO				AISLADORES		RETEN.		PAT		POSTES		OBSERVACIONES
	PRINCIPAL	AUXILIAR					*	'	"	S	PIN 56-2	SUSP 52-3	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	CLASE GRUPO	
0	SMM-1P													1	PAT-3			S.E. N° 01	

**RESUMEN**

ARMADOS	ARMADOS	ARMADOS	POSTES	RETENIDAS
PS1-0	A1RP-3	DS-3	6/D	RI
PS1-3	DSRP-3	DS-3L	5/D	RV
PA1-0	DTRP-3	PTV-3	<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>
PA1-3	TSRP-3	PTVA-3		
PA2-0	SMM-1P 1	TS-2		
PA2-3	SMM-2P	TSV-3	<b>PUESTA A TIERRA</b>	
PA3-3	STB	TSVR-3	PAT-1	
PR3-0	PS1A-0	SEC-0P	PAT-3 1	
PR3-3	PS1B-0	SEC-3P	<b>TOTAL 1</b>	
PTV-0	PS1-2	SBM-2		
PTH-3	PS1-3L	STB-A	<b>AISLADORES</b>	
TS-0	PSV1-2	PS1-2	PIN 56-2	
TS-3	PSV1-3	PTH-2	SUSP 52-3	
DT-0	PSVE-3	SBM-1P		
DT-3	PA1-2			
PSEC-OP	PA3-0			
PSEC-3P	DS-0			
SRP-3	DS-2			
	<b>TOTAL 1</b>			

CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO	CANTIDAD
CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm2	Km

<b>PROPIETARIO</b> DEP/MEM	<b>CONTRATISTA</b> CONSORCIO TESA - ICE	<b>SUPERVISIÓN</b> CESEL
-------------------------------	--	-----------------------------

**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS  
 SECCION: REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 CONTRATISTA: CONSORCIO TESA - ICE  
 SUPERVISION: CONSORCIO CESEL - NIPPON KOEI  
 LOCALIDAD: PUCHKA 2 SE Nº 02  
 POT. TRAF0: 5 KVA SISTEMA: 1 φ

Nº EST.	TIPO ARMADO		PROG. m	COTA m	VANO ADEL. m	VERTICE	ANGULO				AISLADORES		RETEN.		PAT		POSTES		OBSERVACIONES
	PRINCIPAL	AUXILIAR					"	'	"	S	PIN 56-2	SUSP 52-3	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	CLASE GRUPO	
0		PTV-0			285.00						2								
1	SMM-1P	PTV-0	285.00								2	1	RI	1	PAT-3	1	6/D		

**RESUMEN**

ARMADOS	ARMADOS	ARMADOS	POSTES	RETENIDAS
PS1-0	A1RP-3	DS-3	6/D 1	RI 1
PS1-3	DSRP-3	DS-3L	5/D	RV
PA1-0	DTRP-3	PTV-3	<b>TOTAL 1</b>	<b>TOTAL 1</b>
PA1-3	TSRP-3	PTVA-3		
PA2-0	SMM-1P 1	TS-2		
PA2-3	SMM-2P	TSV-3		
PA3-3	STB	TSVR-3	<b>PUESTA A TIERRA</b>	
PR3-0	PS1A-0	SEC-0P	PAT-1	
PR3-3	PS1B-0	SEC-3P	PAT-3 1	
PTV-0 2	PS1-2	SBM-2	<b>TOTAL 1</b>	
PTH-3	PS1-3L	STB-A		
TS-0	PSV1-2	PS1-2	<b>AISLADORES</b>	
TS-3	PSV1-3	PTH-2	PIN 56-2	
DT-0	PSVE-3	SBM-1P	SUSP 52-3 4	
DT-3	PA1-2			
PSEC-OP	PA3-0			
PSEC-3P	DS-0			
SRP-3	DS-2			
		<b>TOTAL 3</b>		

CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO	CANTIDAD
CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm2	0.29 Km

<b>PROPIETARIO</b> DEP/MEM	<b>CONTRATISTA</b> CONSORCIO TESA - ICE	<b>SUPERVISIÓN</b> CESEL
-------------------------------	--	-----------------------------

**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS  
 SECCION: REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 CONTRATISTA: CONSORCIO TESA - ICE  
 SUPERVISION: CONSORCIO CESEL - NIPPON KOEI  
 LOCALIDAD: VISTA ALEGRE SE N° 01  
 POT. TRAF0: 10 KVA SISTEMA: 1 φ

N° EST.	TIPO ARMADO		PROG.	COTA	VANO ADEL.	VERTICE	ANGULO				AISLADORES		RETEN.		PAT		POSTES		OBSERVACIONES
	PRINCIPAL	AUXILIAR					*	'	"	S	PIN	SUSP	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	CLASE GRUPO	
0		PTV-0			85.04						2	1	RI						
1	PA2-0		85.04		68.75						2	1	RI				1	6/D	
2	SMM-1P	PTV-0	131.79								2	1	RI	1	PAT-3	1	6/D		

**RESUMEN**

<b>ARMADOS</b>	<b>ARMADOS</b>	<b>ARMADOS</b>	<b>POSTES</b>	<b>RETENIDAS</b>
PS1-0	A1RP-3	DS-3	6/D 2	RI 3
PS1-3	DSRP-3	DS-3L	5/D	RV
PA1-0	DTRP-3	PTV-3	<b>TOTAL 2</b>	<b>TOTAL 3</b>
PA1-3	TSRP-3	PTVA-3		
PA2-0 1	SMM-1P 1	TS-2		
PA2-3	SMM-2P	TSV-3	<b>PUESTA A TIERRA</b>	
PA3-3	STB	TSVR-3	PAT-1	
PR3-0	PS1A-0	SEC-0P	PAT-3 1	
PR3-3	PS1B-0	SEC-3P	<b>TOTAL 1</b>	
PTV-0 2	PS1-2	SBM-2		
PTH-3	PS1-3L	STB-A	<b>AISLADORES</b>	
TS-0	PSV1-2	PS1-2	PIN 56-2	
TS-3	PSV1-3	PTH-2	SUSP 52-3 6	
DT-0	PSVE-3	SBM-1P		
DT-3	PA1-2			
PSEC-OP	PA3-0			
PSEC-3P	DS-0			
SRP-3	DS-2			
<b>TOTAL 4</b>				

CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO	CANTIDAD
CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm <sup>2</sup>	0.14 Km

<b>PROPIETARIO</b> DEP/MEM	<b>CONTRATISTA</b> CONSORCIO TESA - ICE	<b>SUPERVISIÓN</b> CESEL
-------------------------------	--	-----------------------------

**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANCAHS  
 SECCION: REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 CONTRATISTA: CONSORCIO TESA - ICE  
 SUPERVISION: CONSORCIO CESEL - NIPPON KOEI  
 LOCALIDAD: CHOCCHI SE N° 01  
 POT. TRAF0: 15 KVA SISTEMA: 1

N° EST.	TIPO ARMADO		PROG. m	COTA m	VANO ADEL. m	VERTICE	ANGULO				AISLADORES		RETEN.		PAT		POSTES		OBSERVACIONES
	PRINCIPAL	AUXILIAR					*	+	"	S	PIN 56-2	SUSP 52-3	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	CLASE GRUPO	
0		PTV-0			159.70						2	1	RI						
1	PA2-0		159.70		196.24						2	1	RV				1	6/D	
2	TS-0		355.94		40.00					1	2	1	RI				1	6/D	
3	SMM-1P	PS1-0	395.94							1				1	PAT-3	1	1	6/D	

**RESUMEN**

ARMADOS	ARMADOS	ARMADOS	POSTES	RETENIDAS
PS1-0 1	A1RP-3	DS-3	6/D 3	RI 2
PS1-3	DSRP-3	DS-3L	5/D	RV 1
PA1-0	DTRP-3	PTV-3	<b>TOTAL 3</b>	<b>TOTAL 3</b>
PA1-3	TSRP-3	PTVA-3		
PA2-0 1	SMM-1P 1	TS-2		
PA2-3	SMM-2P	TSV-3	<b>PUESTA A TIERRA</b>	
PA3-3	STB	TSVR-3	PAT-1	
PR3-0	PS1A-0	SEC-0P	PAT-3 1	
PR3-3	PS1B-0	SEC-3P	<b>TOTAL 1</b>	
PTV-0 1	PS1-2	SBM-2		
PTH-3	PS1-3L	STB-A	<b>AISLADORES</b>	
TS-0 1	PSV1-2	PS1-2	PIN 56-2 2	
TS-3	PSV1-3	PTH-2	SUSP 52-3 6	
DT-0	PSVE-3	SBM-1P		
DT-3	PA1-2			
PSEC-0P	PA3-0			
PSEC-3P	DS-0			
SRP-3	DS-2			
	<b>TOTAL 5</b>			

CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO	CANTIDAD
CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm2	0.41 km

PROPIETARIO DEP/MEM	CONTRATISTA CONSORCIO TESA ICE	SUPERVISION CESEL
------------------------	-----------------------------------	----------------------

**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS  
 SECCION: REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 CONTRATISTA: CONSORCIO TESA - ICE  
 SUPERVISION: CONSORCIO CESEL - NIPPON KOEI  
 LOCALIDAD: CHAMBARA SE N° 01  
 POT. TRAF0: 15 KVA SISTEMA: 1

N° EST.	TIPO ARMADO		PROG. m	COTA m	VANO ADEL. m	VERTICE	ANGULO				AISLADORES		RETEN.		PAT		POSTES		OBSERVACIONES
	PRINCIPAL	AUXILIAR					"	"	"	S	PIN 56-2	SUSP 52-3	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	CLASE GRUPO	
0		PTV-0			78.00						2	1	RI						
1	PSV1-2A		78.00		41.30					1						1	0/D		
2	SMM-1P	PTV-0	119.30								2	1	RV	1	PAT-3	1	0/D		

**RESUMEN**

ARMADOS	ARMADOS	ARMADOS	POSTES	RETENIDAS
PS1-0	A1RP-3	DS-3	0/D 2	RI 1
PS1-3	DSRP-3	DS-3L	5/D	RV 1
PA1-0	DTRP-3	PTV-3	<b>TOTAL 2</b>	<b>TOTAL 2</b>
PA1-3	TSRP-3	PTVA-3		
PA2-0	SMM-1P 1	TS-2		
PA2-3	SMM-2P	TSV-3		
PA3-3	STB	TSVR-3		
PR3-0	PS1A-0	SEC-0P		
PR3-3	PS1B-0	SEC-3P		
PTV-0 2	PS1-2	SBM-2		
PTH-3	PS1-3L	STB-A		
TS-0	PSV1-2A 1	PS1-2		
TS-3	PSV1-3	PTH-2		
DT-0	PSVE-3	SBM-1P		
DT-3	PA1-2			
PSEC-OP	PA3-0			
PSEC-3P	DS-0			
SRP-3	DS-2			
	<b>TOTAL 4</b>			

PUESTA A TIERRA
PAT-1
PAT-3 1
<b>TOTAL 1</b>

AISLADORES
PIN 56-2 1
SUSP 52-3 4

CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO	CANTIDAD
CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm <sup>2</sup>	0.12 km

PROPIETARIO DEP:MEM	CONTRATISTA CONSORCIO TESA - ICE	SUPERVISION CESEL
------------------------	-------------------------------------	----------------------

**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS  
 SECCION: REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 CONTRATISTA: CONSORCIO TESA - ICE  
 SUPERVISION: CONSORCIO CESEL - NIPPON KOEI  
 LOCALIDAD: RARPA SE N° 01  
 POT. TRAF0: 10 KVA SISTEMA: 1 φ

N° EST.	TIPO ARMADO		PROG. m	COTA m	VANO ADEL. m	VERTICE	ANGULO				AISLADORES		RETEN.		PAT		POSTES		OBSERVACIONES
	PRINCIPAL	AUXILIAR					*	'	"	S	PIN 56-2	SUSP 52-3	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	CLASE GRUPO	
0		PTV-0			214.00						2	1	RI						
1	SMM-1P	PTV-0	214.00								2	1	RI	1	PAT-3	1	6/D		

**RESUMEN**

<b>ARMADOS</b>	<b>ARMADOS</b>	<b>ARMADOS</b>	<b>POSTES</b>	<b>RETENIDAS</b>
PS1-0	A1RP-3	DS-3	6/D 1	RI 2
PS1-3	DSRP-3	DS-3L	5/D	RV
PA1-0	DTRP-3	PTV-3	<b>TOTAL 1</b>	<b>TOTAL 2</b>
PA1-3	TSRP-3	PTVA-3		
PA2-0	SMM-1P 1	TS-2		
PA2-3	SMM-2P	TSV-3	<b>PUESTA A TIERRA</b>	
PA3-3	STB	TSVR-3	PAT-1	
PR3-0	PS1A-0	SEC-0P	PAT-3 1	
PR3-3	PS1B-0	SEC-3P	<b>TOTAL 1</b>	
PTV-0 2	PS1-2	SBM-2		
PTH-3	PS1-3L	STB-A	<b>AISLADORES</b>	
TS-0	PSV1-2	PS1-2	PIN 56-2	
TS-3	PSV1-3	PTH-2	SUSP 52-3 4	
DT-0	PSVE-3	SBM-1P		
DT-3	PA1-2			
PSEC-OP	PA3-0			
PSEC-3P	DS-0			
SRP-3	DS-2			
	<b>TOTAL 3</b>			

CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO	CANTIDAD
CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm <sup>2</sup>	0.22 Km

<b>PROPIETARIO</b> DEP-MEM	<b>CONTRATISTA</b> CONSORCIO TESA - ICE	<b>SUPERVISIÓN</b> CESEL
-------------------------------	--	-----------------------------

**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTOÑO RAYMONDI - ANCAHS  
 SECCION: REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 CONTRATISTA: CONSORCIO TESA - ICE  
 SUPERVISION: CONSORCIO CESEL - NIPPON KOEI  
 LOCALIDAD: SAN JUAN DE RONTOY 1 SE N° 01  
 POT. TRAF0: 40 KVA SISTEMA: 3

N° EST.	TIPO ARMADO		PROG. m	COTA m	VANO ADEL. m	VERTICE	ANGULO				AISLADORES		RETEN.		PAT		POSTES		OBSERVACIONES
	PRINCIPAL	AUXILIAR					PIN 58-2	SUSP 52-3	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	CLASE GRUPO					
0			PTV-0		118.00					2	1	RI							
			PTV-0							2									
			PTV-0							2									
1	TS-3L			118.00	28.00					3	8	1	RI				1	6/D	
2	STB	PS1-3L		144.00						3				1	PAT-1		2	5/D	
		PS1-3L								3									

**RESUMEN**

ARMADOS	ARMADOS	ARMADOS	POSTES	RETENIDAS
PS1-0	A1RP-3	DS-3	6/D 1	RI 2
PS1-3	DSRP-3	DS-3L	5/D 2	RV
PA1-0	DTRP-3	PTV-3	<b>TOTAL 3</b>	<b>TOTAL 2</b>
PA1-3	TSRP-3	PTVA-3		
PA2-0	SMM-1P	TS-2		
PA2-3	SMM-2P	TSV-3		
PA3-3	STB 1	TSVR-3	<b>PUESTA A TIERRA</b>	
PR3-0	PS1A-0	SEC-0P	PAT-1 1	
PR3-3	PS1B-0	SEC-3P	PAT-3	
PTV-0 3	PS1-2	SBM-2	<b>TOTAL 1</b>	
PTH-3	PS1-3L 2	STB-A		
TS-0	PSV1-2	PS1-2	<b>AISLADORES</b>	
TS-3L 1	PSV1-3	PTH-2	PIN 56-2 8	
DT-0	PSVE-3	SBM-1P	SUSP 52-3 12	
DT-3	PA1-2			
PSEC-OP	PA3-0			
PSEC-3P	DS-0			
SRP-3	DS-2			
<b>TOTAL 7</b>				

CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO	CANTIDAD
CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm2	0.44 Km

PROPIETARIO DEP/MEM	CONTRATISTA CONSORCIO TESA - ICE	SUPERVISION CESEL
------------------------	-------------------------------------	----------------------



**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO **DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS**  
 SECCION **REDES PRIMARIAS**  
 PROPIETARIO **MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS**  
 CONTRATISTA **CONSORCIO TESA - ICE**  
 SUPERVISION **CONSORCIO CESEL - NIPPON KOEI**  
 LOCALIDAD **SAN JUAN DE RONTOY 2 SE N° 02**  
 POT. TRAF0 **40 KVA** SISTEMA: **3**

N° EST.	TIPO ARMADO		PROG. m	COTA m	VANO ADEL. m	VERTICE	ANGULO				AISLADORES		RETEN.		PAT		POSTES		OBSERVACIONES
	PRINCIPAL	AUXILIAR					"	'	"	S	PIN 56-2	SUSP 52-3	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	CLASE GRUPO	
0		PS1-3L			13.83						3								
1		TSV-3	13.83		51.06						3	6	1	RI			1	6/D	
2		PS1-3L	64.89		57.48						3						1	6/D	
3		PA2-3	122.37		103.80							6	1	RI			1	6/D	
4		PTV-3	226.17	PSV1-3	21.91						3	6	1	RI			1	6/D	
5		PTV-3	248.08	PSV1-3	58.85						3	6	1	RI			1	6/D	
6		SRP-3	306.83		80.00						3						1	6/D	
7		SRP-3	386.83		79.94						3						1	6/D	
8		TS-3L	466.87		21.80						3	6	1	RI			1	6/D	
9		STB	510.47	PS1-3L							3				1	PAT-1	2	5/D	
		PS1-3L									3								

**RESUMEN**

<b>ARMADOS</b>	<b>ARMADOS</b>	<b>ARMADOS</b>	<b>POSTES</b>	<b>RETENIDAS</b>
PS1-0	A1RP-3	DS-3	6/D 8	RI 5
PS1-3L 4	DSRP-3-2C	DS-3L	5/D 2	RV
PA1-0	DTRP-3	PTV-3 2	<b>TOTAL 10</b>	<b>TOTAL 5</b>
PA1-3	TSRP-3	PTVA-3		
PA2-0	SMM-1P	TS-3		
PA2-3 1	SMM-2P	TSV-3 1	<b>PUESTA A TIERRA</b>	
PA3-3	STB 1	TSVR-3	PAT-1 1	
PR3-0	PS1A-0	SEC-0P	PAT-3	
PR3-3	PS1B-0	SEC-3P	<b>TOTAL 1</b>	
PTV-0	PS1-2	SBM-2		
PTH-3	PS1-3L 4	STB-A	<b>AISLADORES</b>	
TS-0	PSV1-2	PS1-2	PIN 56-2 30	
TS-3	PSV1-3 2	PTH-2	SUSP 52-3 30	
DT-0	PSVE-3	SBM-1P		
DT-3	PA1-2			
PSEC-OP	PA3-0			
PSEC-3P	DS-0			
SRP-3 2	DS-2			
	<b>TOTAL 17</b>			

CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO	CANTIDAD
CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm2	1.56 Km

<b>PROPIETARIO</b> DEP-ANEM	<b>CONTRATISTA</b> CONSORCIO TESA - ICE	<b>SUPERVISION</b> CESEL
--------------------------------	--	-----------------------------

**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
 SECCION: REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS- DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 CONTRATISTA: CONSORCIO TESA - ICE  
 SUPERVISION: CONSORCIO CESEL - NIPPON KOEI  
 LOCALIDAD: ACZO SE Nº 01  
 POT. TRAF0: 75 KVA SISTEMA: 3 Ø

Nº EST.	TIPO ARMADO		PROG. m	COTA m	VANO ADEL. m	VERTICE	ANGULO				AISLADORES		RETEN.		PAT		POSTES		OBSERVACIONES
	PRINCIPAL	AUXILIAR					"	'	°	S	PIN 56-2	SUSP 52-3	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	
0		PS1-3L			82.71						3								
1	SRP-3		82.71		21.58						3						1	5/D	
2	STB	PS1-3L	104.28								3			1	PAT-1	2	5/D		
		PS1-3L									3								

**RESUMEN**

<b>ARMADOS</b>	<b>ARMADOS</b>	<b>ARMADOS</b>	<b>POSTES</b>	<b>RETENIDAS</b>
PS1-0	A1RP-3	DS-3	6/D	RI
PS1-3	SRP-3D	DS-3L	5/D 3	RV
PA1-0	DTRP-3	PTV-3	<b>TOTAL 3</b>	<b>TOTAL</b>
PA1-3	TSRP-3	PTVA-3		
PA2-0	SMM-1P	TS-2		
PA2-3	SMM-2P	TSV-3		
PA3-3	STB 1	TSVR-3	<b>PUESTA A TIERRA</b>	
PR3-0	PS1A-0	SEC-0P	PAT-1 1	
PR3-3	PS1B-0	SEC-3P	PAT-3	
PTV-0	PS1-2	SBM-2	<b>TOTAL 1</b>	
PTH-3	PS1-3L 3	STB-A		
TS-0	PSV1-2	PS1-2	<b>AISLADORES</b>	
TS-3	PSV1-3	PTH-2	PIN 56-2 12	
DT-0	PSVE-3	SBM-1P	SUSP 52-3	
DT-3	PA1-2			
PSEC-OP	PA3-0			
PSEC-3P	DS-0			
SRP-3 1	DS-2			
	<b>TOTAL 5</b>			

CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO	CANTIDAD
CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm2	0.32 Km

<b>PROPIETARIO</b> DEP/MEM	<b>CONTRATISTA</b> CONSORCIO TESA - ICE	<b>SUPERVISIÓN</b> CESEL
-------------------------------	--	-----------------------------

**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
 SECCION: REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 CONTRATISTA: CONSORCIO TESA - ICE  
 SUPERVISION: CONSORCIO CESEL - NIPPON KOEI  
 LOCALIDAD: CHAHUARCON SE N° 01  
 POT. TRAF0: 15 KVA SISTEMA: 1

N° EST.	TIPO ARMADO		PROG. m	COTA m	VANO ADEL. m	VERTICE	ANGULO				AISLADORES		RETEN.		PAT		POSTES		OBSERVACIONES
	PRINCIPAL	AUXILIAR					*	'	"	S	PIN	SUSP	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	CLASE GRUPO	
0											56-2	52-3							1 PAT-3

**RESUMEN**

ARMADOS	ARMADOS	ARMADOS	POSTES	RETENIDAS
PS1-0	A1RP-3	DS-3	8/D	RI
PS1-3	DSRP-3	DS-3L	5/D	RV
PA1-0	DTRP-3	PTV-3	TOTAL	TOTAL
PA1-3	TSRP-3	PTVA-3		
PA2-0	SMM-1P 1	TS-2		
PA2-3	SMM-2P	TSV-3	<b>PUESTA A TIERRA</b>	
PA3-3	STB	TSVR-3	PAT-1	
PR3-0	PS1A-0	SEC-0P	PAT-3 1	
PR3-3	PS1B-0	SEC-3P	TOTAL 1	
PTV-0	PS1-2	SBM-2		
PTH-3	PS1-3L	STB-A	<b>AISLADORES</b>	
TS-0	PSV1-2	PS1-2	PIN 56-2	
TS-3	PSV1-3	PTH-2	SUSP 52-3	
DT-0	PSVE-3	SBM-1P		
DT-3	PA1-2			
PSEC-0P	PA3-0			
PSEC-3P	DS-0			
SRP-3	DS-2			
		TOTAL 1		

CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO	CANTIDAD
CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm2	km

<b>PROPIETARIO</b> DEP/MEM	<b>CONTRATISTA</b> CONSORCIO TESA - ICE	<b>SUPERVISIÓN</b> CESEL
-------------------------------	--	-----------------------------

**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS  
 SECCION REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 CONTRATISTA CONSORCIO TESA - ICE  
 SUPERVISION CONSORCIO CESEL - NIPPON KOEI  
 LOCALIDAD CHINGAS 1 SE N° 01  
 POT. TRAF0 75 KVA SISTEMA: 3 φ

N° EST.	TIPO ARMADO		PROG. m	COTA m	VANO ADEL. m	VERTICE	ANGULO				AISLADORES		RETEN		PAT		POSTES		OBSERVACIONES
	PRINCIPAL	AUXILIAR					*	'	"	S	PIN 56-2	SUSP 52-3	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	CLASE GRUPO	
0					33.70														
1	SRP-3	SRP-3	33.70		52.40					6							1	6/D	
1.1	SRP-3		86.10		52.90					3							1	8/D	
1.2	PTV-3	PSV1-3	139.00		18.00					3	6	1	RI				1	8/D	
1.3	STB	PS1-3L	157.00							3				1	PAT-1		2	5/D	
		PS1-3L								3									

**RESUMEN**

ARMADOS	ARMADOS	ARMADOS	POSTES	RETENIDAS
PS1-0	A1RP-3	DS-3	6/D 3	RI 1
PS1-3	SRP-3D	DS-3L	5/D 2	RV
PA1-0	DSRP-3-2C	PTV-3 1	<b>TOTAL 5</b>	<b>TOTAL 1</b>
PA1-3	SRP-3 3	PTVA-3		
PA2-0	SMM-1P	TS-2		
PA2-3	SMM-2P	TSV-3	<b>PUESTA A TIERRA</b>	
PA3-3	STB 1	TSVR-3	PAT-1 1	
PR3-0	SRP-3-1C	SEC-0P	PAT-3	
PR3-3	PS1B-0	SEC-3P	<b>TOTAL 1</b>	
PTV-0	PS1-2	SBM-2		
PTH-3	PS1-3L 2	STB-A	<b>AISLADORES</b>	
TS-0	PSV1-2	PS1-2	PIN 56-2 18	
TS-3	PSV1-3 1	PTH-2	SUSP 52-3 6	
DT-0	PSVE-3	SBM-1P		
DT-3	PA1-2			
PSEC-0P	PA3-0			
PSEC-3P	DS-0			
	DS-2			
	<b>TOTAL 8</b>			

CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO	CANTIDAD
CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm2	0.48 km

PROPIETARIO DEP/MEM	CONTRATISTA CONSORCIO TESA - ICE	SUPERVISION CESEL
------------------------	-------------------------------------	----------------------

**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTOINIO RAYMONDI - ANCAHS  
 SECCION REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 CONTRATISTA CONSORCIO TESA - ICE  
 SUPERVISION CONSORCIO CESEL - NIPPON KOEI  
 LOCALIDAD CHINGAS 2 SE N° 02  
 POT. TRAF0 40 KVA SISTEMA: 3 φ

N° EST.	TIPO ARMADO		PROG. m	COTA m	VANO ADEL. m	VERTICE	ANGULO				AISLADORES		RETEN.		PAT		POSTES		OBSERVACIONES
	PRINCIPAL	AUXILIAR					*	'	"	S	PIN 66-2	SUSP 62-3	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	CLASE GRUPO	
0					42.20														
2	SRP-3		42.20		40.91					3							1	6/D	
3	PA3-3		83.11		33.70						12	1	RI				1	6/D	
												1	RV						
4	SRP-3		116.81		50.80					3							1	6/D	
5	A1RP-3		167.41		21.50					6							1	6/D	
6	STB	PS1-3L	188.91							3				1	PAT-1		2	6/D	
		PS1-3L								3									

**RESUMEN**

ARMADOS	ARMADOS	ARMADOS	POSTES	RETENIDAS
PS1-0	A1RP-3 1	DS-3	6/D 4	RI 1
PS1-3	SRP-3D	DS-3L	6/D 2	RV 1
PA1-0	DTRP-3	PTV-3	<b>TOTAL 6</b>	<b>TOTAL 2</b>
PA1-3	TSRP-3	PTVA-3		
PA2-0	SMM-1P	TS-2		
PA2-3	SMM-2P	TSV-3		
PA3-3 1	STB 1	A1RP-3 1	<b>PUESTA A TIERRA</b>	
PR3-0	PS1A-0	SEC-0P	PAT-1 1	
PR3-3	PS1B-0	SEC-3P	PAT-3	
PTV-0	PS1-2	SBM-2	<b>TOTAL 1</b>	
PTH-3	PS1-3L 2	STB-A		
TS-0	PSV1-2	PS1-2	<b>AISLADORES</b>	
TS-3	PSV1-3	PTH-2	PIN 66-2 18	
DT-0	PSVE-3	SBM-1P	SUSP 62-3 12	
DT-3	PA1-2			
PSEC-OP	PA3-0			
PSEC-3P	DS-0			
SRP-3 2	DS-2			
<b>TOTAL 8</b>				

CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO	CANTIDAD
CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm2	0.58 Km

PROPIETARIO DEP/DEM	CONTRATISTA CONSORCIO TESA - ICE	SUPERVISIÓN CESEL
------------------------	-------------------------------------	----------------------

**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTOINIO RAYMONDI - ANCAHS  
 SECCION REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 CONTRATISTA CONSORCIO TESA - ICE  
 SUPERVISION CONSORCIO CESEL - NIPPON KOEI  
 LOCALIDAD LLAMELLIN 1 SE Nº 01  
 POT. TRAFIO 100 KVA SISTEMA: 3 φ

N° EST.	TIPO ARMADO		PROG. m	COTA m	VANO ADEL. m	VERTICE	ANGULO				AISLADORES		RETEN.		PAT		POSTES		OBSERVACIONES
	PRINCIPAL	AUXILIAR					*	'	"	§	PIN 56-2	SUSP 52-3	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	CLASE GRUPO	
0					21.00														
1	TS-3L		21.00		108.00					3	6	1	RI				1	6/D	
2	PTV-3	PSV1-3	127.00		27.70					3	6	1	RI				1	6/D	
3	PTV-3	PSV1-3	154.70		74.50					3	6	1	RI				1	6/D	
4	SRP-3		228.20		74.00					3							1	6/D	
5	PTV-3	PSV1-3	303.20		23.40					3	6	1	RI				1	6/D	
5.1	STB	PS1-3L	326.60							3				1	PAT-1		2	5/D	
		PS1-3L								3									

**RESUMEN**

ARMADOS	ARMADOS	ARMADOS	POSTES	RETENIDAS
PS1-0	A1RP-3	DS-3	6/D 5	RI 4
PS1-3	SRP-3D	DS-3L	5/D 2	RV
PA1-0	DSRP-3-2C	PTV-3 3	TOTAL 7	TOTAL 4
PA1-3	TSRP-3	PTVA-3		
PA2-0	SMM-1P	TS-3L 1		
PA2-3	SMM-2P	TSV-3		
PA3-3	STB-A	TSVR-3		
PR3-0	PS1A-0	SEC-0P		
PR3-3	PS1B-0	SEC-3P		
PTV-0	PS1-2	SBM-2		
PTH-3	PS1-3L 2	STB 1		
TS-0	PSV1-2	PS1-2		
TS-3	PSV1-3 3	PTH-2		
DT-0	PSVE-3	SBM-1P		
DT-3	PA1-2			
PSEC-OP	PA3-0			
PSEC-3P	DS-0			
SRP-3 1	DS-2			
		TOTAL 11		

PUESTA A TIERRA	
PAT-1	1
PAT-3	
TOTAL	1

AISLADORES	
PIN 56-2	21
SUSP 52-3	24

CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO	CANTIDAD
CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm2	0.89 km

PROPIETARIO DEP:MEM	CONTRATISTA CONSORCIO TESA - ICE	SUPERVISION CESEL
------------------------	-------------------------------------	----------------------

**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
 SECCION REDES PRIMARIAS  
 PROPIETARIO MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS  
 CONTRATISTA CONSORCIO TESA - ICE  
 SUPERVISION CONSORCIO CESEL - NIPPON KOEI  
 LOCALIDAD LLAMELLIN 2 SE Nº 02  
 POT. TRAF0 100 KVA SISTEMA: 3 φ

Nº EST.	TIPO ARMADO		PROG. m	COTA m	VANO ADEL. m	VERTICE	ANGULO				AISLADORES		RETEN		PAT		POSTES		OBSERVACIONES
	PRINCIPAL	AUXILIAR					"	'	"	S	PIN	SUSP	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	CLASE	
0					18.50														
6	PTV-3	PSV1-3	18.50		70.30					3	6	1	RI				1	6/D	
7	SRP-3		88.80		70.40					3							1	6/D	
8	SRP-3		159.20		69.40					3							1	6/D	
9	SRP-3		228.60		90.00					3							1	6/D	
10	SRP-3		318.60		68.50					3							1	6/D	
11	PTV-3	PSV1-3	387.10		15.00					3	6	1	RI				1	6/D	
12	SRP-3		402.10		38.00					3							1	6/D	
13	SRP-3		440.10		39.00					3							1	6/D	
14	STB	PS1-3L	479.10							3				1	PAT-1		2	5/D	
		PS1-3L								3									

**RESUMEN**

ARMADOS	ARMADOS	ARMADOS	POSTES	RETENIDAS
PS1-0	A1RP-3	DS-3	6/D 8	RI 2
PS1-3	SRP-3D	DS-3L	5/D 2	RV
PA1-0	DSRP-3-2C	PTV-3 2	<b>TOTAL 10</b>	<b>TOTAL 2</b>
PA1-3	TSRP-3	PTVA-3		
PA2-0	SMM-1P	TS-2		
PA2-3	SMM-2P	TSV-3		
PA3-3	STB 1	TSVR-3	<b>PUESTA A TIERRA</b>	
PR3-0	PS1A-0	SEC-0P	PAT-1 1	
PR3-3	PS1B-0	SEC-3P	PAT-3	
PTV-0	PS1-2	SBM-2	<b>TOTAL 1</b>	
PTH-3	PS1-3L 2	STB-A		
TS-0	PSV1-2	PS1-2	<b>AISLADORES</b>	
TS-3	PSV1-3 2	PTH-2	PIN 56-2 30	
DT-0	PSVE-3	SBM-1P	SUSP 52-3 12	
DT-3	PA1-2			
PSEC-OP	PA3-0			
PSEC-3P	DS-0			
SRP-3 6	DS-2			
		<b>TOTAL 13</b>		

CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO	CANTIDAD
CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm2	1.46 Km

PROPIETARIO DEP. MEM.	CONTRATISTA CONSORCIO TESA - ICE	SUPERVISION CESEL
--------------------------	-------------------------------------	----------------------

**PLANILLA DE ESTRUCTURAS - RED SECUNDARIA**

PROYECTO : **Diseño de la Línea Primaria en 22.9 KV y de las Redes Primaria y Secundaria para 10 Localidades en la Provincia de Antonio Raymondi – Ancahs**

LOCALIDAD : **PUCHKA** DISTRITO :

S.E. N° : **1**

ESTRUCTURA	POSTE		CODIGO	CONDUCTOR (mm2)	VANO	ARMADO	RETENIDA			ACOMETIDA		CONECTOR PARA CONDUCTORES DE FASES	CONECTOR PARA CONDUCTOR NEUTRO	CONECTOR BIMETALICO AL FASE-COBRE	CONECTOR BIMETALICO AL NEUT-COBRE	CAJA DE DERIVACION	PORTALINEA	PERNO GANCHO		PERNO CON OIAL		PERNO A5G9																	
	12 B M.T.	CL B					SIMPLE	CONT	PUESTA A TIERRA	CORTA	LARGA							B T	M T	B T	M T	B T	M T	5/8"x25/54	5/8"x30/5	5/8"x25/54	5/8"x30/5	5/8"x25/54	5/8"x30/5										
SE01	1			2x16+16/25	5.00	E3/S				1				1	1		2					1	1																
				2x16+16/25	5.00	E3/S																																	
				1x16/25	5.00	E3/S																																	
1		1		2x16+16/25	44.00	E4/S			1		2		1	2	2		2				1		1																
				2x16+16/25	44.00	E4/S							1									1																	
2		1		2x16+16/25	6.00	E4		1			4		1	2	1	1	2				1		1																
				2x16+16/25	6.00	E4/S							1									1																	
3		1		2x16+16/25	35.00	E1					5			2	1	1	2	1					1																
4		1		2x16+16/25	35.00	E1		1			2	2		2	1	1	2	1					1																
5		1		2x16+16/25	34.00	E1					6			2	1	1	2	1					1																
6		1		2x16+16/25	20.00	E3/S		1	1		2	1		3	3		2				1		1																
7		1		1x16/25	35.00	E3/S				1												1																	
8		1		2x16+16/25	32.10	E1					3	2		2	1	1	2	1					1																
9		1		2x16+16/25	32.10	E1		1		1	7	2		2	1	1	2	1					1																
10		1		2x16+16/25	30.08	E3			1		2	2		2	1	1	2				1		1																
11		1		2x16+16/25	36.50	E2/S		1					3	1							1																		
12		1		1x16/25	54.00	E1/S						1		1	1		2	1					1																
13		1		1x16/25	49.00	E3/S															1																		
SE02	1			1x16/25	5.00	E3/S		1			1			1	1		2					1		1															
14		1		2x16+16/25	37.00	E3/S		1		1	2			2	2		2				1		1																
	2	14			549.78			7	2	1	4	37	10	3	5	24	17	7	26	6		10	4	11	2														

**CONDUCTORES**

a	1x16/25	153.18
b	1x16+16/25	
c	2x16/25	
d	2x16+16/25	415.84
e	2x25/25	
f	2x25+16/25	
g	3x16/25	
h	3x16+16/25	
i	3x25/25	
j	3x25+16/25	

**ARMADOS**

	E1	5
	E1/S	1
	E2	
	E2/S	1
	E3	1
	E3/S	8
	E4	1
	E4/S	3
	E5	
	E5/S	
	E6	
	E6/S	
TOTAL		20











**PLANILLA DE ESTRUCTURAS - RED SECUNDARIA**

PROYECTO : Diseño de la Línea Primaria en 22.9 KV y de las Redes Primaria y Secundaria para 10 Localidades en la Provincia de Antonio Raymondi – Ancahs

LOCALIDAD : CHINGAS

DISTRITO : I

ESTRUCTURA	POSTE		CODIGO	CONDUCTOR (mm <sup>2</sup> )	VANO	ARMADO	PASTORAL		PUERTA A TIERRA	ACOMETIDA		ONECTOR PARA CONDUCTORES DE FASES	ONECTOR PARA CONDUCTOR NEUTRO	ECTOR BIMETALICO AL FASE-COBRE	ECTOR BIMETALICO AL NEUT.-COBRE	CAJA DE DERIVACION	PORTALINEA	PERNO GANCHO		PERNO CON OJAL		PERNO A°G°		
	12 m M.T.	8 m Cl. 7					SIMPLE	CONT.		ORTA	ARGA							BT	MT	BT	MT	BT	M.I	
56		1		2x16/25	40.7	E3/S			1		2			2		2				1		1		
	5	53			1995.00		17	13	1	13	76	45	67	27	102	84	10	92	29	2	34	4	44	2

**CONDUCTORES**

a	1x16/25	370.06
b	1x16+16/25	
c	2x16/25	137.09
d	2x16+16/25	
e	2x25/25	
f	2x25+16/25	
g	3x16/25	736.52
h	3x16+16/25	483.55
i	3x25/25	
j	3x25+16/25	337.61

**ARMADOS**

E1	4
E1/S	18
E2	3
E2/S	5
E3	2
E3/S	9
E4	1
E4/S	7
E5	
E5/S	9
E6	
E6/S	1
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>









**PLANILLA DE ESTRUCTURAS - RED SECUNDARIA**

PROYECTO

Diseño de la Línea Primaria en 22.9 KV y de las Redes Primaria y Secundaria para 10 Localidades en la Provincia de Antonio Raymondi – Ancachs

LOCALIDAD  
S.E. N°

**CHAHUARCON**  
1

DISTRITO

ESTRUCTURA	POSTE		CODIGO	CONDUCTOR (mm <sup>2</sup> )	VANO	ARMADO	PASTORAL	RETENIDA		PUESTA A TIERRA	ACOMETIDA		CONECTOR PARA CONDUCTORES DE FASES	CONECTOR PARA CONDUCTOR NEUTRO	CONECTOR BIMETÁLICO AL FASE-COBRE	CONECTOR BIMETÁLICO AL NEUT-COBRE	CAJA DE DERIVACION	PORTALINEA	PERNO GANCHO		PERNO CON OJAL		PERNO A"6"	
	12 B M.T.	8 B CL 7						SIMPLE	CONT.		CORTA	LARGA							B T	M T	B T	M T	B T	M T
	→	→						→											5/8"x2 S4	5/8"x30 S	5/8"x2 S4	5/8"x30 S	5/8"x2 S4	5/8"x30 S
S.E.	1			2x25+16/25	5.00	E3/S																		
				2x25+16/25	5.00	E3/S																	1	
1		1		2x25+16/25	11.1	E5/S					1		3	1	1	1		2	1		1		1	
2		1		2x25+16/25	41.70	E2/S				1	3		3	1	3	3		2			1		1	
						E2/S																1		
3		1		2x16+16/25	10.30	E4/S	1				1			1	1	1		2			1		1	
4		1		2x16+16/25	29.30	E3/S	1				1				1	1		2			1		1	
5		1		2x16/25	35.40	E1/S													1					
6		1		2x16/25	67.30	E1/S		1			1				1	1		2	1				1	
7		1		2x16/25	53.50	E3/S																1		
8		1		2x16/25	44.60	E2/S					1		2	1	1	1		2			1		1	
9		1		2x16/25	66.90	E4/S		1	1		3			1	3	3		2			1		1	
10		1		1x16/25	10.00	E4/S							1								1			
11		1		1x16/25	33.90	E1/S		1			2				2	2		2	1				1	
12		1		1x16/25	69.70	E1/S					2				2	2		2	1				1	
13		1		1x16/25	62.00	E1/S					1				1	1		2	1				1	
14		1		1x16/25	40.40	E1/S					1				1	1		2	1				1	
15		1		1x16/25	67.00	E3/S		1		1		2			2	2		2			1		1	
16		1		2x25+16/25	26.50	E1/S													1					
17		1		2x25+16/25	45.70	E2/S						1	3	1	1	1		2			1		1	
18		1		2x16+16/25	53.00	E1/S					2			2	2	2		2	1				1	
19		1		2x16+16/25	47.50	E6/S	1				1		6	2	1	1		2			2		1	
20		1		2x16+16/25	49.90	E3/S					2	1			3	3		2			1		1	
21		1		2x16/25	37.40	E1/S													1					
22		1		2x16/25	38.80	E5/S			1	1	2		2	1	2	2		2	1		1		1	
23		1		2x16/25	52.10	E1/S													1					
24		1		2x16/25	20.10	E1/S					2				2	2		2	1				1	
25		1		2x16/25	49.70	E1/S													1					
26		1		2x16/25	49.70	E1/S													1					
27		1		2x16/25	57.00	E1/S		1			1	1			2	2		2	1				1	
28		1		1x16/25	50.80	E3/S						1			1	1		2			1		1	
29		1		1x16/25	40.1	E3		1			2	2			1	1	1	2			1		1	
30		1		1x16/25	57	E1/S					2	1			3	3		2	1				1	
31		1		1x16/25	58.1	E1/S					1				1	1		2	1				1	
32		1		1x16/25	51.8	E3/S		1		1											1			
33		1		2x16/25	40	E1/S						1			1	1		2	1				1	
34		1		2x16/25	59.3	E1/S					3				3	3		2	1				1	
35		1		2x16/25	67.7	E5/S					1	2	1	1	1	1		2	1		1		1	
36		1		2x16/25	54	E3/S		1		1	1				1	1		2			1		1	
37		1		1x16/25	104	E3/S					2				2	2		2			1		1	
38		1		2x16+16/25	19.8	E1/S	1				2				2	2		2	1				1	
39		1		2x16+16/25	35.6	E2/S	1				2		3	1	2	2		2			1		1	
40		1		2x16/25	48	E5/S				1			2	1					1			1		
41		1		2x16/25	23.5	E1/S													1					
42		1		2x16/25	47.6	E1/S		1			1				1	1		2	1				1	
43		1		2x16/25	26.7	E5/S					1		2	1	1	1		2	1		1		1	
44		1		1x16/25	38	E3/S					2	1			3	3		2			1		1	
45		1		1x16/25	55.9	E1/S													1					
46		1		1x16/25	57.8	E4/S		1			1			1	1	1		2			1		1	
47		1		1x16/25	48.1	E4/S		1			1			1	1	1		2			1		1	

**PLANILLA DE ESTRUCTURAS - RED SECUNDARIA**

PROYECTO : Diseño de la Línea Primaria en 22.9 KV y de las Redes Primaria y Secundaria para 10 Localidades en la Provincia de Antonio Raymondi – Ancachs

LOCALIDAD : CHAHUARCON DISTRITO : 1

S.E. N° : 1

ESTRUCTURA	POSTE		CODIGO	CONDUCTOR (mm2)	VANO	ARMADO	PASTORAL	RETENIDA		PUESTA A TIERRA	ACOMETIDA		ONECTOR PARA DUCTORES DE FASES	ONECTOR PARA DUCTOR NEUTRO	ECTOR BIMETÁLICO AL FASE-COBRE	ECTOR BIMETÁLICO AL NEUT.-COBRE	CAJA DE DERIVACION	PORTALINEA	PERNO GANCHO		PERNO CON OJAL		PERNO A" G"	
	12 m M.T.	8 m C.I. 7						SIMPLE	CONT.		ORTA	ARCA							B T	M T	B T	M T	B T	M T
48	1			1x16/25	96.2	E3/S		1		1	1			1	1									
49		1		1x16/25	85.2	E1/S													1					
50		1		1x16/25	63.9	E3/S		1		1	2			2	2			2			1		1	
	1	50			2409.60			5	13	2	8	49	14	28	16	60	60	1	74	28	29	2	37	

**CONDUCTORES**

a	1x16/25	1128.05
b	1x16+16/25	
c	2x16/25	972.18
d	2x16+16/25	253.99
e	2x25/25	
f	2x25+16/25	139.73
g	3x16/25	
h	3x16+16/25	
i	3x25/25	
j	3x25+16/25	

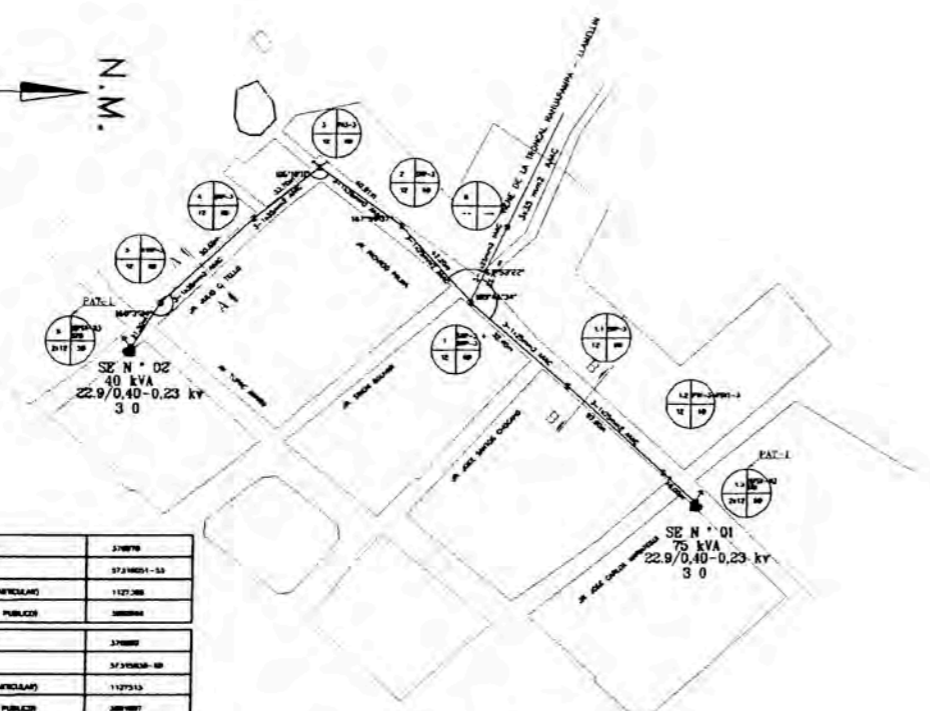
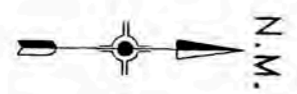
**ARMADOS**

E1	
E1/S	23
E2	
E2/S	5
E3	1
E3/S	13
E4	
E4/S	5
E5	
E5/S	5
E6	
E6/S	1
TOTAL	53





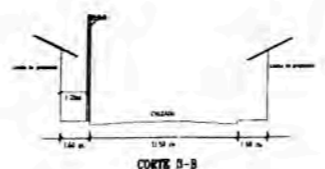
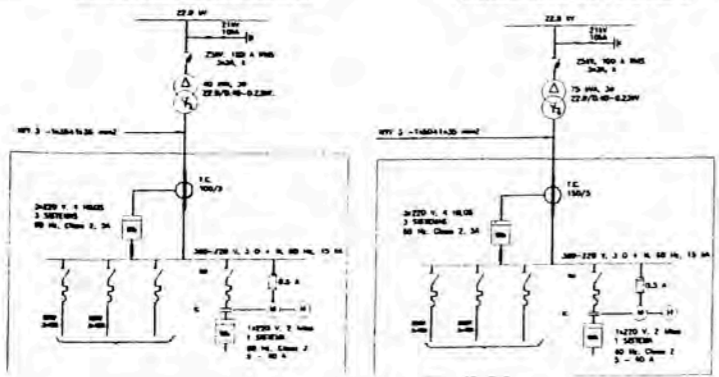




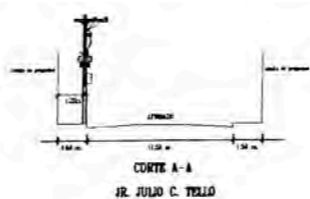
S.E. 01 (18 074)	TRANSFORMADOR DE REGULACION	21870
	TABLA DE REGULACION	9734001-53
	MESES REGULADOR (SERVICIO PARTICULAR)	1127388
	MESES REGULADOR (ALUMBRADO PUBLICO)	3888041
S.E. 02 (18 074)	TRANSFORMADOR DE REGULACION	21870
	TABLA DE REGULACION	9734001-53
	MESES REGULADOR (SERVICIO PARTICULAR)	1127313
	MESES REGULADOR (ALUMBRADO PUBLICO)	3888047

DIAGRAMA UNIFILAR DE S.E. N°02

DIAGRAMA UNIFILAR DE S.E. N°01



ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
01	POSTE DE MADERA DE 12 m	1	POSTE	1.200,00	1.200,00
02	DERIVACION LINEA PRIMARIA 12.2 KV	1	DERIVACION	1.500,00	1.500,00
03	PUEZZA A TIERRA	1	PUEZZA	1.000,00	1.000,00
04	SECCIONADOR TIPO CUT - OUT	1	SECCIONADOR	2.000,00	2.000,00
05	PASARELLOS TIPO DISTRIBUCION	1	PASARELLO	1.500,00	1.500,00
06	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2X15 A)	1	INTERRUPTOR	1.000,00	1.000,00
07	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2X10 A)	1	INTERRUPTOR	800,00	800,00
08	TOTALIZADOR DE ENERGIA	1	TOTALIZADOR	1.500,00	1.500,00
09	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	1	TRANSFORMADOR	1.500,00	1.500,00
10	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO VERTICAL	1	RETENIDA	1.000,00	1.000,00
11	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO SIMPLE	1	RETENIDA	1.000,00	1.000,00
12	RED PRIMARIA 12.2 KV	1	RED	1.000,00	1.000,00



ITEM	SYMB.	DESCRIPCION
01	—	RED PRIMARIA 12.2 KV
02	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO SIMPLE
03	—	RETENIDA CON CABLE DE ACERO TIPO VERTICAL
04	—	TOTALIZADOR DE ENERGIA
05	—	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION
06	—	INTERRUPTOR HORARIO 200V
07	—	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2X10 A)
08	—	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (2X15 A)
09	—	PASARELLOS TIPO DISTRIBUCION
10	—	SECCIONADOR TIPO CUT - OUT
11	—	PUEZZA A TIERRA
12	—	SUBESTACION MONOFASICA MONOPOLAR (50 MVA)
13	—	DERIVACION LINEA PRIMARIA 12.2 KV
14	—	POSTE DE MADERA DE 12 m

1:2000

CONSORCIO  
**CESEL**  
NIPPON KOEI

CONSORCIO  
**TESA-ICE**

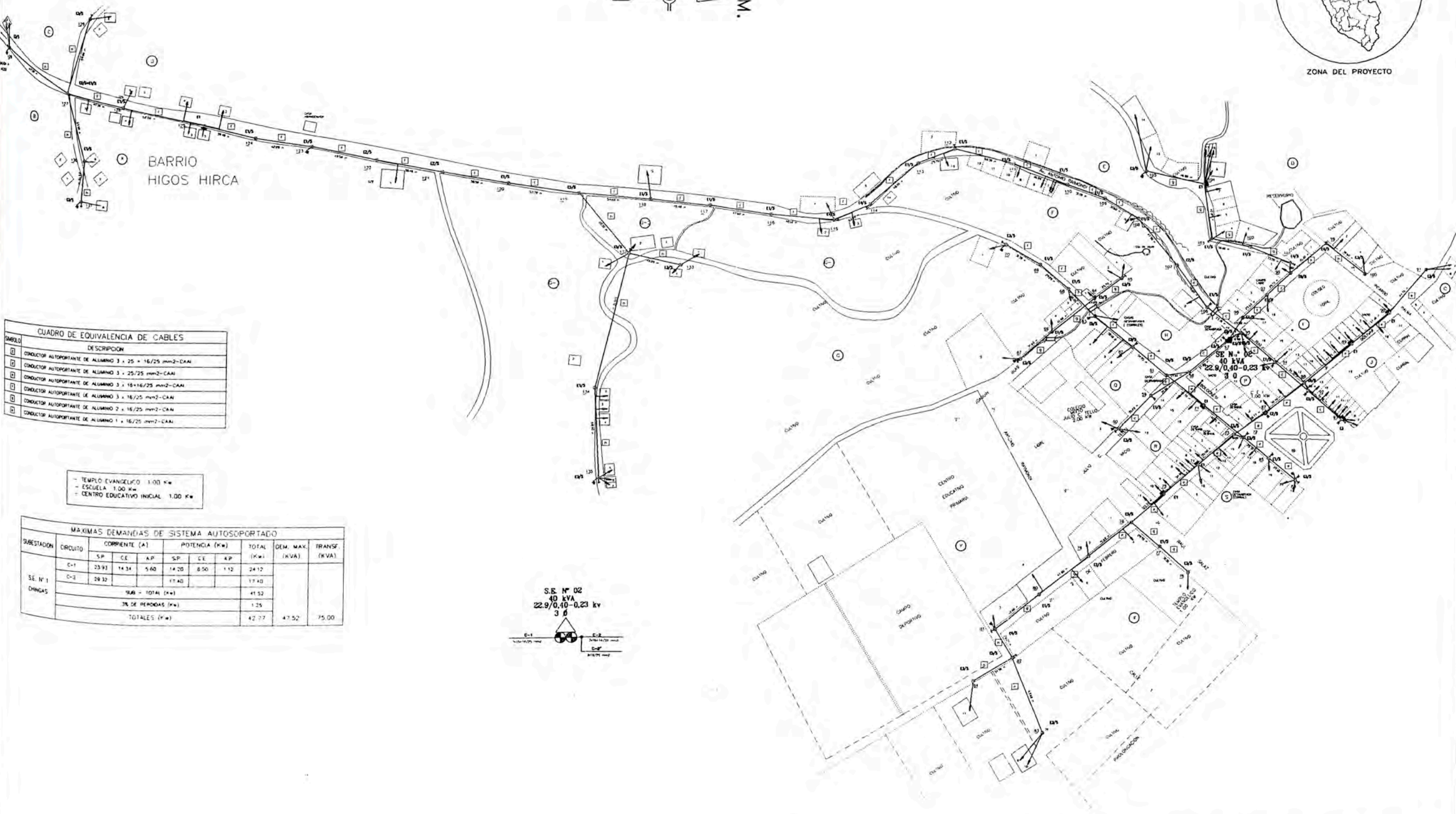
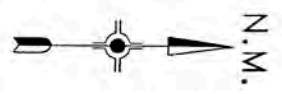


**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS  
SUBESTACIONES MONOFASICAS TIPO CUT - OUT EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH

RED DE DISTRIBUCION PRIMARIA  
22.9 KV, 3Ø  
PLANO REPLANTEADO  
LOCALIDAD DE CHINGAS

PLANO  
RP-CHI-1/1  
ECL  
1:2000  
PAF# II - 05



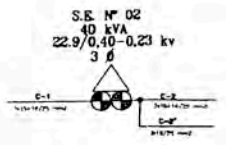
**CUADRO DE EQUIVALENCIA DE CABLES**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
□	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3 x 25 + 16/25 mm <sup>2</sup> -CAN
□	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3 x 25/25 mm <sup>2</sup> -CAN
□	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3 x 16+16/25 mm <sup>2</sup> -CAN
□	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3 x 16/25 mm <sup>2</sup> -CAN
□	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2 x 16/25 mm <sup>2</sup> -CAN
□	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 1 x 16/25 mm <sup>2</sup> -CAN

- TEMPLO EVANGELICO 1.00 Kw
- ESCUELA 1.00 Kw
- CENTRO EDUCATIVO INICIAL 1.00 Kw

**MAXIMAS DEMANDAS DE SISTEMA AUTOSOPORTADO**

SUBESTACION	CIRCUITO	CORRIENTE (A)			POTENCIA (Kw)			TOTAL (Kw)	DEM. MAX. (KVA)	TRANSF. (KVA)
		SP	CE	AP	SP	CE	AP			
S.E. N° 1 CHINGAS	C-1	23.93	14.34	5.60	14.20	8.50	1.12	24.12		
	C-2	28.32			17.40			17.40		
		SUB - TOTAL (Kw)						41.52		
		3% DE PERDIDAS (Kw)						1.25		
		TOTALES (Kw)						42.77	47.52	75.00



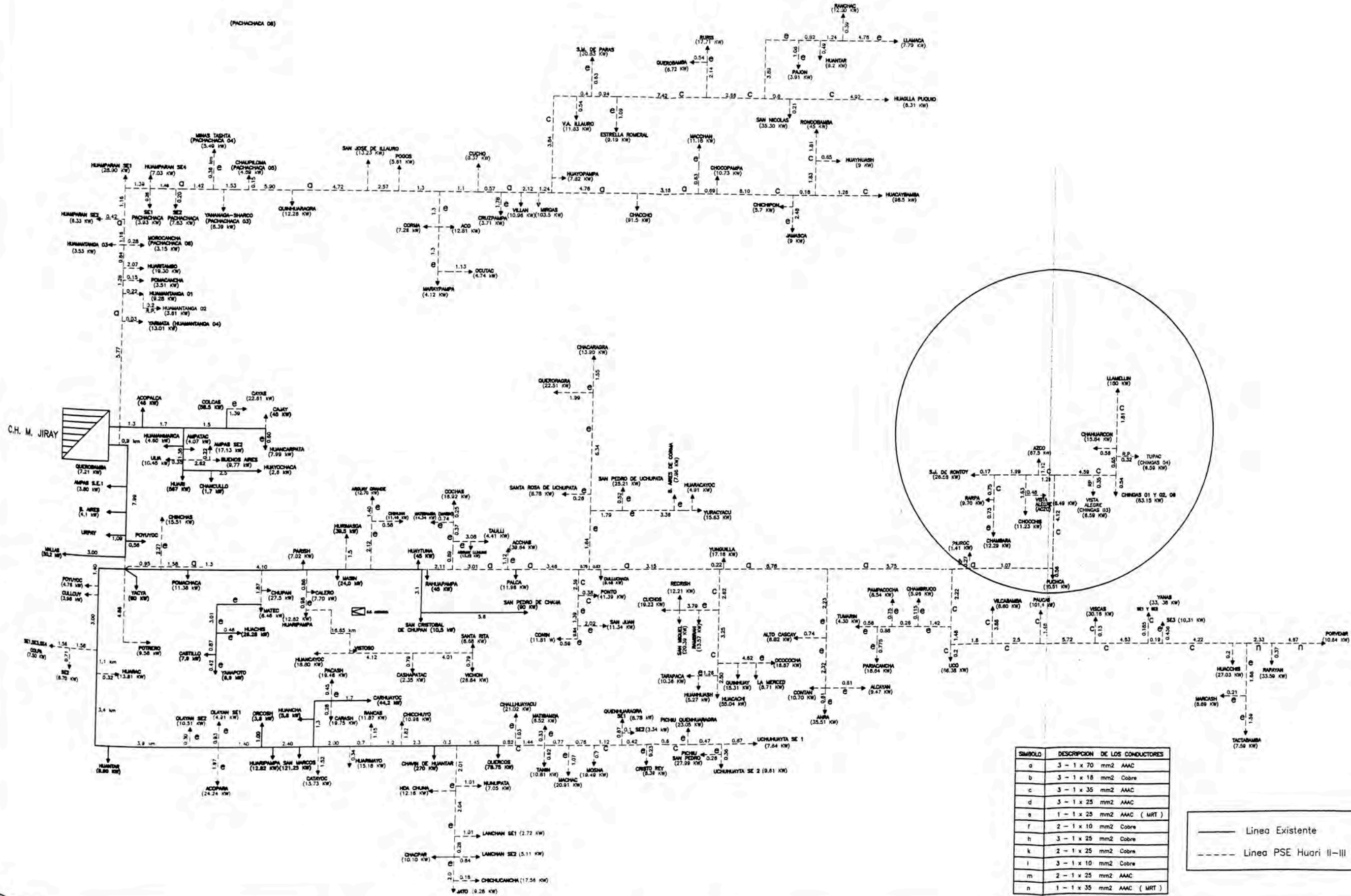
CONSORCIO <b>CESEL</b> NIPPON KOEI	CONTRATISTA CONSORCIO <b>TESA-ICE</b>	ELABORO: C. P. J. DIBUJO: W. M. J. PLUMBO: S. H. E. M. D. N. 46251 APROBADO: J. A. I. Z. A. R. N. 24278 FECHA: 1988-05-10	<b>MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS</b> DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS ACOMETIDAS DOMICILIARIAS EN 0.40 KV Y 0.23 KV EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCASH	<b>RED SECUNDARIA          Y ACOMETIDAS DOMICILIARIAS          PLANO CONFORME A OBRA</b> LOCALIDAD DE CHINGAS ( S.E. N° 02 )	PLANO: <b>RS-CHIN-2/2</b> ESC: 1:2000 PÁGE 1 - 03
--	---	---	--	--	---







(PACHACHACA 06)



SUPERVISION:

CONSORCIO  
**CESEL**  
NIPPON KOEI

CONTRATISTA:

CONSORCIO  
TESA-ICE

ELABORO : ICE-TESA

DIBUJO : ICE-TESA

REVISO : ICE-TESA

APROBO : C.CESEL-NIPPON-KOEI

FECHA : 01/06/05



**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO

HUARI II I III ETAPA

TITULO :

DIAGRAMA UNIFILAR

PLANO:

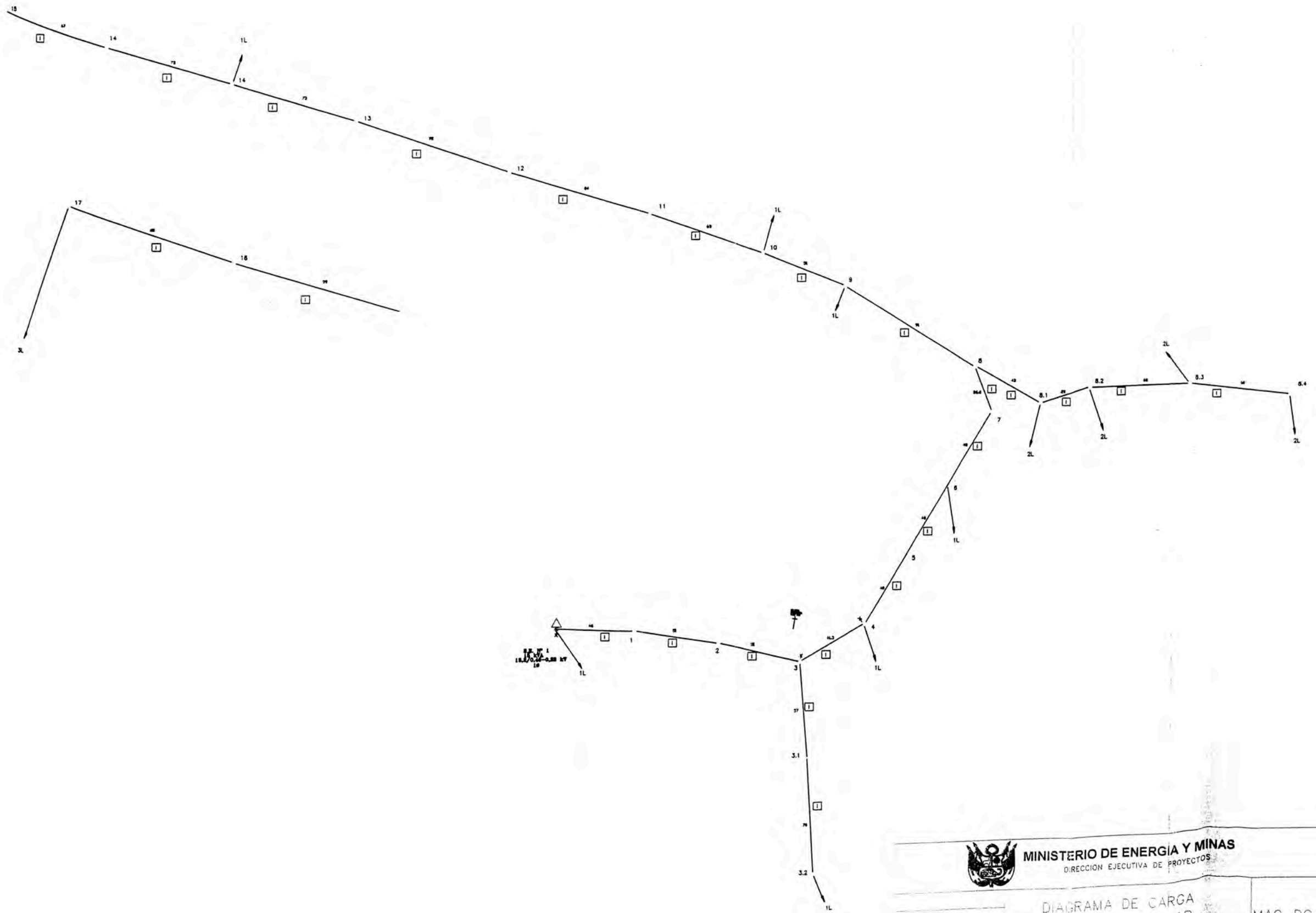
DU-HU-01

ESC.: S/E

PROYECTO:







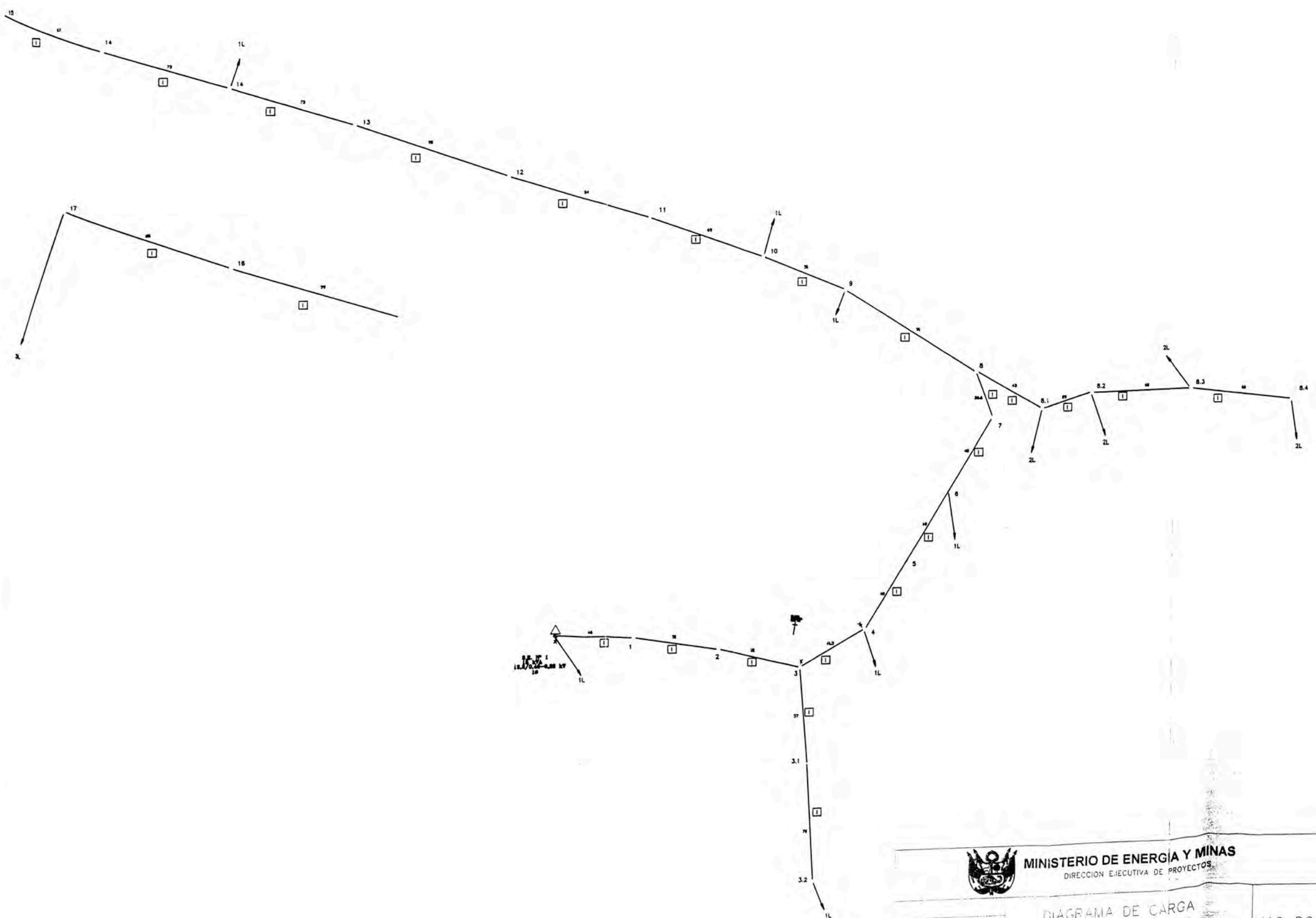
**MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS**  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIAGRAMA DE CARGA  
SERVICIO PARTICULAR  
AMBA

MAC-DC-02





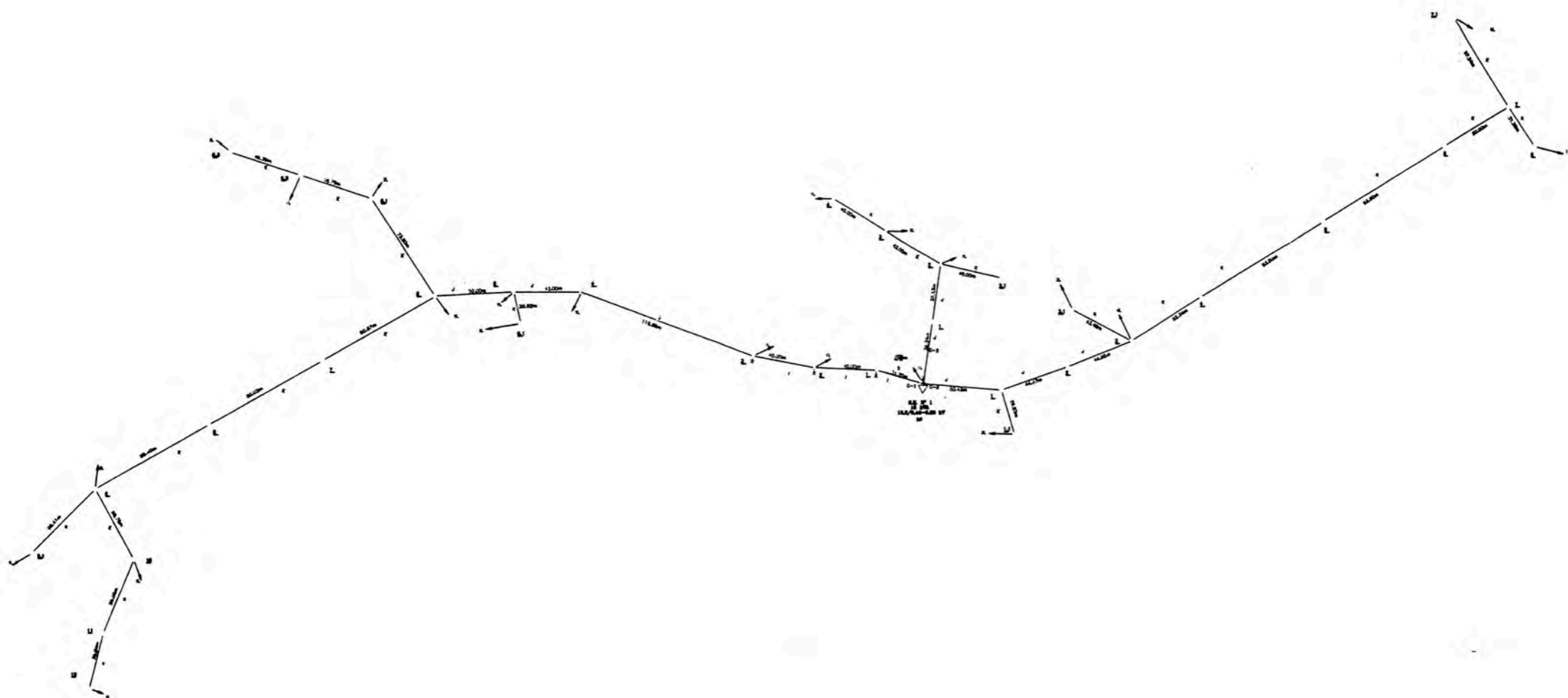


**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
 DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIAGRAMA DE CARGA  
 SERVICIO PARTICULAR  
 AMBA

MAC-DC-02





**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**  
 DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

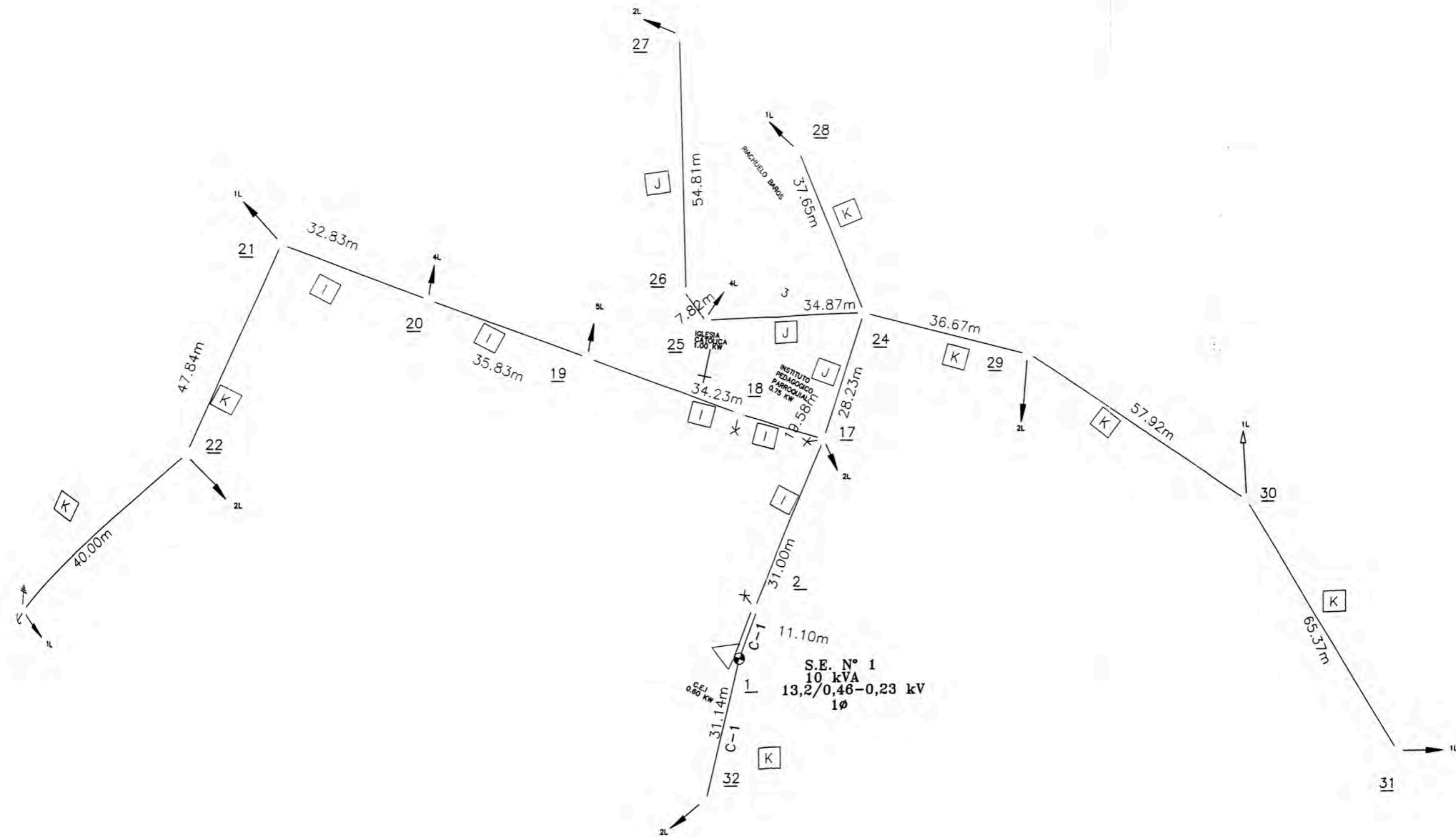
DIAGRAMA DE CABLE  
 SERVICIO PARTICULAR

PAP-EC-01



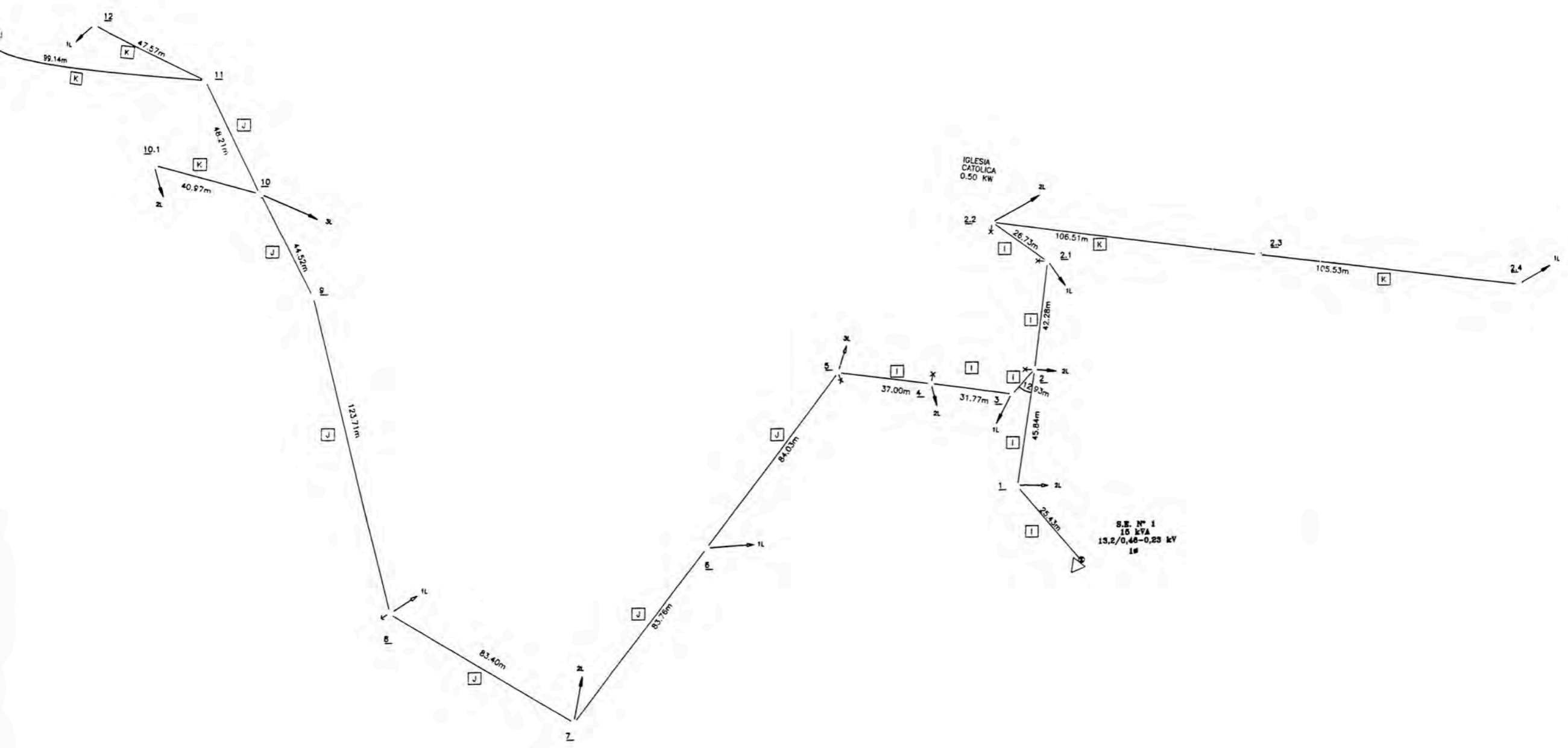






MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS  
 DIRECCION EJECUTIVA DE SERVICIOS

FECHA: 10/10/10



MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIAGRAMA DE CARGA  
SERVICIO PARTICULAR

CHOC-DC-01

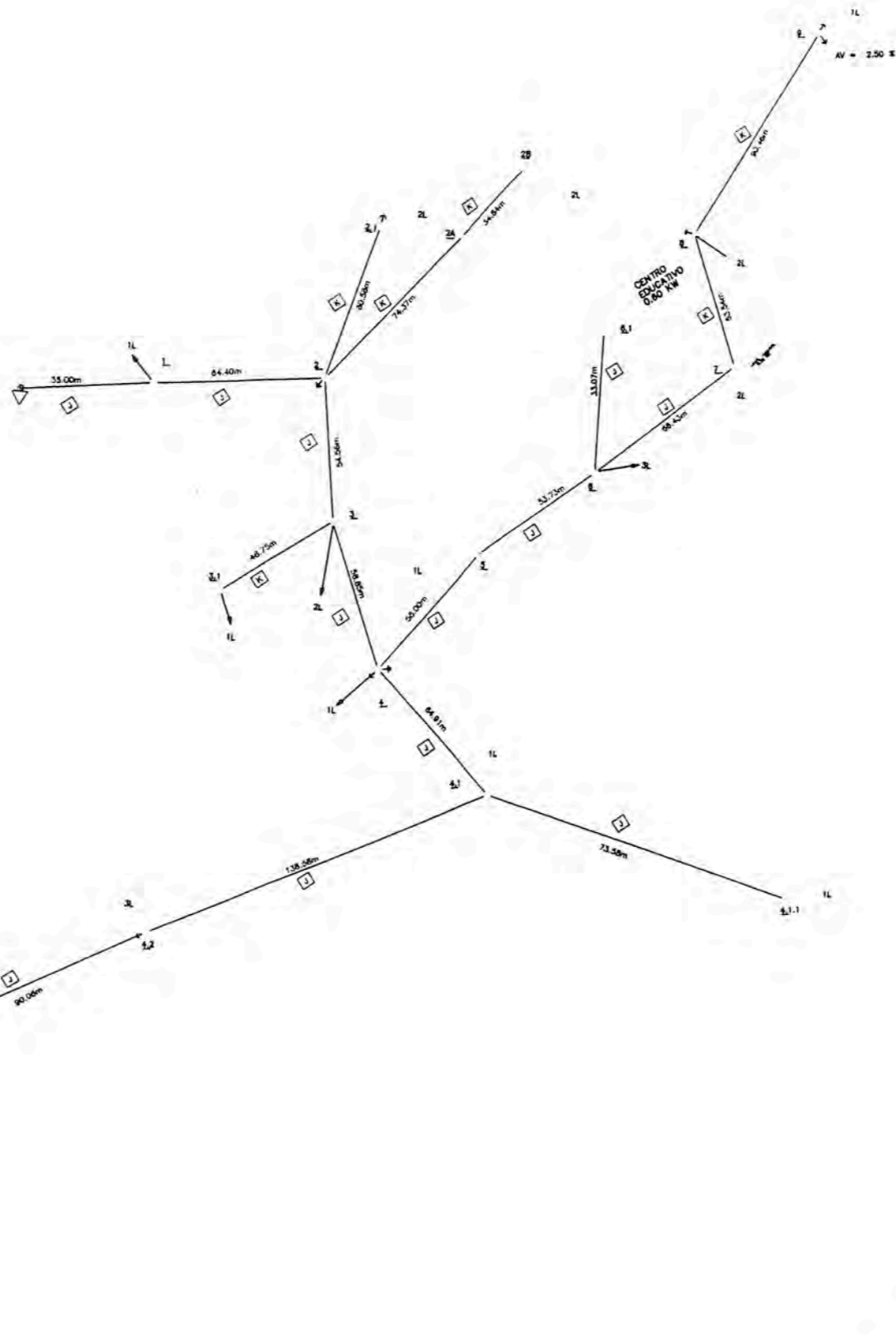












NOTAS:  
 1. LONGITUDES INDICADAS EN METROS  
 2. H = CASA O VIVIENDA



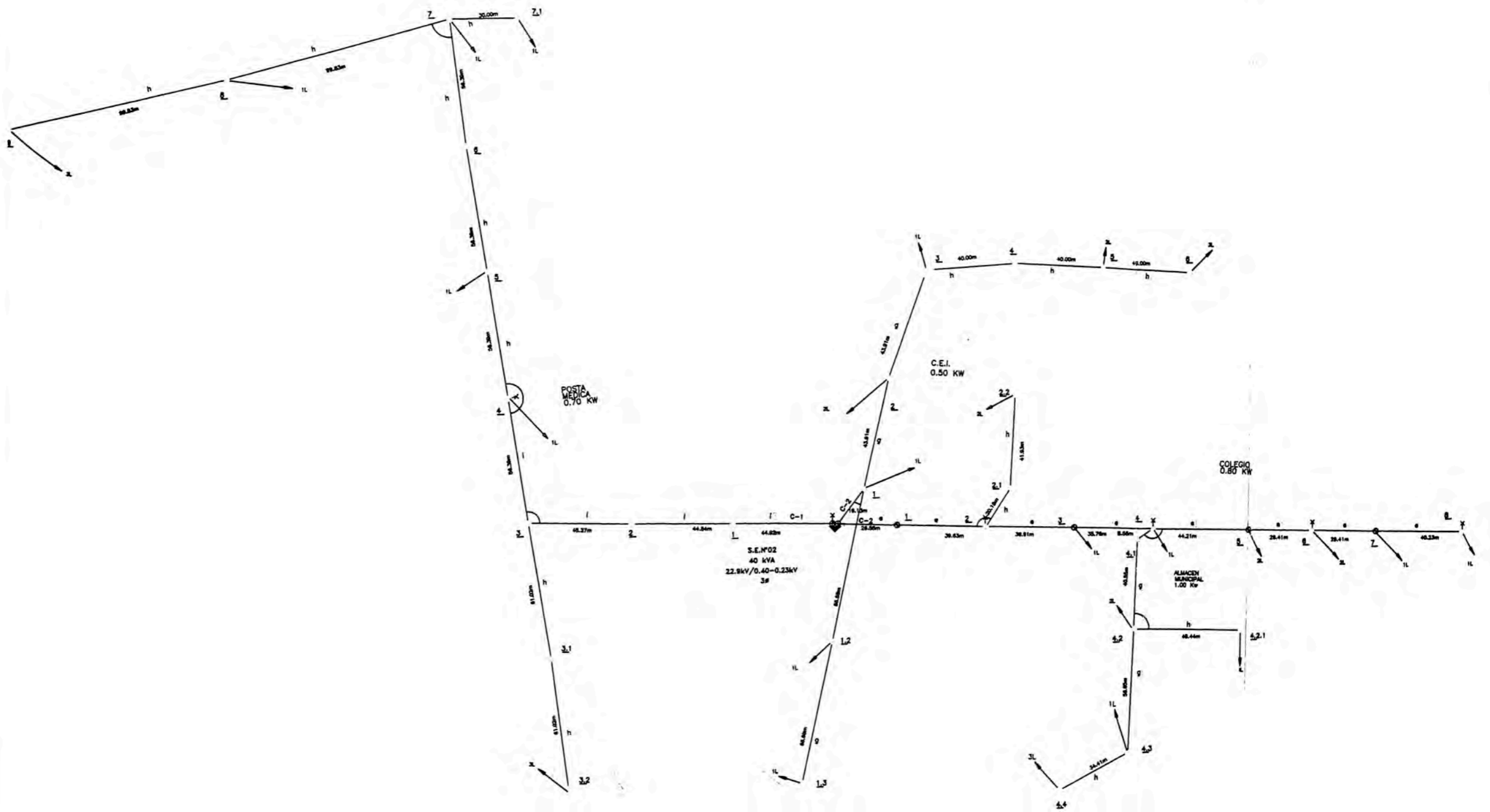
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS  
 DIRECCION DE...









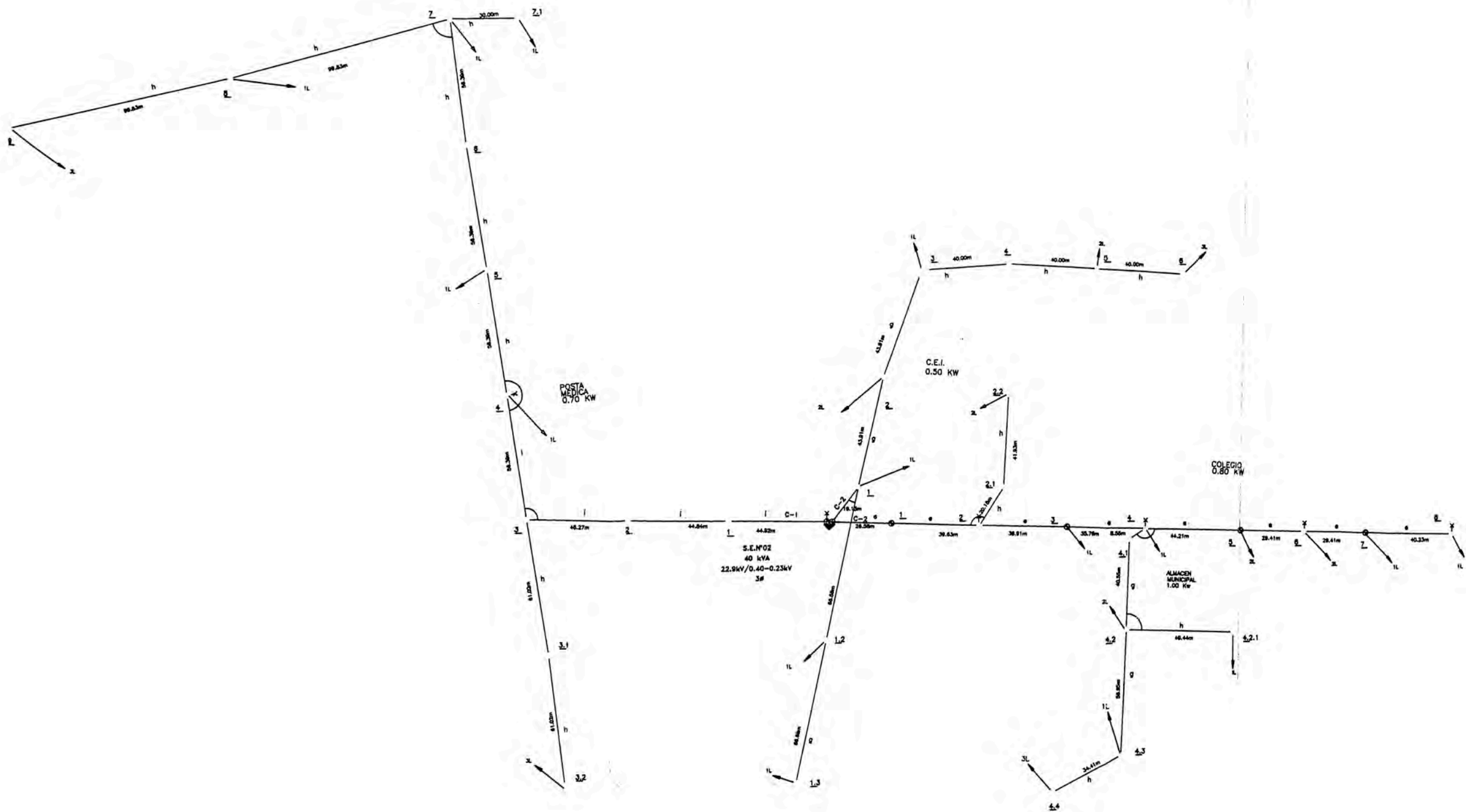


MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIAGRAMA DE CARGA  
SERVICIO PARTICULAR

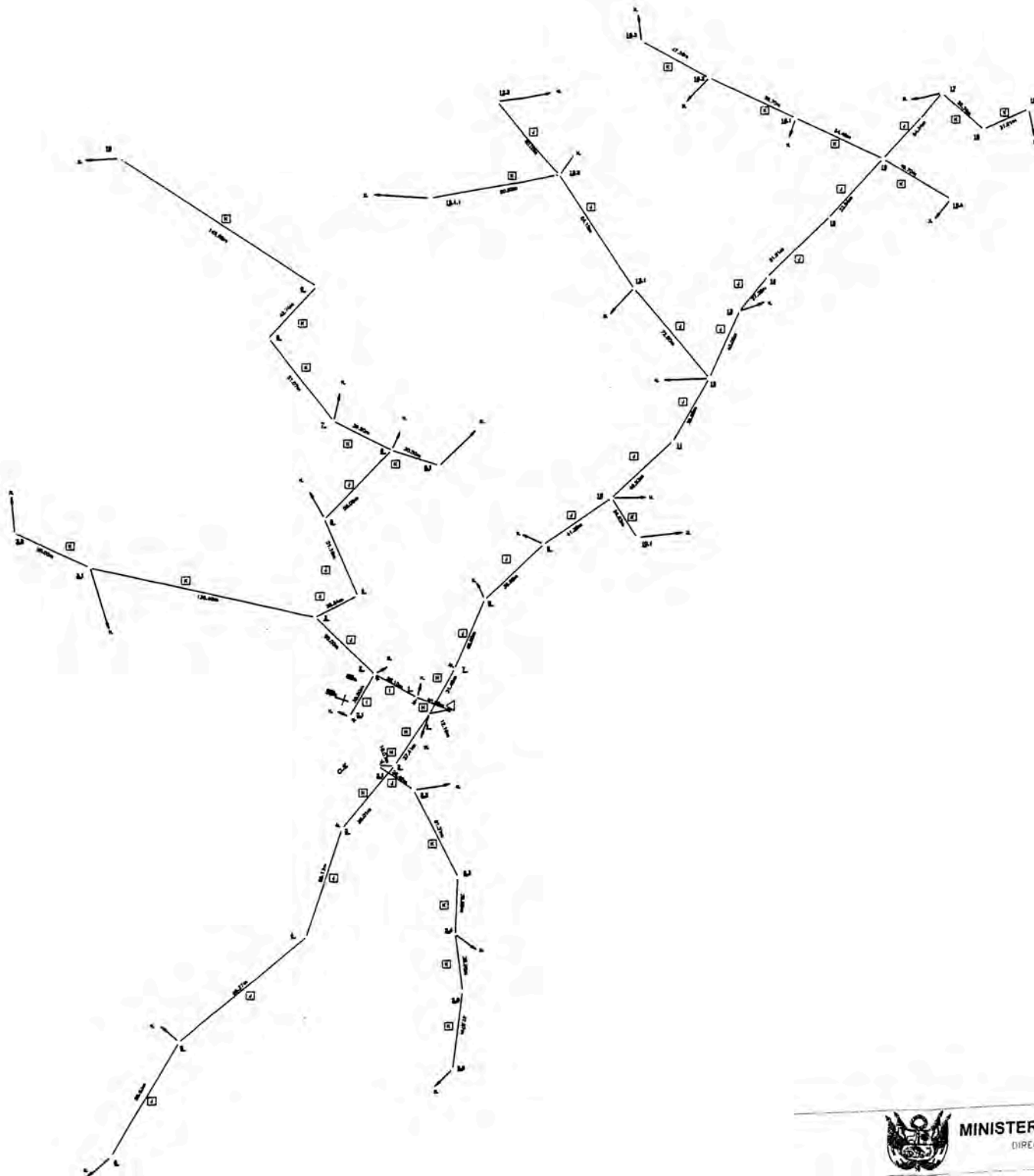
SJUA-DC-02





***ANEXO 7 :***

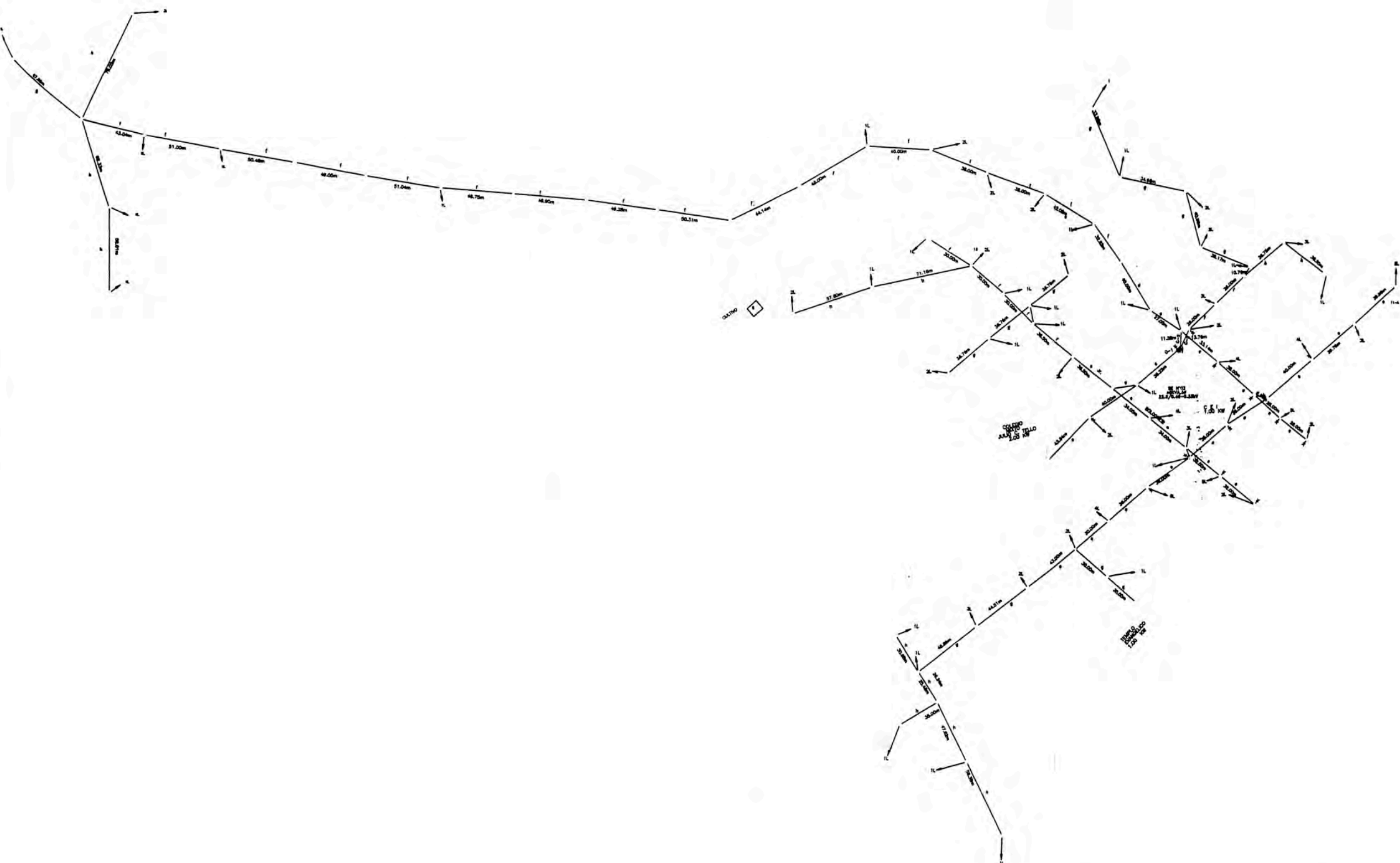
***TRAZO DE RUTA***



MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIAGRAMA DE CARGA  
SERVICIO PARTICULAR

CHA-DC-01



***ANEXO 8 :***

***INVENTARIO***

***FISICO***

***VALORIZADO***

***DETALLADO***

***CONFORME A***

***OBRA***

## INVENTARIO FÍSICO VALORIZADO DETALLADO CONFORME A OBRA

OBRA                    DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
 CONTRATO            N° 04-001-EM/DEP

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	P.U. (\$)	PRESUPUESTO	
				CANT.	MONTO (\$)
<b>PARTE 1</b>	<b>LÍNEAS PRIMARIAS CON ESTUDIOS DEFINITIVOS DE INGENIERIA</b>				
<b>SECCION A</b>	<b>TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES PRINCIPALES (ENTREGADOS POR LA DEP/MEM)</b>				
<b>1.00</b>	<b>POSTES Y CRUCETAS DE MADERA</b>				
1.01	POSTE DE MADERA TRATADA DE 12 m, CLASE 6	u	227.98	39.00	8.891,16
1.02	POSTE DE MADERA TRATADA DE 12 m, CLASE 5	u	279.02	42.00	11.718,75
1.04	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 mm x 115 mm x 2,40 m	u	29.49	73.00	2.152,72
1.05	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 102 mm x 127 mm x 4,30 m	u	104.35	41.00	4.278,35
1.07	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 mm x 115 mm x 1,50 m	u	17.01	1.00	17,01
1.08	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 102 mm x 127 mm x 2,40 m	u	29.49	1.00	29,49
1.09	LISTON DE MADERA TRATADA 50 x 19 mm, 2,7 m LONGITUD (INCL. ACCES. DE FIJACION)	u	11.34	9.00	102,09
	<b>SUB TOTAL 1 :</b>				<b>27.189,57</b>
<b>2.00</b>	<b>AISLADORES TIPO PIN LINE POST Y ACCESORIOS</b>				
2.01	CONJUNTO AISLADOR-ESPIGA PARA CABEZA DE POSTE, ANSI 56-2				
	- AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2	u	15.95	37.00	590,15
	- ESPIGA DE A° G° DE 508 mm LONG. PARA CABEZA DE POSTE Y AISLADOR ANSI 56-2	u	6.578571429	37.00	243,41
2.02	CONJUNTO AISLADOR-ESPIGA EN CRUCETA, ANSI 56-2				
	- AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2	u	15.95	95.00	1.515,25
	- ESPIGA DE A° G° PARA CRUCETA Y AISLADOR ANSI 56-2, DE 356 mm LONGITUD	u	6.578571429	95.00	624,96
	<b>SUB TOTAL 2 :</b>				<b>2.973,77</b>
<b>3.00</b>	<b>CADENA DE AISLADORES</b>				
3.01	CADENA DE AISLADORES COMPUESTO DE				
	- DOS AISLADORES DE SUSPENSION ANSI 52-3	u	13.03	123.00	1.602,29
	- GRILLETE RECTO	u	13.03	123.00	1.602,29
	- ADAPTADOR ANILLO-BOLA	u	13.03	123.00	1.602,29
	- ADAPTADOR CASQUILLO-OJO ALARGADO	u	13.03	123.00	1.602,29
	<b>SUB TOTAL 3 :</b>				<b>6.409,16</b>
<b>4.00</b>	<b>CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO</b>				
4.03	CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 70 mm2	Km	800.31	37.29	29.847,13
	<b>SUB TOTAL 4 :</b>				<b>29.847,13</b>
<b>5.00</b>	<b>ACCESORIOS PARA CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO</b>				
5.03	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA SIMPLE PARA CONDUCTOR DE 70 mm2	u	69.61	39.00	2.714,96
5.08	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA DOBLE PARA CONDUCTOR DE 70 mm2	u	4.86	48.00	233,31
5.09	MANGUITO DE EMPALME PARA CONDUCTOR DE 70 mm2	u	4.14	12.00	49,63
5.12	MANGUITO DE REPARACION PARA CONDUCTOR DE 70 mm2	u	22.23214286	2.00	44,46
5.15	GRAPA DE DOBLE VIA DE ALUMINIO PARA CONDUCTOR DE 70 mm2	u	109.6285714	48.00	5.262,17
5.19	GRAPA DE ANCLAJE PARA CONDUCTOR DE 70 mm2	u	325.16	111.00	36.092,44
5.21	GRAPA DE ANGULO PARA CONDUCTOR DE 70 mm2 PROVISTO DE VARILLA DE ARMAR	u	7.03	12.00	84,39
	<b>SUB TOTAL 5 :</b>				<b>44.481,36</b>
<b>6.00</b>	<b>CONDUCTOR DE COBRE</b>				
6.01	CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO, CABLEADO, DE 16 mm2, PARA PUESTA A TIERRA	m	1.39	117.00	162,55
	<b>SUB TOTAL 6 :</b>				<b>162,55</b>
<b>7.00</b>	<b>MATERIAL DE FERRETERIA PARA POSTES Y CRUCETAS</b>				
7.01	PERNO CABEZA COCHE A°G° DE 13 mm f x 152 mm, PROVISTO DE ARANDELA REDONDA, TUERCA Y CONTRATUERCA	u	0.70	62.00	43,62
7.02	PERNO DE A°G° DE 16 mm f x 305 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	1.11	35.00	39,00
7.03	PERNO DE A°G° DE 16 mm f x 356 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	1.64	29.00	47,64
7.04	PERNO DE A°G° DE 16 mm f x 508 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	2.46	26.00	63,98
7.05	PERNO DOBLE ARMADO DE A°G° DE 16 mm f x 508 mm, PROVISTO DE 4 TUERCAS Y CT	u	2.38	163.00	387,71
7.06	PERNO OJO DE A°G° DE 16 mm f x 305 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	2.43	24.00	58,29
7.07	TIRAFONDO A°G° DE 13 mm f x 102 mm	u	0.50	31.00	15,50
7.08	TUERCA-OJO PARA PERNO DE 16 mm f	u	1.76	96.00	168,69
	SOPORTE SEPARADOR DE VERTICE DE POSTE DE A°G° FABRICADO CON PLATINA DE 70 x 6,4 mm	u	5.02	26.00	130,56
7.09	TUBO ESPACIADOR DE A°G° DE 19 mm x 38 mm f	u	0.34	26.00	8,82
	BRAZO-SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A°G° DE 38 x 38 x 6 mm y 710 mm LONGITUD	u	4.56	62.00	282,99
7.11	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A° G°, 57 x 57 x 5 mm, AGUJERO DE 18 mm f	u	0.48	541.00	258,91
7.12	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A° G°, 57 x 57 x 5 mm, AGUJERO DE 18 mm f	u	0.30	125.00	37,05
7.13	PLACA DE SEÑAL DE PELIGRO Y ACCESORIOS DE FIJACION	u	1.44	48.00	69,09
7.14	PLACA DE NUMERACION DE ESTRUCTURA Y ACCESORIOS DE FIJACION	u	2.09	48.00	100,46
7.15	PLACA DE SECUENCIA DE FASES Y ACCESORIOS DE FIJACION	u	1.63	60.00	97,93

## INVENTARIO FÍSICO VALORIZADO DETALLADO CONFORME A OBRA

OBRA DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
 CONTRATO N° 04-001-EM/DEP

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	P. U. (\$)	PRESUPUESTO	
				CANT.	MONTO (\$)
7.17	BRAQUETE ANGULAR A"G" DE 16 mm f , PROVISTO DE OJALES	u	2.08	3.00	6.25
7.18	PERNO CON HORQUILLA DE A" G" DE 16 mm f x203mm LONG., PROVISTO DE PASADOR, TUERCA Y CONTRATUERCA	u	2.08	6.00	12.49
SUB TOTAL 7 :					1,828.98
<b>8.00</b>	<b>RETENIDAS Y ANCLAJES</b>				
8.01	CABLE DE ACERO GRADO SIEMENS MARTIN, DE 10 mm f	m	0.76	1,372.00	1,048.60
8.02	PERNO ANGULAR CON OJAL-GUARDACABO DE A"G", 16 mm f x 254 mm. PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	2.09	38.00	79.53
8.03	VARILLA DE ANCLAJE DE A" G" DE 16 mm f x 2.40 m. PROVISTO DE OJAL GUARDACABO EN UN EXTREMO; TUERCA Y CONTRATUERCA EN EL OTRO	u	10.14	98.00	993.30
8.04	MORDAZA PREFORMADA DE A" G" PARA CABLE DE 10 mm f	u	3.01	196.00	590.10
8.05	ALAMBRE DE A" G" N° 12 PARA ENTORCHADO	m	0.06	102.00	6.19
8.06	ARANDELA DE ANCLAJE, DE A" G", 102 x 102 x 5 mm, AGUJERO DE 18 mm f	u	1.13	98.00	110.95
8.07	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A" G", 57 x 57 x 5 mm, AGUJERO DE 18 mm f	u	0.30	196.00	58.10
8.08	PERNO ANGULAR CON OJAL-GUARDACABO DE A"G", 16 mm f x 305 mm. PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	2.09	60.00	125.57
SUB TOTAL 8 :					3,012.34
<b>9.00</b>	<b>MATERIAL PARA PUESTA A TIERRA</b>				
9.01	ELECTRODO DE ACERO RECUBIERTO CON COBRE DE 16mm f x 2.40 m. PROVISTO CON CONECTOR DE BRONCE	u	11.37	9.00	102.34
9.02	GRAPA EN "U" DE ACERO RECUBIERTO CON COBRE	u	0.04	540.00	21.21
9.03	CONECTOR DE COBRE TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 16 mm2	u	0.63	9.00	5.69
SUB TOTAL 9 :					129.24
<b>10.00</b>	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y MANIOBRA</b>				
10.01	SECCIONADOR-FUSIBLE UNIPOLAR TIPO EXPULSION (CUT-OUT) DE 38 kv,100 A	u	81.42	3.00	244.25
10.02	FUSIBLE TIPO EXPULSION DE 10 A, TIPO K	u	2.84	3.00	8.51
10.08	FUSIBLE TIPO EXPULSION DE 30 A, TIPO K	u	2.84	3.00	8.51
10.09	FUSIBLE TIPO EXPULSION DE 30 A, TIPO T	u	2.84	3.00	8.51
SUB TOTAL 10 :					269.78
<b>TOTAL :</b>					<b>116,303.88</b>

## INVENTARIO FÍSICO VALORIZADO DETALLADO CONFORME A OBRA

OBRA DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
 CONTRATO N° 04-001-EM/DEP

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	P.U. (\$)	PRE SUPUESTO	
				CANT.	MONTO (\$)
<b>PARTE 1</b>	<b>LÍNEAS PRIMARIAS CON ESTUDIOS DEFINITIVOS DE INGENIERIA</b>				
<b>SECCION 8</b>	<b>SUMINISTRO Y TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES TRANSFERIDO DE ALMACENES DEP/MEM</b>				
<b>6.00</b>	<b>ACCESORIOS PARA CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO</b>				
6.43	ALAMBRE DE AMARRE ALUMINIO RECOCIDO DE 16 mm <sup>2</sup>	m	0.27	330.00	89.10
	<b>SUB TOTAL 6 :</b>				<b>89.10</b>
<b>9.00</b>	<b>RETENIDAS Y ANCLAJES</b>				
9.01	BLOQUE DE CONCRETO DE 0.50 x 0.50 x 0.20 m	u	6.48		
9.02	BLOQUE DE CONCRETO DE 0.40 x 0.40 x 0.20 m	u	5.40	98.00	529.20
9.03	ALAMBRE D B* G* N° 14 PARA ENTORCHADO	m	0.17	147.00	24.99
	<b>SUB TOTAL 9 :</b>				<b>554.19</b>
<b>11.00</b>	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y MANIOBRA</b>				
11.01	SECCIONALIZADOR TRIPASICO PARA 3 ØV. 150kv BIL - FUENTE AUTONOMA	u	10,551.60	2.00	21,103.20
	<b>SUB TOTAL 11 :</b>				<b>21,103.20</b>
<b>18.00</b>	<b>POSTES Y CRUCETAS DE MADERA</b>				
18.01	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 102 mm x 127 mm x 4.30 m	u	33.26	3	99.78
	<b>SUB TOTAL 18 :</b>				<b>99.78</b>
	<b>TOTAL :</b>				<b>21,846.27</b>



## INVENTARIO FÍSICO VALORIZADO DETALLADO CONFORME A OBRA

OBRA DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
 CONTRATO N° 04-001-EM/DEP

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	P.U. (\$)	PRESUPUESTO	
				CANT.	MONTO (\$)
<b>PARTE 1</b>	<b>LÍNEAS PRIMARIAS CON ESTUDIOS DEFINITIVOS DE INGENIERIA</b>				
<b>SECCION C</b>	<b>MONTAJE, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO</b>				
<b>1.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
1.01	CARTEL PARA OBRA (ESTANDAR MEM/DEP)	u	288.26	1.00	288.26
1.02	SUPERVISIÓN E INSPECCIÓN DEL INSTITUTO NACIONAL DE CULTURA ( INC )	Km	52.93	12.01	635.75
1.03	LEVANTAMIENTO PERFIL TOPOGRAFICO Y ESTUDIO DE INGENIERIA LINEAS PRIMARIAS DE ACUERDO A LOS TERMINOS DE REF. PARA LA ELABORACION DE ESTUDIOS DEP/MEM	Krn	137.00	12.01	1.645.53
1.04	REPLANTEO TOPOGRAFICO E INGENIERIA DE DETALLE DE LAS LINEAS PRIMARIAS	Krn	118.33	12.01	1.421.28
1.05	DESPEJE DE ÁRBOLES DENTRO DE LA FRANJA DE SERVIDUMBRE	Ha	223.40	3.31	739.97
1.06	GESTION DE SERVIDUMBRE E INFORME TÉCNICO SUSTENTATORIO (1 ORIGINAL + 3 COPIAS) INCLUYE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y PRESENTACION DIGITALIZADA DEL DEL EXPEDIENTE CONTENIDA EN UN CD	Krn	98.37	12.01	1.181.54
1.07	CÓSTOS DE ENERGIA POR SUSPENSIÓN TEMPORAL PARA LABORES DE MONTAJE DEL PROYECTO (SUBESTACIÓN, LINEAS Y REDES PRIMARIAS, REDES SECUNDARIAS)	glob	7.000.00	1.00	7.000.00
1.08	CAMPAMENTOS Y ALMACENES	glob	5.440.00	1.00	5.440.00
	<b>SUB TOTAL 1 :</b>				<b>18.352.33</b>
<b>2.00</b>	<b>INSTALACION DE POSTES DE MADERA</b>				
2.01	TRANSPORTE POSTE DE MADERA DE ALMACEN A PUNTO DE IZAJE	u	59.41	77.00	4.574.57
2.02	EXCAVACIÓN EN TERRENO NORMAL	m3	11.52	69.30	798.34
2.03	EXCAVACIÓN EN TERRENO ROCOSO	m3	38.08		
2.04	IZAJE DE POSTE DE 12 m, CLASE 6	u	20.41	39.00	795.99
2.05	IZAJE DE POSTE DE 12 m, CLASE 3	u	23.80	42.00	999.60
2.06	RELLENO, COMPACTACIÓN Y RESANES DE TERRENO PARA CIMENTACIÓN DE POSTE	m3	10.88	63.14	686.96
	<b>SUB TOTAL 2 :</b>				<b>7.855.46</b>
<b>3.00</b>	<b>INSTALACION DE RETENIDAS</b>				
3.01	EXCAVACIÓN EN TERRENO NORMAL	m3	11.52	105.84	1.219.28
3.02	EXCAVACIÓN EN TERRENO ROCOSO	m3	38.08		
3.03	INSTALACIÓN DE RETENIDA INCLINADA	u	8.26	98.00	809.48
3.04	RELLENO Y COMPACTACIÓN PARA EL BLOQUE DE ANCLAJE	m3	10.88	102.90	1.119.55
	<b>SUB TOTAL 3 :</b>				<b>3.148.31</b>
<b>4.00</b>	<b>MONTAJE DE ARMADOS</b>				
4.03	ARMADO TIPO PS1-3L	jgo	15.93	13.00	207.09
4.22	ARMADO TIPO PSH-3	jgo	37.92	5.00	189.60
4.23	ARMADO TIPO PA1H-3	jgo	46.30	3.00	138.90
4.24	ARMADO TIPO PRH-3	jgo	53.30	16.00	852.80
4.25	ARMADO TIPO PA2H-3	jgo	39.65	1.00	39.65
4.27	ARMADO TIPO P3A2-3	jgo	32.90	2.00	65.80
4.39	ARMADO TIPO PS1-2	jgo	11.49	4.00	45.96
4.41	ARMADO TIPO PA2-3	jgo	13.67	3.00	41.01
4.45	ARMADO TIPO TSV-3	jgo	22.99	1.00	22.99
	<b>SUB TOTAL 4 :</b>				<b>1.603.80</b>
<b>5.00</b>	<b>MONTAJE DE CONDUCTORES DE AL Y AMORTIGUADORES</b>				
5.03	TENDIDO Y PUESTA EN FLECHA CONDUCTOR ALEACION DE AL DE 70 mm2, POR FASE	Km	171.33	36.03	6.173.61
	<b>SUB TOTAL 5 :</b>				<b>6.173.61</b>
<b>6.00</b>	<b>INSTALACION DE PUESTA A TIERRA</b>				
6.01	EXCAVACIÓN PARA PUESTA A TIERRA EN TERRENO NORMAL	m3	11.52	12.69	146.19
6.02	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA TIPO PAT-1	jgo	10.45	9.00	94.05
6.03	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE PUESTA A TIERRA	m3	10.88	12.69	138.07
	<b>SUB TOTAL 6 :</b>				<b>378.31</b>
<b>7.00</b>	<b>PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO</b>				
7.01	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	glob	1.309.78	1.00	1.309.78
7.02	EXPEDIENTES TÉCNICOS FINAL CONFORME A OBRA (1 ORIGINAL + 3 COPIAS), DE LINEAS PRIMARIAS, INCLUYE LA PRESENTACION DIGITALIZADA DE TEXTOS Y PLANOS EN CD.	glob	1.800.00	1.00	1.800.00
7.03	INFORME TÉCNICO FINAL DE LA SUPERVISION DEL INC (1 ORIGINAL + 3 COPIAS), DE LINEAS PRIMARIAS, INCLUYE LA PRESENTACION DIGITALIZADA DE TEXTOS Y PLANOS EN CD.	glob	800.00	1.00	800.00
	<b>SUB TOTAL 7 :</b>				<b>3.909.78</b>
<b>8.00</b>	<b>GEOREFERENCIACIÓN</b>				
8.01	EXPEDIENTE TÉCNICO DE GEOREFERENCIACION	Gib	10.818.87	1.00	10.818.87
	<b>SUB TOTAL 8 :</b>				<b>10.818.87</b>
<b>9.00</b>	<b>PLACAS DE SEÑALIZACIÓN, NUMERACIÓN Y FASE</b>				
9.01	IMPRESIÓN DE PLACAS DE NUMERACION	u	0.197	81.00	15.96
	<b>SUB TOTAL 9 :</b>				<b>15.96</b>
	<b>TOTAL :</b>				<b>52.256.43</b>

## INVENTARIO FÍSICO VALORIZADO DETALLADO CONFORME A OBRA

OBRA DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS  
 CONTRATO N° 04-001-EM/DEP

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	P. U. (\$)	PRESUPUESTO	
				CANT.	MONTO (\$)
<b>PARTE 2</b>	<b>REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA CON ESTUDIO DEFINITIVO</b>				
<b>SECCION A</b>	<b>TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES PRINCIPALES (ENTREGADOS POR LA DEP/MEM)</b>				
<b>1.00</b>	<b>POSTES Y CRUCETAS DE MADERA</b>				
1.01	POSTE DE MADERA TRATADA DE 12 m, CLASE 6	u	227 98	38 00	8 663 19
1.02	POSTE DE MADERA TRATADA DE 12 m, CLASE 5	u	279 02	15 00	4 185 27
1.03	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 mm x 115 mm x 1,20 m	u	14 75	26 00	383 41
1.04	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 mm x 115 mm x 1,50 m	u	17 01	1 00	17 01
1.05	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 mm x 115 mm x 2,00 m	u	22 69	17 00	385 66
1.06	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 mm x 115 mm x 2,40 m	u	29 49	43 00	1 288 04
1.07	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 mm x 254 mm x 2,40 m	u	70 32	14 00	984 50
1.08	TABLA DE MADERA TRATADA DE 300 mm x 300 mm x 25 mm	u	60 11	42 00	2 524 80
1.09	LISTÓN DE MADERA TRATADA 50 x 12,5 mm, 2,7 m LONGITUD (INCL. ACCES. DE FIJACION)	u	4 24	14 00	59 30
	<b>SUB TOTAL 1 :</b>				<b>18 471 18</b>
<b>2.00</b>	<b>AISLADORES TIPO PIN LINE POST Y ACCESORIOS</b>				
2.01	CONJUNTO AISLADOR-ESPIGA PARA CABEZA DE POSTE, ANSI 56-2				
	- AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2	u	15 95	45 00	717 75
	- ESPIGA DE A" G" DE 508 mm LONG. PARA CABEZA DE POSTE Y AISLADOR ANSI 56-2	u	8 88	45 00	399 70
2.02	CONJUNTO AISLADOR-ESPIGA EN CRUCETA, ANSI 56-2				
	- AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2	u	15 95	138 00	2 201 10
	- ESPIGA DE A" G" PARA CRUCETA Y AISLADOR ANSI 56-2, DE 356 mm LONGITUD	u	8 88	138 00	1 225 74
	<b>SUB TOTAL 2 :</b>				<b>4 544 29</b>
<b>3.00</b>	<b>CADENA DE AISLADORES</b>				
3.01	CADENA DE AISLADORES COMPUESTO DE				
	- DOS AISLADORES DE SUSPENSION ANSI 52-3	u	13 03	60 00	781 61
	- GRILLETE RECTO	u	13 03	60 00	781 61
	- ADAPTADOR ANILLO-BOLA	u	13 03	60 00	781 61
	- ADAPTADOR CASQUILLO-OJO ALARGADO	u	13 03	60 00	781 61
	<b>SUB TOTAL 3 :</b>				<b>3 126 44</b>
<b>4.00</b>	<b>CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO</b>				
4.01	CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm <sup>2</sup>	Km	305 54	1515 4964	463 038 28
	<b>SUB TOTAL 4 :</b>				<b>463 038 28</b>
<b>5.00</b>	<b>ACCESORIOS PARA CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO</b>				
5.01	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA SIMPLE PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	u	1 62	127 00	205 92
5.02	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA DOBLE PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	u	2 40	3 00	7 20
5.03	GRAPA DE DOBLE VÍA DE ALUMINIO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	u	0 49	24 00	11 74
5.06	GRAPA DE ANGULO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup> PROVISTO DE VARILLA DE ARMAR	u	7 03	5 00	35 16
5.07	GRAPA DE ANCLAJE PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	u	6 02	55 00	331 18
	<b>SUB TOTAL 5 :</b>				<b>591 20</b>
<b>6.00</b>	<b>CONDUCTOR DE COBRE</b>				
6.01	CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO, CABLEADO, DE 18 mm <sup>2</sup> , PARA PUESTA A TIERRA	m	1 39	294 00	408 45
	<b>SUB TOTAL 6 :</b>				<b>408 45</b>
<b>7.00</b>	<b>MATERIAL DE FERRETERIA PARA POSTES Y CRUCETAS</b>				
7.01	PERNO CABEZA COCHE A" G" DE 13 mm f x 152 mm, PROVISTO DE ARANDELA REDONDA, TUERCA Y CONTRATUERCA	u	0 70	117 00	82 32
7.02	PERNO DE A" G" DE 16 mm f x 305 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	1 11	105 00	117 00
7.03	PERNO DE A" G" DE 18 mm f x 356 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	1 84	114 00	187 29
7.04	PERNO DE A" G" DE 18 mm f x 508 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	2 46	14 00	34 45
7.05	PERNO DOBLE ARMADO DE A" G" DE 16 mm f x 508 mm, PROVISTO DE 4 TUERCAS	u	2 38	11 00	26 18
7.07	PERNO OJO DE A" G" DE 16 mm f x 305 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	1 51	43 00	64 96
7.08	TIRAFONDO A" G" DE 13 mm f x 102 mm	u	0 50	80 00	40 00
7.09	TUERCA-OJO PARA PERNO DE 16 mm f	u	1 76	9 00	15 81
7.12	BRAZO-SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A" G" DE 38 x 38 x 6 mm y 710 mm LONGITUD	u	4 58	130 00	593 36
7.13	BRAZO-SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A" G" DE 38 x 38 x 6 mm y 1350 mm LONGITUD	u	7 94	2 00	15 88
7.14	PERFIL "C" DE A" G" DE 75 x 38 x 6 mm Y 0,80 m DE LONGITUD	u	1 44	14 00	20 15
7.15	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A" G", 57 x 57 x 5 mm, AGUJERO DE 18 mm f	u	0 30	124 00	36 76
7.16	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A" G", 57 x 57 x 5 mm, AGUJERO DE 18 mm f	u	0 29	256 00	73 14
7.17	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A" G", 76 x 76 x 5 mm, AGUJERO DE 21 mm f	u	0 48	28 00	13 40
7.18	PLACA DE SEÑAL DE PELIGRO	u	1 44	53 00	76 28
7.19	PLACA DE NUMERACION DE ESTRUCTURA	u	2 09	53 00	110 92
7.20	PLACA DE SECUENCIA DE FASES	u	1 63	53 00	86 50
	<b>SUB TOTAL 7 :</b>				<b>1 594 38</b>

## INVENTARIO FÍSICO VALORIZADO DETALLADO CONFORME A OBRA

OBRA DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
 CONTRATO N° 04-001-EM/DEP

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	P.U. (\$)	PRESUPUESTO	
				CANT.	MONTO (\$)
<b>8.00</b>	<b>RETENIDAS Y ANCLAJES</b>				
8.01	CABLE DE ACERO GRADO SIEMENS MARTIN, DE 10 mm f	m	0.76	372.00	284.31
8.02	PERNO ANGULAR CON OJAL-GUARDACABO DE A°G°, 16 mm f x 254 mm. PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	1.93	27.00	52.07
8.03	VARILLA DE ANCLAJE DE A° G° DE 18 mm f x 2.40 m. PROVISTO DE OJAL GUARDACABO EN UN EXTREMO, TUERCA Y CONTRATUERCA EN EL OTRO	u	10.14	27.00	273.66
8.04	MORDAZA PREFORMADA DE A° G° PARA CABLE DE 10 mm f	u	3.01	54.00	162.58
8.05	ALAMBRE DE A° G° N° 12 PARA ENTORCHADO	m	0.06	-	-
8.06	ARANDELA DE ANCLAJE, DE A° G°, 102 x 102 x 5 mm, AGUJERO DE 18 mm f	u	1.13	27.00	30.57
8.07	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A° G°, 57 x 57 x 5 mm, AGUJERO DE 18 mm f	u	0.30	54.00	16.01
8.08	CONTRAPUNTA DE A° G° CON ABRAZADERA PARTIDA EN UN EXTREMO Y GRAPA DE AJUSTE PARA CABLE EN EL OTRO EXTREMO	u	12.86	3.00	38.57
	<b>SUB TOTAL 8 :</b>				<b>857.77</b>
<b>9.00</b>	<b>MATERIAL PARA PUESTA A TIERRA</b>				
9.01	ELECTRODO DE ACERO RECUBIERTO CON COBRE DE 16mm f x 2.40 m. PROVISTO CON CONECTOR DE BRONCE	u	11.37	28.00	318.40
9.02	GRAPA EN "U" DE ACERO RECUBIERTO CON COBRE	u	0.04	980.00	38.50
9.03	CONECTOR DE COBRE TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 16 mm <sup>2</sup>	u	0.63	7.00	4.43
	<b>SUB TOTAL 9 :</b>				<b>361.33</b>
<b>10.00</b>	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y MANIOBRA</b>				
10.01	SECCIONADOR-FUSIBLE UNIPOLAR TIPO EXPULSION (CUT-OUT) DE 38 KV, 100 A	u	81.41	28.00	2,279.60
10.02	FUSIBLE TIPO EXPULSION DE 1 A, TIPO K	u	2.84	-	-
10.03	FUSIBLE TIPO EXPULSION DE 2 A, TIPO K	u	2.84	13.00	36.86
10.04	FUSIBLE TIPO EXPULSION DE 3 A, TIPO K	u	2.84	10.00	28.36
10.05	FUSIBLE TIPO EXPULSION DE 5 A, TIPO K	u	2.84	6.00	17.01
10.06	FUSIBLE TIPO EXPULSION DE 10 A, TIPO K	u	2.84	-	-
10.07	PARARRAYOS TIPO CUTOVALVULA DE OXIDO METALICO, 21 KV, 10 KA	u	68.17	28.00	1,908.70
	<b>SUB TOTAL 10 :</b>				<b>4,270.53</b>
<b>11.00</b>	<b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION</b>				
11.01	TRANSFORMADOR MONOFASICO DE 5 KVA, 13,2/0,46 - 0,23 KV	u	638.71	1.00	638.71
11.02	TRANSFORMADOR MONOFASICO DE 10 KVA, 13,2/0,46 - 0,23 KV	u	792.43	3.00	2,377.28
11.03	TRANSFORMADOR MONOFASICO DE 15 KVA, 13,2/0,46 - 0,23 KV	u	869.88	4.00	3,479.51
11.04	TRANSFORMADOR MONOFASICO DE 25 KVA, 13,2/0,46 - 0,23 KV	u	1,161.83	-	-
11.05	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 40 KVA, 23,0/0,40 - 0,23 KV	u	2,198.53	3.00	6,595.59
11.06	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 75 KVA, 23,0/0,40 - 0,23 KV	u	3,068.41	2.00	6,136.82
11.07	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 100 KVA, 23,0/0,40 - 0,23 KV	u	3,402.06	2.00	6,804.12
	<b>SUB TOTAL 11 :</b>				<b>26,032.03</b>
<b>12.00</b>	<b>TABLEROS DE DISTRIBUCION</b>				
12.01	TABLERO DE DISTRIBUCION COMPLETA PARA S.E. MONOFASICA DE 5 KVA, 440-220 V	u	480.29	1.00	480.29
12.02	TABLERO DE DISTRIBUCION COMPLETA PARA S.E. MONOFASICA DE 10 KVA, 440-220 V	u	489.67	3.00	1,469.01
12.03	TABLERO DE DISTRIBUCION COMPLETA PARA S.E. MONOFASICA DE 15 KVA, 440-220 V	u	519.00	4.00	2,076.01
12.04	TABLERO DE DISTRIBUCION COMPLETA PARA S.E. MONOFASICA DE 25 KVA, 440-220 V	u	535.04	-	-
12.05	TABLERO DE DISTRIBUCION COMPLETA PARA S.E. TRIFASICA DE 40 KVA, 380/220 V	u	828.76	3.00	2,486.29
12.06	TABLERO DE DISTRIBUCION COMPLETA PARA S.E. TRIFASICA DE 75 KVA, 380/220 V	u	835.03	2.00	1,670.05
12.07	TABLERO DE DISTRIBUCION COMPLETA PARA S.E. TRIFASICA DE 100 KVA, 380/220 V	u	862.01	2.00	1,724.02
	<b>SUB TOTAL 12 :</b>				<b>9,905.67</b>
	<b>TOTAL :</b>				<b>533,201.55</b>

## INVENTARIO FÍSICO VALORIZADO DETALLADO CONFORME A OBRA

OBRA DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
 CONTRATO N° 04-001-EM/DEP

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	P.U. (\$)	PRESUPUESTO	
				CANT.	MONTO (\$)
<b>PARTE 2</b>	<b>REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA CON ESTUDIO DEFINITIVO</b>				
<b>SECCION B</b>	<b>SUMINISTRO Y TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES TRANSFERIDO DE ALMACENES DEP/MEM</b>				
<u>7.00</u>	<u>ACCESORIOS PARA CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO</u>				
<u>7.28</u>	ALAMBRE DE AMARRE ALUMINIO RECOCIDO DE 16 mm <sup>2</sup>	m	0.27	452.50	122.18
<u>7.30</u>	CINTA AUTOFUNDENTE (Rollo de 15 metros)	rollo	14.55	4.80	69.84
	<b>SUB TOTAL 2 :</b>				<b>192.02</b>
<u>11.00</u>	<u>RETENIDAS Y ANCLAJES</u>				
<u>11.10</u>	BLOQUE DE CONCRETO DE 0.40 x 0.40 x 0.20 m	u	5.40	27.00	145.80
<u>11.11</u>	ALAMBRE DE A° G° N° 14 PARA ENTORCHADO	u	0.17	40.50	6.89
	<b>SUB TOTAL 11 :</b>				<b>152.69</b>
<u>16.00</u>	<u>CABLES DE ENERGIA DE BAJA TENSION</u>				
<u>16.02</u>	CABLE NYY, 1 KV, 1x25 mm <sup>2</sup>	m	1.08	90.00	97.20
<u>16.03</u>	CABLE NYY, 1 KV, 1x35 mm <sup>2</sup>	m	1.08	95.00	102.60
	<b>SUB TOTAL 16 :</b>				<b>199.80</b>
<u>17.00</u>	<u>ACCESORIOS PARA TABLEROS</u>				
<u>17.01</u>	TERMINAL TIPO OJO DE COMPRESION PARA COND. DE 25 mm <sup>2</sup>	u	1.00	21.00	21.00
	<b>SUB TOTAL 17 :</b>				<b>21.00</b>
	<b>TOTAL :</b>				<b>565.51</b>

## INVENTARIO FÍSICO VALORIZADO DETALLADO CONFORME A OBRA

OBRA DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS  
 CONTRATO N° 04-001-EM/DEP

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	P.U. (\$)	PRESUPUESTO	
				CANT.	MONTO (\$)
<b>PARTE 2</b>	<b>REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA CON ESTUDIO DEFINITIVO</b>				
<b>SECCION C</b>	<b>MONTAJE, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO</b>				
<b>1.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
1.01	CARTEL PARA OBRA (ESTANDAR MEM/DEP)	u	288.26	1.00	288.26
1.02	ESTUDIOS DEFINITIVO DE INGENIERIA DE LAS REDES PRIMARIAS DE ACUERDO A LOS TERMINOS DE REFERENCIA PARA ESTUDIOS DE LA DEP/MEM	Local	160	1.00	160.00
1.03	REPLANTEO TOPOGRAFICO, UBICACION DE ESTRUCTURAS E INGENIERIA DE DETALLE DE LAS REDES PRIMARIAS	Local	146.4	11.00	1.610.40
	<b>SUB TOTAL 1 :</b>				<b>2.058.66</b>
<b>2.00</b>	<b>INSTALACION DE POSTES DE MADERA</b>				
2.01	TRANSPORTE DE POSTE DE ALMACEN A PUNTO DE IZAJE	u	59.41	53.00	3.148.73
2.02	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	11.52	37.46	431.57
2.03	EXCAVACION EN TERRENO ROCOSO	m3	38.08	10.24	389.84
2.04	IZAJE DE POSTE DE 12 m, CLASE 6	u	20.41	38.00	775.58
2.05	IZAJE DE POSTE DE 12 m, CLASE 5	u	23.80	15.00	357.00
2.06	RELLENO Y COMPACTACION PARA CIMENTACION DE POSTE DE MADERA	m3	10.88	43.46	472.84
	<b>SUB TOTAL 2 :</b>				<b>5.575.56</b>
<b>3.00</b>	<b>INSTALACION DE RETENIDAS</b>				
3.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	11.52	26.19	301.71
3.02	EXCAVACION EN TERRENO ROCOSO	m3	38.08	2.97	113.10
3.03	INSTALACION DE RETENIDA INCLINADA	u	8.28	24.00	198.72
3.04	INSTALACION DE RETENIDA VERTICAL	u	11.20	3.00	33.60
3.05	RELLENO Y COMPACTACION PARA EL BLOQUE DE ANCLAJE	m3	10.88	28.11	305.84
	<b>SUB TOTAL 3 :</b>				<b>952.97</b>
<b>4.00</b>	<b>MONTAJE DE ARMADOS</b>				
4.01	ARMADO TIPO PS1-0	jgo.	8.10	1.00	8.10
4.05	ARMADO TIPO PA2-0	jgo.	7.47	2.00	14.94
4.06	ARMADO TIPO PA2-3	jgo.	13.67	1.00	13.67
4.07	ARMADO TIPO PA3-3	jgo.	15.29	1.00	15.29
4.10	ARMADO TIPO PTV-0	jgo.	6.83	12.00	81.96
4.12	ARMADO TIPO TS-0	jgo.	13.63	1.00	13.63
4.18	ARMADO TIPO SRP-3	jgo.	34.61	15.00	519.15
4.19	ARMADO TIPO A1RP-3	jgo.	29.70	1.00	29.70
4.23	ARMADO TIPO SMM-1P	jgo.	92.91	7.00	650.37
4.25	ARMADO TIPO STB	jgo.	187.14	7.00	1.309.98
4.26	ARMADO TIPO PA3-0	jgo.	8.28	1.00	8.28
4.29	ARMADO TIPO PS1-3L	jgo.	15.91	16.00	254.56
4.31	ARMADO TIPO TSV-3	jgo.	22.99	8.00	183.92
4.39	ARMADO TIPO PS1B-0	jgo.	8.10	8.00	64.80
4.42	ARMADO TIPO PA1-2	jgo.	13.63	1.00	13.63
	<b>SUB TOTAL 4 :</b>				<b>3.181.98</b>
<b>5.00</b>	<b>MONTAJE DE CONDUCTORES DE ALEACION DE ALUMINIO</b>				
5.01	TENDIDO Y PUESTA EN FLECHA DE CONDUCTOR DE ALEACION DE AL 25 mm2, POR FASE	km	158.74	6.81	1.081.30
	<b>SUB TOTAL 5 :</b>				<b>1.081.30</b>
<b>6.00</b>	<b>INSTALACION DE PUESTA A TIERRA</b>				
6.01	EXCAVACION PARA PUESTA A TIERRA EN TERRENO NORMAL	m3	11.52	39.48	454.81
6.02	INSTALACION DE PUESTA A TIERRA TIPO PAT-1	jgo.	10.45	7.00	73.15
6.03	INSTALACION DE PUESTA A TIERRA TIPO PAT-3, DISTRIBUCION TRIANGULAR	jgo.	17.12	7.00	119.84
6.04	RELLENO, COMPACTACION Y RESANE DE TERRENO PARA PUESTA A TIERRA	m3	10.88	39.48	429.54
	<b>SUB TOTAL 6 :</b>				<b>1.077.34</b>
<b>7.00</b>	<b>PRUEBAS, PUESTA EN SERVICIO Y EXPEDIENTES TECNICOS FINALES</b>				
7.01	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	Loc	90.76	11.00	998.36
7.02	EXPEDIENTES TECNICOS FINAL CONFORME A OBRA (1 ORIGINAL + 3 COPIAS), DE REDES PRIMARIAS, INCLUYE LA PRESENTACION DIGITALIZADA DE TEXTOS Y PLANOS EN CD.	Loc	50.00	11.00	550.00
	<b>SUB TOTAL 7 :</b>				<b>1.548.36</b>
<b>10.00</b>	<b>PLACAS DE SEÑALIZACION, NUMERACION Y FASE</b>				
10.01	IMPRESION DE PLACAS DE NUMERACION	u	0.197	53.00	10.44
	<b>SUB TOTAL 11 :</b>				<b>10.44</b>
	<b>TOTAL :</b>				<b>15.486.61</b>

## INVENTARIO FÍSICO VALORIZADO DETALLADO CONFORME A OBRA

OBRA                      DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
 CONTRATO              N° 04-001-EM/DEP

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	P.U. (\$)	PRESUPUESTO	
				CANT.	MONTO (\$)
<b>PARTE 3</b>	<b>REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS CON INGENIERÍA DEFINITIVA</b>				
<b>SECCION A</b>	<b>TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES PRINCIPALES (ENTREGADOS POR LA DEP/MEM)</b>				
<b>1.00</b>	<b>POSTES DE MADERA</b>				
1.01	POSTE DE MADERA DE 8 m, CLASE 7	u	102.08	399.00	40.729.35
1.02	LISTON DE MADERA TRATADA 50x19 mm, 2.7m LONG (INCL. ACCES. DE FIJACION)	u	5.85	91.00	532.35
1.03	POSTE DE MADERA DE 12 m, CLASE 6	u			
	<b>SUB TOTAL 1:</b>				<b>41.261.70</b>
<b>2.00</b>	<b>CABLES Y CONDUCTORES DE ALUMINIO</b>				
2.01	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3X25+16/25 mm2	m	1.97	1.078.72	2.123.97
2.02	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3X16+16/25 mm2	m	1.64	1.787.08	2.937.34
2.04	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3X16/25 mm2	m	1.65	2.007.17	3.319.00
2.05	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2X25+16/25 mm2	m	1.55	139.05	215.80
2.07	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2X16+16/25 mm2	m	1.33	1.384.92	1.845.12
2.09	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2X16/25 mm2	m	1.01	4.821.43	4.865.39
2.11	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 1X16/25 mm2	m	0.70	8.743.98	6.136.93
	<b>SUB TOTAL 2:</b>				<b>21.443.55</b>
<b>3.00</b>	<b>ACCESORIOS DE CABLES AUTOPORTANTES</b>				
3.01	GRAPA DE SUSPENSION ANGULAR PARA CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 A 35 mm2	u	1.90	230.00	437.00
3.02	GRAPA DE ANCLAJE CONICA PARA CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 A 35 mm2	u	3.87	388.00	1.500.73
3.03	CONECTOR BIMETÁLICO FORRADO TIPO PREFORACION (PIERCING), PARA CONDUCTORES AI 35 mm2 /Cu 4-10 mm2 Y PARA FASE AISLADA	u	0.95	69.00	65.55
3.04	CONECTOR BIMETÁLICO FORRADO TIPO COMPRESION, PARA CONDUCTORES AI 25 mm2 /Cu 4-10 mm2 Y PARA NEUTRO DESNUDO	u	0.95	28.00	26.60
3.05	CONECTOR FORRADO TIPO PERFORACION (PIERCING), PARA CONDUCTORES AI 16-35 mm2 Y FASE AISLADA	u	1.50	248.00	372.00
3.06	CONECTOR FORRADO TIPO COMPRESION, PARA AI 25 mm2, PARA NEUTRO DESNUDO	u	2.20	166.00	365.79
	<b>SUB TOTAL 3:</b>				<b>2.767.67</b>
<b>4.00</b>	<b>CABLES Y CONDUCTORES DE COBRE</b>				
4.01	CONDUCTOR DE Cu RECOCIDO, AISLAMIENTO TIPO XLPE, TRIPOLAR, 3x10 mm2, NEGRO	m	4.01	10.80	43.28
4.02	CONDUCTOR DE COBRE CONCENTRICO, 2 x 4 mm2, CON AISLAMIENTO Y CUBIERTA DE PVC	m	0.94	11.207.00	10.486.55
4.03	CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO, CABLEADO, DESNUDO DE 16 mm2, PARA P A TIERRA	m	1.39	1.041.00	1.446.25
	<b>SUB TOTAL 4:</b>				<b>11.976.08</b>
<b>5.00</b>	<b>LUMINARIAS, LAMPARAS Y ACCESORIOS</b>				
5.01	PASTORAL TUBO A"G" 38 mm f, INT.: 500mm AVANCE HORIZ.: 720 mm ALTURA Y 20° INCLINACION, PROVISTO DE 2 ABRAZADERAS Y 4 TIRAFONDOS A"G"	u	8.08	76.00	613.70
5.02	LUMINARIA COMPLETA CON EQUIPO PARA LAMPARA DE 70 W	u	52.18	76.00	3.965.30
5.03	LAMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION DE 70 W	u	7.94	76.00	603.39
5.04	CONECTOR BIMETÁLICO FORRADO TIPO PREFORACION (PIERCING), PARA CONDUCTORES AI 16-35 mm2 /Cu 4-10 mm2 Y PARA FASE AISLADA	u	0.95	76.00	72.20
5.05	CONECTOR BIMETÁLICO FORRADO TIPO COMPRESION, PARA CONDUCTORES AI 25 mm2 /Cu 4-10 mm2 Y PARA NEUTRO DESNUDO	u	1.50	76.00	114.00
	<b>SUB TOTAL 5:</b>				<b>5.368.59</b>
<b>6.00</b>	<b>RETENIDAS Y ANCLAJES</b>				
6.01	CABLE DE ACERO GRADO SIEMENS-MARTIN, 10 mm f, 7 HILOS	m	0.76	1.297.00	991.28
6.04	VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO DE 16 mm f x 2.40 m PROVISTO DE OJAL-GUARDACABO, TUERCA Y CONTRATUERCA	u	10.14	131.00	1.327.78
6.05	ARANDELA DE ANCLAJE DE ACERO DE 102 x102 x5 mm, AGUJERO DE 18 mm f	u	1.13	131.00	148.31
6.06	GRAPA PARALELA DE ACERO DE 152 mm PROVISTA DE 3 PERNOS	u	2.63	262.00	687.75
6.07	ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57x5 mm, AGUJERO DE 18 mm f	u	0.30	262.00	77.66
6.08	CONTRAPUNTA DE ACERO DE 51 mm f x 1 m DE LONGITUD PROVISTA DE ABRAZADERA PARTIDA, PLATINA 100 x 5 mm, CON 4 PERNOS DE 13 f x 51 mm	u	12.86	13.00	167.14
6.11	CONECTOR BIMETÁLICO FORRADO TIPO COMPRESION, PARA CONDUCTORES AI 25 mm2 /Cu 4-10 mm2, Y PARA NEUTRO DESNUDO	m	1.29	131.00	168.43
6.12	CONECTOR DOBLE VIA BIMETÁLICO PARA CABLE DE ACERO DE 10 mm f Y Cu 16 mm2	u	1.93	131.00	252.64
	<b>SUB TOTAL 6:</b>				<b>3.820.99</b>
<b>7.00</b>	<b>ACCESORIOS DE FERRETERIA PARA ESTRUCTURAS</b>				
7.02	PERNO CON GANCHO, DE A"G", DE 16 mm f x 305 mm PROVISTO DE ARANDELA FIJA, TUERCA Y CONTRATUERCA	u	2.41	12.00	28.93
7.04	PERNO DE A"G" DE 13 mm f x 305 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	1.11	17.00	18.94

## INVENTARIO FÍSICO VALORIZADO DETALLADO CONFORME A OBRA

OBRA: DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
 CONTRATO: N° 04-001-EM/DEP

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	P.U. (\$)	PRESUPUESTO	
				CANT.	MONTO (\$)
<b>PARTE 3</b>	<b>REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS CON INGENIERÍA DEFINITIVA</b>				
<b>SECCION A</b>	<b>TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES PRINCIPALES (ENTREGADOS POR LA DEP/MEM)</b>				
<b>1.00</b>	<b>POSTES DE MADERA</b>				
1.01	POSTE DE MADERA DE 8 m, CLASE 7	u	102.08	399.00	40.729.35
1.02	LISTON DE MADERA TRATADA 50x19 mm, 2.7m LONG. (INCL. ACCES. DE FIJACION)	u	5.85	91.00	532.35
1.03	POSTE DE MADERA DE 12 m, CLASE 6	u			
	<b>SUB TOTAL 1:</b>				<b>41.261.70</b>
<b>2.00</b>	<b>CABLES Y CONDUCTORES DE ALUMINIO</b>				
2.01	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3X25+16/25 mm2	m	1.97	1.078.72	2.123.97
2.02	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3X16+16/25 mm2	m	1.64	1.787.08	2.937.34
2.04	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3X16/25 mm2	m	1.65	2.007.17	3.319.00
2.06	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2X25+16/25 mm2	m	1.55	139.05	215.80
2.07	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2X16+16/25 mm2	m	1.33	1.384.92	1.845.12
2.09	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2X16/25 mm2	m	1.01	4.821.43	4.865.39
2.11	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 1X16/25 mm2	m	0.70	8.743.98	6.136.93
	<b>SUB TOTAL 2:</b>				<b>21.443.55</b>
<b>3.00</b>	<b>ACCESORIOS DE CABLES AUTOPORTANTES</b>				
3.01	GRAPA DE SUSPENSION ANGULAR PARA CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 A 35 mm2	u	1.90	230.00	437.00
3.02	GRAPA DE ANCLAJE CONICA PARA CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 A 35 mm2	u	3.87	388.00	1.500.73
3.03	CONECTOR BIMETÁLICO FORRADO TIPO PREFORACION (PIERCING), PARA CONDUCTORES AI 35 mm2 /Cu 4-10 mm2 Y PARA FASE AISLADA	u	0.95	69.00	65.55
3.04	CONECTOR BIMETÁLICO FORRADO TIPO COMPRESION, PARA CONDUCTORES AI 25 mm2 /Cu 4-10 mm2 Y PARA NEUTRO DESNUDO	u	0.95	28.00	26.60
3.05	CONECTOR FORRADO TIPO PERFORACION (PIERCING), PARA CONDUCTORES AI 16-35 mm2 Y FASE AISLADA	u	1.50	248.00	372.00
3.06	CONECTOR FORRADO TIPO COMPRESION, PARA AI 25 mm2, PARA NEUTRO DESNUDO	u	2.20	166.00	365.79
	<b>SUB TOTAL 3:</b>				<b>2.767.67</b>
<b>4.00</b>	<b>CABLES Y CONDUCTORES DE COBRE</b>				
4.01	CONDUCTOR DE Cu RECOCIDO, AISLAMIENTO TIPO XLPE, TRIPOLAR, 3x10 mm2, NEGRO	m	4.01	10.80	43.28
4.02	CONDUCTOR DE COBRE CONCENTRICO, 2 x 4 mm2, CON AISLAMIENTO Y CUBIERTA DE PVC	m	0.94	11.207.00	10.486.55
4.03	CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO, CABLEADO, DESNUDO DE 16 mm2, PARA P. A TIERRA	m	1.39	1.041.00	1.446.25
	<b>SUB TOTAL 4:</b>				<b>11.976.08</b>
<b>5.00</b>	<b>LUMINARIAS, LAMPARAS Y ACCESORIOS</b>				
5.01	PASTORAL TUBO A"G" 38 mm f, INT., 500mm AVANCE HORIZ., 720 mm ALTURA Y 20° INCLINACION, PROVISTO DE 2 ABRAZADERAS Y 4 TIRAFONDOS A"G"	u	8.08	76.00	613.70
5.02	LUMINARIA COMPLETA CON EQUIPO PARA LAMPARA DE 70 W	u	52.18	76.00	3.965.30
5.03	LAMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION DE 70 W	u	7.94	76.00	603.39
5.04	CONECTOR BIMETÁLICO FORRADO TIPO PREFORACION (PIERCING), PARA CONDUCTORES AI 16-35 mm2 /Cu 4-10 mm2 Y PARA FASE AISLADA	u	0.95	76.00	72.20
5.05	CONECTOR BIMETÁLICO FORRADO TIPO COMPRESION, PARA CONDUCTORES AI 25 mm2 /Cu 4-10 mm2 Y PARA NEUTRO DESNUDO	u	1.50	76.00	114.00
	<b>SUB TOTAL 5:</b>				<b>5.368.59</b>
<b>6.00</b>	<b>RETENIDAS Y ANCLAJES</b>				
6.01	CABLE DE ACERO GRADO SIEMENS-MARTIN, 10 mm f, 7 HILOS	m	0.76	1.297.00	991.28
6.04	VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO DE 16 mm f x 2.40 m PROVISTO DE OJAL-GUARDACABO, TUERCA Y CONTRATUERCA	u	10.14	131.00	1.327.78
6.05	ARANDELA DE ANCLAJE DE ACERO DE 102 x102 x5 mm, AGUJERO DE 18 mm f	u	1.13	131.00	148.31
6.06	GRAPA PARALELA DE ACERO DE 152 mm PROVISTA DE 3 PERNOS	u	2.63	262.00	687.75
6.07	ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57x5 mm, AGUJERO DE 18 mm f	u	0.30	262.00	77.66
6.08	CONTRAPUNTA DE ACERO DE 51 mm f x 1 m DE LONGITUD PROVISTA DE ABRAZADERA PARTIDA, PLATINA 100 x 5 mm, CON 4 PERNOS DE 13 f x 51 mm	u	12.86	13.00	167.14
6.11	CONECTOR BIMETÁLICO FORRADO TIPO COMPRESION, PARA CONDUCTORES AI 25 mm2 /Cu 4-10 mm2, Y PARA NEUTRO DESNUDO	m	1.29	131.00	168.43
6.12	CONECTOR DOBLE VIA BIMETÁLICO PARA CABLE DE ACERO DE 10 mm f y Cu 16 mm2	u	1.93	131.00	252.64
	<b>SUB TOTAL 6:</b>				<b>3.820.99</b>
<b>7.00</b>	<b>ACCESORIOS DE FERRETERIA PARA ESTRUCTURAS</b>				
7.02	PERNO CON GANCHO, DE A" G", DE 16 mm f x 305 mm PROVISTO DE ARANDELA FIJA, TUERCA Y CONTRATUERCA	u	2.41	12.00	28.93
7.04	PERNO DE A"G" DE 13 mm f x 305 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	1.11	17.00	18.94

## INVENTARIO FÍSICO VALORIZADO DETALLADO CONFORME A OBRA

OBRA                      DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
 CONTRATO              N° 04-001-EM/DEP

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	P.U. (\$)	PRESUPUESTO	
				CANT.	MONTO (\$)
7.06	PERNO CON OJAL, DE A°G°. DE 16 mm f x 305 mm PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	2.43	37 00	89 86
7.07	TUERCA-OJAL DE A° G°. PARA PERNO DE 16 mm f	u	1.76	102 00	179 23
7.08	FLEJE D EACERO INOXIDABLE DE 19 mm f, PROVISTO DE HEBILLA	u	1 46	28 00	40 90
7.09	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A° G°. 57 x 57 x 5 mm, AGUJERO DE 18 mm f	u	0 30	1 044 00	309 47
7.10	CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS, SISTEMA 380-220 V (10 BORNERAS EN CADA BARRA DE Cu)	u	20 83	16 00	333 31
7.11	CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS, SISTEMA 440-220 V (10 BORNERAS EN CADA BARRA DE Cu)	u	21.37	12 00	256 46
7.12	PORTALINEA UNIPOLAR DE A°G°. PROVISTO DE PIN DE 10 mm f	u	-	614 00	-
7.13	PERNO CON GANCHO, DE A° G°. DE 16 mm f x 254 mm PROVISTO DE ARANDELA FIJA, TUERCA Y CONTRATUERCA	u	2.24	218	487 39
7.14	PERNO CON OJAL, DE A°G°. DE 16 mm f x 254 mm PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	2.24	255	570 11
7.15	PERNO DE A°G° DE 13 mm f x 254 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	0 65	288	188 23
	<b>SUB TOTAL 7:</b>				<b>2,502.83</b>
<b>8.00</b>	<b><u>PUESTA A TIERRA</u></b>				
8.01	ELECTRODO DE ACERO RECUBIERTO CON COBRE DE 16mm f x 2.40 m. PROVISTO CON CONECTOR DE BRONCE	u	11 37	91 00	1,034 80
8.02	GRAPA EN "U" DE ACERO RECUBIERTO CON COBRE	u	0 04	6,370 00	250 25
8.03	CONECTOR BIMETÁLICO FORRADO TIPO COMPRESION, PARA CONDUCTORES Al 25 mm2 /Cu 16 mm2 Y PARA NEUTRO DESNUDO	u	1 23	91 00	111 48
	<b>SUB TOTAL 8:</b>				<b>1,396.53</b>
<b>9.00</b>	<b><u>CONEXIONES DOMICILIARIAS</u></b>				
9.01	TUBO DE A°G° DE 19 mm f x 4.0 m, PROVISTO DE CODO	u	8.92	169 00	1,507 72
9.02	TUBO PLASTICO DE PVC SAP. DE 19 mm f x 3 m, PROVISTO DE CODO	u	2.63	419 00	1,102 87
9.03	TEMPLADOR DE A°G°	u	0 46	1,176 00	541 80
9.04	ARMELLA TIRAFONDO DE 10 mm f x 64 mm DE LONGITUD	u	0 21	419 00	89 79
9.05	TARUGO DE CEDRO DE 13 mm x 50 mm	u	0 21	419 00	89 79
9.06	ALAMBRE GALVANIZADO N° 12 AWG	u	-	-	-
9.07	CONECTOR BIMETÁLICO FORRADO TIPO PREFORACION (PIERCING), PARA CONDUCTORES Al 35 mm2 /Cu 4-10 mm2 Y PARA FASE AISLADA	u	0 95	456 00	433 20
9.08	CONECTOR BIMETÁLICO FORRADO TIPO COMPRESION, PARA CONDUCTORES Al 25 mm2 /Cu 4-10 mm2, Y PARA NEUTRO DESNUDO	u	1 50	456 00	684 00
9.09	CAJA METÁLICA PORTAMEDIDOR, EQUIPADO CON INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR DE 5 A	u	14 75	588 00	8 670 90
9.10	MEDIDOR MONOFASICO DE ENERGIA ACTIVA, TIPO INDUCCION 220 V; 5-40 A; 60 Hz	u	11 91	578 00	6 884 39
	<b>SUB TOTAL 9:</b>				<b>20,004.46</b>
	<b>TOTAL :</b>				<b>110,542.40</b>



## INVENTARIO FÍSICO VALORIZADO DETALLADO CONFORME A OBRA

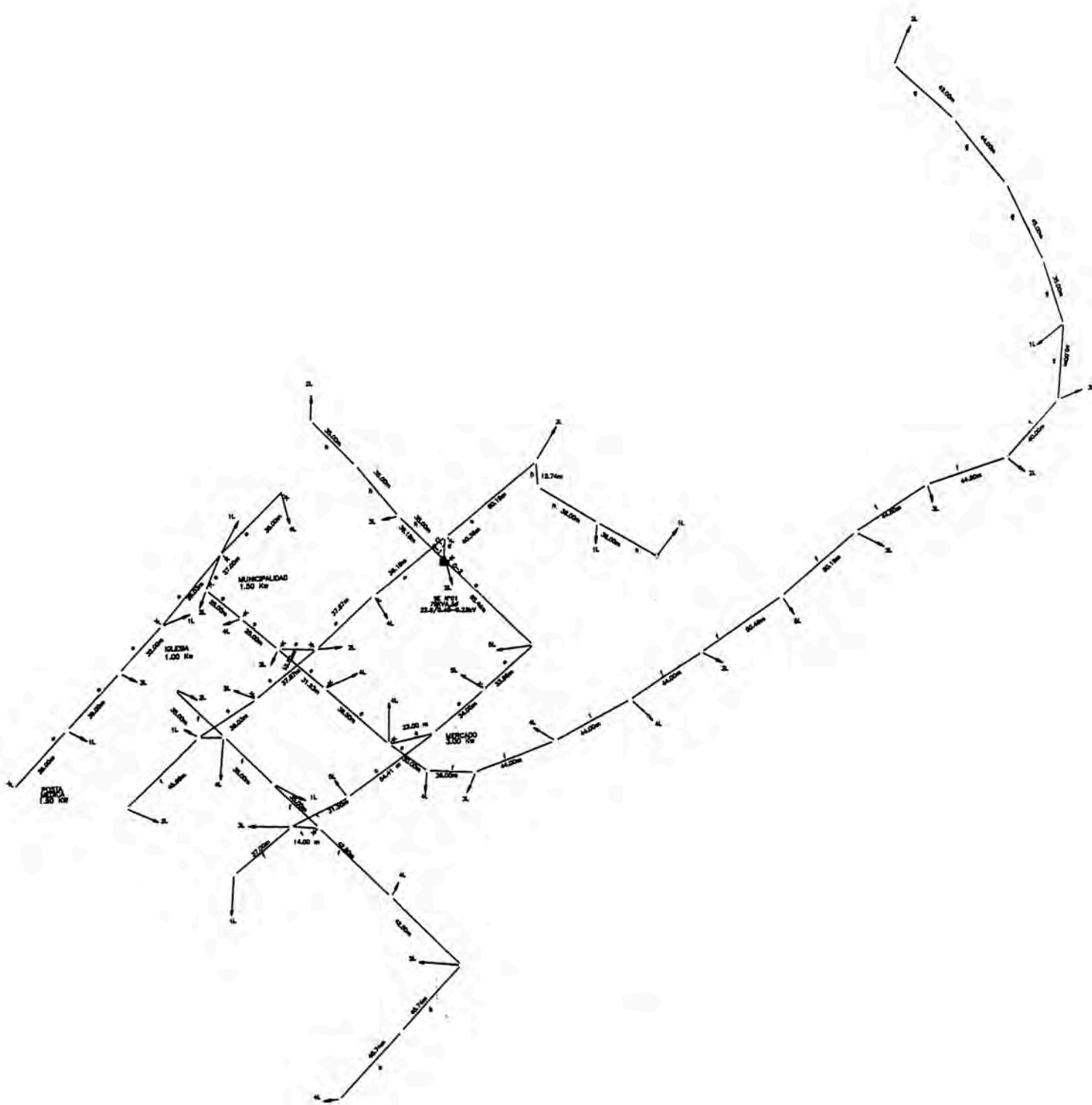
OBRA DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS  
 CONTRATO N° 04-001-EM/DEP

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	P.U. (\$)	PRESUPUESTO	
				CANT.	MONTO (\$)
<b>PARTE 3 REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS CON INGENIERÍA DEFINITIVA</b>					
<b>SECCION B SUMINISTRO Y TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES TRANSFERIDO DE ALMACENES DEP/MEM</b>					
<b>4.00 ACCESORIOS DE CABLES AUTOPORTANTES</b>					
4.07	CORREA PLASTICA DE AMARRE, COLOR NEGRO	u	0.86	1,967.00	1,691.62
4.08	CINTA AUTOFUNDENTE PARA EXTREMO DE CABLE AUTOPORTANTE, C. NEGRO	m	0.97	2,049.00	1,987.53
4.10	GRAPA DE ANCLAJE CONICA PARA CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 A 35 mm2 (LARGA)	u	3.08	236.00	726.88
4.11	CONECTOR FORRADO TIPO COMPRESION, PARA Al 25 mm2, PARA NEUTRO DESNUDO	u	1.32	3.00	3.96
<b>SUB TOTAL 4:</b>					<b>4,409.99</b>
<b>5.00 CABLES Y CONDUCTORES DE COBRE</b>					
5.05	CONDUCTOR DE COBRE FORRADO, AISLAMIENTO XLPE, 2x2.5 mm2	m	0.97	114.00	110.58
5.06	CONDUCTOR DE Cu RECOCIDO, AISLAMIENTO TIPO XLPE, BIPOLAR, 2x10 mm2, NEGRO	m	1.60	3.60	5.76
5.07	CONDUCTOR DE Cu RECOCIDO, AISLAMIENTO TIPO XLPE, TETRA, 4x10 mm2, NEGRO	m	2.87	19.20	55.10
<b>SUB TOTAL 5:</b>					<b>171.44</b>
<b>6.00 LUMINARIAS, LAMPARAS Y ACCESORIOS</b>					
6.05	PORTAFUSIBLE UNIPOLAR DE 5 A CON FUSIBLE DE 2 A	u	0.98	76.00	74.48
<b>SUB TOTAL 6:</b>					<b>74.48</b>
<b>7.00 RETENIDAS Y ANCLAJES</b>					
7.10	BLOQUE DE CONCRETO ARMADO DE 0.40 x 0.40 x 0.20 m	u	5.40	131.00	707.40
7.11	ALAMBRE DE A° G° Nº 14 PARA ENTORCHADO	m	0.17	393.00	66.81
<b>SUB TOTAL 7:</b>					<b>774.21</b>
<b>10.00 CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>					
10.08	ALAMBRE GALVANIZADO Nº 16 AWG	m	0.14	338	47.32
<b>SUB TOTAL 7:</b>					<b>47.32</b>
<b>TOTAL :</b>					<b>5,477.44</b>

## INVENTARIO FÍSICO VALORIZADO DETALLADO CONFORME A OBRA

OBRA DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI – ANCAHS  
 CONTRATO N° 04-001-EM/DEP

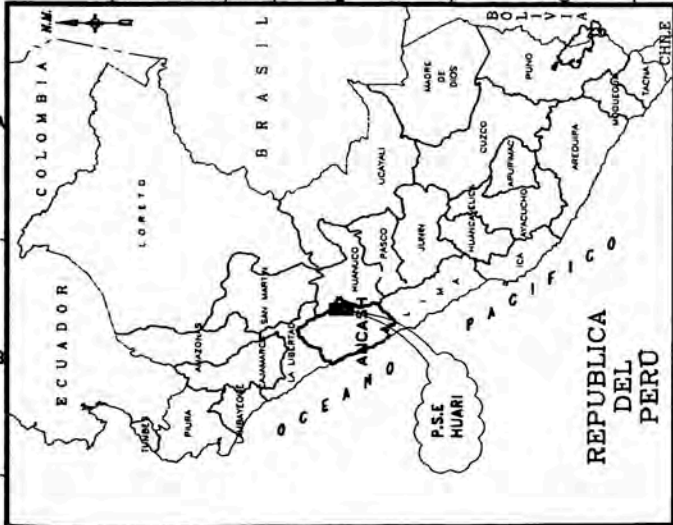
ITEM	DESCRIPCION	UNID.	P.U. (\$)	PRESUPUESTO	
				CANT.	MONTO (\$)
<b>PARTE 3 REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS CON INGENIERÍA DEFINITIVA</b>					
<b>SECCION C MONTAJE, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO</b>					
<b>1.00 OBRAS PRELIMINARES</b>					
1.01	CARTEL PARA OBRA (ESTANDAR MEM/DEP)	u	288.26	1.00	288.26
1.02	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTIZACION Y MANZANO Y ESTUDIOS DE INGENIERIA DE REDES SECUNDARIAS DE ACUERDO A LOS TERMINOS DE REFERENCIA PARA ELABORACION DE ESTUDIOS DEP/MEM	Local	233.71	8.00	1,869.68
1.03	REPLANTEO TOPOGRAFICO. UBICACION DE ESTRUCTURAS E INGENIERIA DE DETALLE DE LAS REDES SECUNDARIAS	Local	152.72	8.00	1,221.76
1.04	CAMPAMENTOS Y ALMACENES	glob.	5,440.00	1.00	5,440.00
<b>SUB TOTAL 1:</b>					<b>8,819.70</b>
<b>2.00 INSTALACION DE POSTES DE MADERA</b>					
2.01	TRANSPORTE DE POSTE DE ALMACEN A PUNTO DE IZAJE	u	41.04	399.00	16,374.96
2.02	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	11.52	235.30	2,710.71
2.03	EXCAVACION EN TERRENO ROCOSO	m3	38.08	41.12	1,565.67
2.04	IZAJE DE POSTE DE 8 m. CLASE 7 Y NUMERACION (IDENTIFICACION) DEL POSTE	u	15.18	399.00	6,056.82
2.05	RELLENO, COMPACTACIÓN Y RESANE DE TERRENO PARA CIMENTACIÓN DE POSTE	u	10.88	399.00	4,341.12
<b>SUB TOTAL 2:</b>					<b>31,049.28</b>
<b>3.00 INSTALACION DE RETENIDAS</b>					
3.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	11.52	122.36	1,409.63
3.02	EXCAVACION EN TERRENO ROCOSO	m3	38.08	19.12	727.94
3.03	INSTALACION DE RETENIDA INCLINADA	u	8.26	118.00	974.68
3.04	INSTALACION DE RETENIDA VERTICAL	u	8.26	13.00	107.38
3.05	RELLENO, COMPACTACIÓN Y RESANE DE TERRENO PARA EL BLOQUE DE ANCLAJE	m3	10.88	136.37	1,483.71
<b>SUB TOTAL 3:</b>					<b>4,703.34</b>
<b>4.00 MONTAJE DE ARMADOS</b>					
4.01	ARMADO TIPO E1, CON CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	3.52	17.00	59.84
4.02	ARMADO TIPO E1/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	2.81	165.00	463.65
4.03	ARMADO TIPO E2, CON CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	4.24	4.00	16.96
4.04	ARMADO TIPO E2/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	3.68	27.00	99.36
4.05	ARMADO TIPO E3, CON CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	3.52	5.00	17.60
4.06	ARMADO TIPO E3/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	2.81	121.00	340.01
4.07	ARMADO TIPO E4, CON CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	4.24	2.00	8.48
4.08	ARMADO TIPO E4/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	3.68	53.00	195.04
4.10	ARMADO TIPO E5/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	4.96	48.00	238.08
4.12	ARMADO TIPO E6/S, SIN CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDA	u	7.26	16.00	116.16
<b>SUB TOTAL 4:</b>					<b>1,555.18</b>
<b>5.00 MONTAJE DE CONDUCTORES AUTOPORTANTES</b>					
COMPRENDE TENDIDO Y PUESTA EN FLECHA DE					
5.01	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3X25+16/25 mm2	km	182.18	1.05	190.80
5.02	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3X16+16/25 mm2	km	172.95	1.74	300.07
5.04	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 3X16/25 mm2	km	164.40	1.95	320.37
5.06	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2X25+16/25 mm2	km	163.91	0.14	2.13
5.07	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2X18+16/25 mm2	km	155.71	1.34	209.36
5.09	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 2X16/25 mm2	km	147.92	4.68	692.41
5.11	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE ALUMINIO 1X16/25 mm2	km	133.46	8.49	1,132.98
<b>SUB TOTAL 5:</b>					<b>2,868.12</b>
<b>6.00 INSTALACION DE PUESTA A TIERRA</b>					
6.01	EXCAVACION PARA PUESTA A TIERRA	m3	11.52	128.31	1,478.13
6.02	INSTALACION DE PUESTA A TIERRA	jgo	4.82	91.00	438.62
6.03	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE PUESTA A TIERRA	m3	10.88	128.31	1,396.01
<b>SUB TOTAL 6:</b>					<b>3,312.76</b>
<b>7.00 PASTORALES, LUMINARIAS Y LAMPARAS</b>					
7.01	INSTALACION DE PASTORAL DE ACERO GALVANIZADO	u	5.62	76.00	427.12
7.02	INSTALACION DE LUMINARIA Y LAMPARA	cjto	5.62	76.00	427.12
<b>SUB TOTAL 7:</b>					<b>854.24</b>
<b>8.00 CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>					
INSTALACION DE ACOMETIDA DOMICILIARIA. QUE COMPRENDE : CABLE DE ACOMETIDA, CAJA PORTAMEDIDOR Y MEDIDOR DE ENERGIA ACTIVA					
8.01	INSTALACION DE ACOMETIDA DOMICILIARIAS CORTA	u	10.55	419.00	4,420.45
8.02	INSTALACION DE ACOMETIDA DOMICILIARIA LARGA	u	13.20	169.00	2,230.80
<b>SUB TOTAL 7:</b>					<b>6,651.25</b>



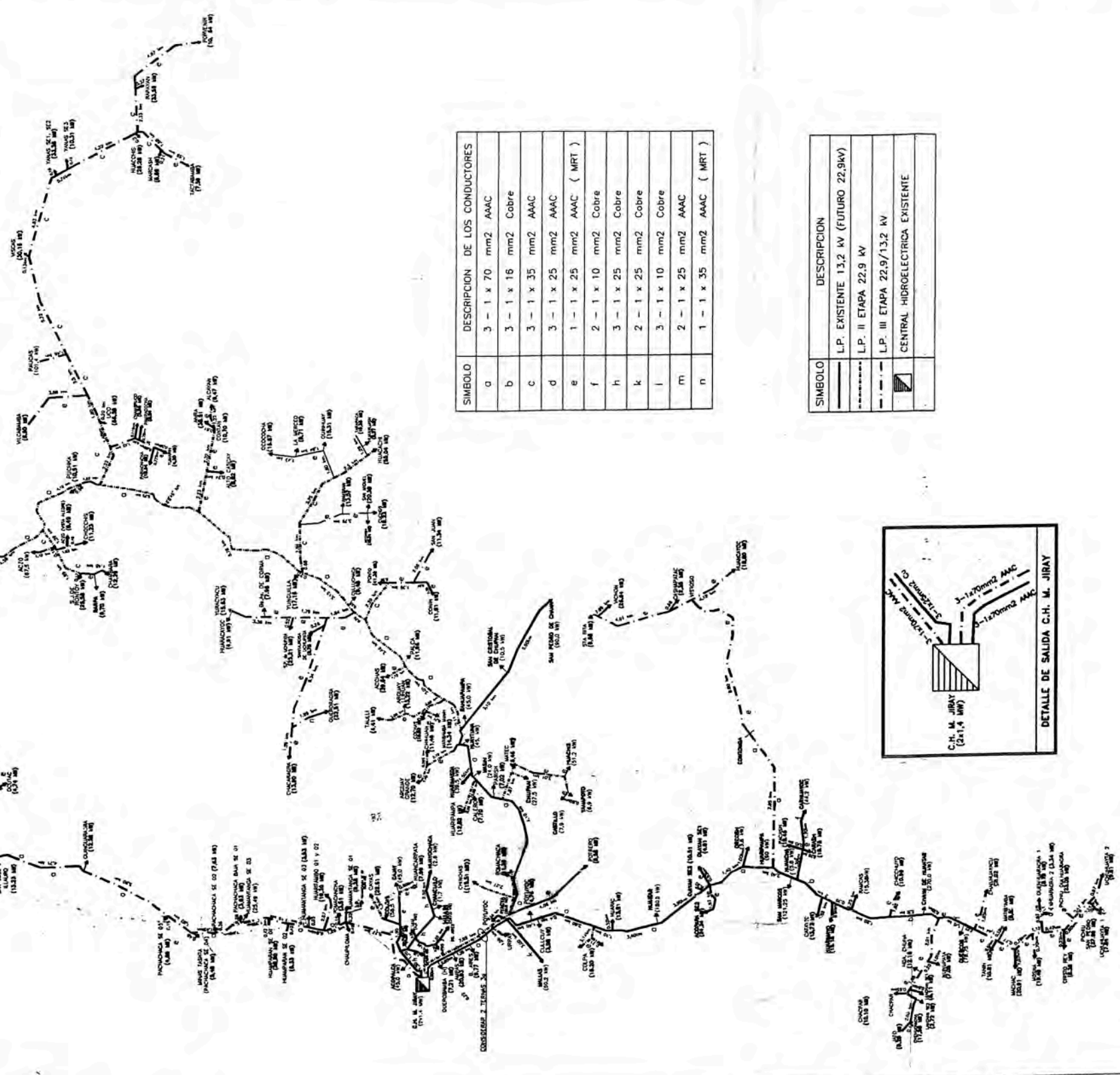
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS  
 DIRECCIÓN EJECUTIVA DE PROYECTOS

DIAGRAMA DE CARGA  
 SERVICIO PARTICULAR

S.IIIA-DC-01

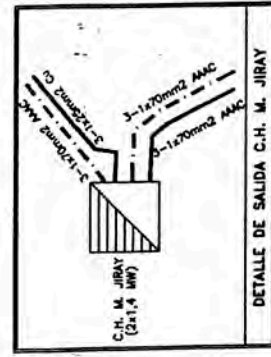


**UBICACION**



SIMBOLO	DESCRIPCION DE LOS CONDUCTORES
a	3 - 1 x 70 mm <sup>2</sup> AAAC
b	3 - 1 x 16 mm <sup>2</sup> Cobre
c	3 - 1 x 35 mm <sup>2</sup> AAAC
d	3 - 1 x 25 mm <sup>2</sup> AAAC
e	1 - 1 x 25 mm <sup>2</sup> AAAC ( MRT )
f	2 - 1 x 10 mm <sup>2</sup> Cobre
h	3 - 1 x 25 mm <sup>2</sup> Cobre
k	2 - 1 x 25 mm <sup>2</sup> Cobre
l	3 - 1 x 10 mm <sup>2</sup> Cobre
m	2 - 1 x 25 mm <sup>2</sup> AAAC
n	1 - 1 x 35 mm <sup>2</sup> AAAC ( MRT )

SIMBOLO	DESCRIPCION
---	L.P. EXISTENTE 13.2 kv (FUTURO 22.9kv)
---	L.P. II ETAPA 22.9 kv
---	L.P. III ETAPA 22.9/13.2 kv
▨	CENTRAL HIDROELECTRICA EXISTENTE



N°	FECHA	REVISIONES	REV.	APROB.

SUPERVISOR: <b>CONSORCIO CESEL NIPPON KOEI</b>		DISEÑADOR: <b>CONSORCIO TESA - ICE</b>	
REVISADO: ICE	REVISADO: ICE	APROBADO: 	FECHA: JUN. 2005

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS  
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS**

ESTUDIOS DEFINITIVOS DE INGENIERIA DEL PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO HUARI II-III ETAPA  
TRAZO DE RUTA

PROYECTO N°:		UBICACION	
ESCALA: S/E	HOJA: 1/1	DEPARTAMENTO: ANCASH - HUAYUCO	
REV.: I	FORMATO: A-1	PROVINCIA: 	
MONEDA: T-HUARI.DWG		DISTRITO: 	PLANO N°: DU-001



REVISIONES N° FECHA 1 2 3		REV. APROB. 4	SUPERVISOR: <b>CONSORCIO CESEL</b> NIPPON KOEI	CALCULADOR: <b>CONSORCIO TESA - ICE</b>	MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS	ESTUDIOS DEFINITIVOS DE INGENIERIA DEL PEQUERO SISTEMA ELECTRICO HUARI II-III ETAPA TRAZO DE RUTA	PROYECTO N°: UBICACION: DEPARTAMENTO: ANCASH - HUANCICO PROVINCIA: DEPARTAMENTO: PLANO N°: DU-001
DISEÑADO: ICE		DIBUJADO: ICE	REVISADO: APROBADO: JUN. 2005	ARCHIVO: T-HUARI.DWG			PLANO N°: DU-001

TRAMO LP 22.9 KV DERIV. UCO - LLAMELLIN 3-1x70 mm<sup>2</sup> - AAC  
OBRA DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS

PARTE 1 LÍNEAS PRIMARIAS CON ESTUDIOS DEFINITIVOS DE INGENIERÍA  
SECCIÓN A TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES PRINCIPALES (ENTREGADOS POR LA DEP/MEM)

NÚMERO DE ESTRUCTURA 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	TOTAL	NÚMERO DE ESTRUCTURA																		
				PA1-3L	PA1-3L	PA1-3L	PA2-3	PA1-3L	PA1-3L	PRH-3	PRH-3	PRH-3	PS1-3L	PA1-3L	PRH-3	PRH-3	PRH-3	PA2H-3	PRH-3	PRH-3		
<b>1.00</b>	<b>POSTES Y CRUCETAS DE MADERA</b>																					
1.01	POSTE DE MADERA TRATADA DE 12 m, CLASE 6	u	39.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				1.00	1.00				2.00				
1.02	POSTE DE MADERA TRATADA DE 12 m, CLASE 5	u	42.00								2.00	2.00	2.00			2.00	2.00	2.00		2.00	2.00	
1.03	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 mm x 115 mm x 1,20 m	u																				
1.04	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 mm x 115 mm x 2,40 m	u	73.00	2.00	2.00	2.00		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		2.00	2.00	
1.05	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 102 mm x 127 mm x 4,30 m	u	41.00							2.00	2.00	2.00			2.00	2.00	2.00		1.00	2.00	2.00	
1.06	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 102 mm x 127 mm x 2,40 m	u	1.00																		1.00	
1.09	LISTON DE MADERA TRATADA 50 x 19 mm, 2,7 m LONGITUD (INCL. ACCES. DE FIJACION)	u	9.00											1.00								
1.07	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 mm x 115 mm x 1,50 m	u	1.00																			
<b>2.00</b>	<b>AISLADORES TIPO PIN LINE POST Y ACCESORIOS</b>																					
2.01	CONJUNTO AISLADOR-ESPIGA PARA CABEZA DE POSTE, ANSI 56-2																					
	- AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2	u	37.00	2.00	2.00	2.00		2.00	2.00				1.00	2.00								
	- ESPIGA DE A* G* DE 508 mm LONG., PARA CABEZA DE POSTE Y AISLADOR ANSI 56-2	u	37.00	2.00	2.00	2.00		2.00	2.00				1.00	2.00								
2.02	CONJUNTO AISLADOR-ESPIGA EN CRUCETA, ANSI 56-2																					
	- AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2	u	95.00	4.00	4.00	4.00		4.00	4.00				2.00	4.00								
	- ESPIGA DE A* G* PARA CRUCETA Y AISLADOR ANSI 56-2, DE 356 mm LONGITUD	u	95.00	4.00	4.00	4.00		4.00	4.00				2.00	4.00								
<b>3.00</b>	<b>CADENA DE AISLADORES</b>																					
3.01	CADENA DE AISLADORES COMPUESTO DE :																					
	- DOS AISLADORES DE SUSPENSION ANSI 52-3	u	123.00				3.00			6.00	6.00	6.00				6.00	6.00	6.00	3.00	6.00	6.00	
	- GRILLETE RECTO	u	123.00				3.00			6.00	6.00	6.00				6.00	6.00	6.00	3.00	6.00	6.00	
	- ADAPTADOR ANILLO-BOLA	u	123.00				3.00			6.00	6.00	6.00				6.00	6.00	6.00	3.00	6.00	6.00	
	- ADAPTADOR CASQUILLO-OJO ALARGADO	u	123.00				3.00			6.00	6.00	6.00				6.00	6.00	6.00	3.00	6.00	6.00	
<b>4.00</b>	<b>CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO</b>																					
4.01	CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm <sup>2</sup>	Km																				
4.02	CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 35 mm <sup>2</sup>	Km																				
4.03	CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 70 mm <sup>2</sup>	Km	37.29	0.29	0.25	0.57	0.83	0.30	0.39	2.00	1.60	0.39	0.61	0.87	1.93	0.27	1.31	0.49	1.98	0.23		
<b>5.00</b>	<b>ACCESORIOS PARA CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO</b>																					
5.01	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA SIMPLE PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	u																				
5.02	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA SIMPLE PARA CONDUCTOR DE 35 mm <sup>2</sup>	u																				
5.04	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA DOBLE PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	u																				
5.05	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA DOBLE PARA CONDUCTOR DE 35 mm <sup>2</sup>	u																				
5.07	MANGUITO DE EMPALME PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	u																				
5.08	MANGUITO DE EMPALME PARA CONDUCTOR DE 35 mm <sup>2</sup>	u																				
5.10	MANGUITO DE REPARACION PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	u																				
5.11	MANGUITO DE REPARACION PARA CONDUCTOR DE 35 mm <sup>2</sup>	u																				
5.13	GRAPA DE DOBLE VIA DE ALUMINIO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	u																				
5.18	GRAPA DE ANGULO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup> PROVISTO DE VARILLA DE ARMAR	u																				
5.20	GRAPA DE ANGULO PARA CONDUCTOR DE 35 mm <sup>2</sup> PROVISTO DE VARILLA DE ARMAR	u																				
5.17	GRAPA DE ANCLAJE PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	u																				
5.18	GRAPA DE ANCLAJE PARA CONDUCTOR DE 35 mm <sup>2</sup>	u											3.00					3.00				
5.03	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA SIMPLE PARA CONDUCTOR DE 70 mm <sup>2</sup>	u	39.00				3.00															
5.06	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA DOBLE PARA CONDUCTOR DE 70 mm <sup>2</sup>	u	48.00	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00					3.00						1.00		
5.09	MANGUITO DE EMPALME PARA CONDUCTOR DE 70 mm <sup>2</sup>	u	12.00		1.00																	
5.12	MANGUITO DE REPARACION PARA CONDUCTOR DE 70 mm <sup>2</sup>	u	2.00																			
5.14	GRAPA DE DOBLE VIA DE ALUMINIO PARA CONDUCTOR DE 35 mm <sup>2</sup>	u								3.00	3.00	3.00			3.00	3.00	3.00			3.00	3.00	
5.15	GRAPA DE DOBLE VIA DE ALUMINIO PARA CONDUCTOR DE 70 mm <sup>2</sup>	u	48.00						3.00											3.00		
5.21	GRAPA DE ANGULO PARA CONDUCTOR DE 70 mm <sup>2</sup> PROVISTO DE VARILLA DE ARMAR	u	12.00							6.00	6.00	6.00			6.00	6.00	6.00			6.00	6.00	
5.19	GRAPA DE ANCLAJE PARA CONDUCTOR DE 70 mm <sup>2</sup>	u	111.00																			
<b>6.00</b>	<b>CONDUCTOR DE COBRE</b>																					
6.01	CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO, CABLEADO, DE 16 mm <sup>2</sup> , PARA PUESTA A TIERRA	m	117.00											13.00								
<b>7.00</b>	<b>MATERIAL DE FERRETERIA PARA POSTES Y CRUCETAS</b>																					
7.01	PERNO CABEZA COCHE A*G* DE 13mm f x 152mm, PROVISTO DE ARANDELA	u	62.00	4.00	4.00	4.00		4.00	4.00				2.00	4.00								
	REDONDA, TUERCA Y CONTRATUERCA																					
7.02	PERNO DE A*G* DE 16 mm f x 305 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	35.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00				1.00	1.00					4.00			
7.03	PERNO DE A*G* DE 16 mm f x 356 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	29.00						2.00	2.00				2.00								
7.04	PERNO DE A*G* DE 16 mm f x 508 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	26.00	2.00	2.00	2.00		2.00	2.00					2.00						7.00	7.00	
7.05	PERNO DOBLE ARMADO DE A*G* DE 16 mm f x 508 mm, PROVISTO DE 4 TUERCAS Y CT.	u	163.00	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	7.00	7.00	7.00		3.00	7.00	7.00	7.00					
7.06	PERNO OJO DE A*G* DE 16 mm f x 305 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	24.00					3.00						1.00	2.00							
7.07	PERNO OJO DE A*G* DE 16 mm f x 305 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	31.00	2.00	2.00	2.00		2.00	2.00							6.00	6.00	6.00		6.00	6.00	
7.08	TIRAFONDO A*G* DE 13 mm f x 102 mm	u	96.00							6.00	6.00	6.00										
7.08	TUERCA-OJO PARA PERNO DE 16 mm f	u	26.00	2.00	2.00	2.00		2.00	2.00					2.00								
7.08	SOPORTE SEPARADOR DE VERTICE DE POSTE DE A*G* FABRICADO CON																					
	PLATINA DE 70 x 6.4 mm	u	26.00	2.00	2.00	2.00		2.00	2.00					2.00								
7.10	TUBO ESPACIADOR DE A*G* DE 19 mm x 38 mm f	u	62.00	4.00	4.00	4.00		4.00	4.00				2.00	4.00								
7.11	BRAZO-SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A*G* DE 38 x 38 x 8 mm y 710 mm LONGITUD	u	3.00																		3.00	
7.11	BRAQUETE ANGULAR A*G* DE 16 mm f, PROVISTO DE OJALES	u	3.00																			
7.12	TUERCA Y CONTRATUERCA	u	541.00	12.00	12.00	12.00		12.00	12.00	20.00	20.00	20.00	1.00	12.00	20.00	20.00	20.00	20.00		16.00	20.00	
7.12	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A* G*, 57 x 57 x 5 mm, AGUJERO DE 18 mm f	u	125.00	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00	2.00				3.00	2.00						4.00		
7.13	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A* G*, 57 x 57 x 5 mm, AGUJERO DE 18 mm f	u																				











TRAMO OBRA LP 22.9 KV DERIV. UCO - LLAMELLIN 3-1x70 mm<sup>2</sup> - AAAC  
DISEÑO DE LA LINEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA  
PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS

PARTE 1 LINEAS PRIMARIAS CON ESTUDIOS DEFINITIVOS DE INGENIERIA

	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147
<b>3.00</b>	<b>INSTALACION DE RETENIDAS</b>																		
3.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL																		
3.02	3.24		4.32	6.48	6.48	4.32	4.32	4.32		3.24							4.32		1.08
3.03	EXCAVACION EN TERRENO ROCOSO																		
3.04	3.00		4.00	6.00	6.00	4.00	4.00	4.00		3.00							4.00		1.00
	RELLENO Y COMPACTACION PARA EL BLOQUE DE ANCLAJE																		
	3.15		4.20	6.30	6.30	4.20	4.20	4.20		3.15							4.20		1.05
<b>4.00</b>	<b>MONTAJE DE ARMADOS</b>																		
4.03	ARMADO TIPO PS1-3L																		
4.08	ARMADO TIPO PA1-3L																		
4.41	ARMADO TIPO PA2-3																		
4.42	ARMADO TIPO PA3-3																		
4.15	ARMADO TIPO PR3-3L																		
4.57	ARMADO TIPO PTH-3																		
4.22	ARMADO TIPO PSH-3																		
4.23	ARMADO TIPO PA1H-3																		
4.24	ARMADO TIPO PRH-3																		
4.25	ARMADO TIPO PA2H-3																		
4.27	ARMADO TIPO P3A2-3																		
4.40	ARMADO TIPO PS1-3																		
4.49	ARMADO TIPO TS-3L																		
4.55	ARMADO TIPO SEC-3P																		
4.45	ARMADO TIPO TSV-3																		
4.56	ARMADO TIPO PRC-3P																		
<b>5.00</b>	<b>MONTAJE DE CONDUCTORES DE AL. Y AMORTIGUADORES</b>																		
5.01	TENDIDO Y PUESTA EN FLECHA CONDUCTOR ALEACION DE AL DE 25 mm <sup>2</sup> . POR FASE																		
5.02	TENDIDO Y PUESTA EN FLECHA CONDUCTOR ALEACION DE AL DE 35 mm <sup>2</sup> . POR FASE																		
5.03	TENDIDO Y PUESTA EN FLECHA CONDUCTOR ALEACION DE AL DE 70 mm <sup>2</sup> . POR FASE																		
	0.42	0.64	1.55	2.28	1.62	0.30	1.78	0.47	0.55	0.26	0.79	0.33	0.51	0.66	1.16	0.23	1.28	0.29	0.31
<b>6.00</b>	<b>INSTALACION DE PUESTA A TIERRA</b>																		
6.01	EXCAVACION PARA PUESTA A TIERRA EN TERRENO NORMAL																		
6.02		1.41										1.41		1.41		1.41		1.41	1.41
6.03		1.00										1.41		1.41		1.41		1.41	1.41
		1.41																	
<b>7.00</b>	<b>PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO</b>																		
7.01	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO																		

TRAMO LP 22.9 KV DERIV. UCO - LLAMELLIN 3-1x70 mm2 - AAAC  
OBRA DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS

PARTE I LÍNEAS PRIMARIAS CON ESTUDIOS DEFINITIVOS DE INGENIERIA  
SECCION A TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES PRINCIPALES (ENTREGADOS POR LA DEP/MEM)

148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

ITEM	DESCRIPCIÓN	PSH-3	PSH-3	PA1-3L	PRH-3	PA1H-3	PSH-3	PA1H-3	PS1-3L	PRH-3	PRH-3	PA1-3L	TSV-3
<b>1.00</b>	<b>POSTES Y CRUCETAS DE MADERA</b>												
1.01	POSTE DE MADERA TRATADA DE 12 m, CLASE 6	2.00	2.00	1.00		2.00	2.00	2.00	1.00			1.00	1.00
1.02	POSTE DE MADERA TRATADA DE 12 m, CLASE 5				2.00					2.00	2.00		
1.03	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 mm x 115 mm x 1,20 m												
1.04	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 mm x 115 mm x 2,40 m	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	
1.05	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 102 mm x 127 mm x 4,30 m	1.00	1.00		2.00	2.00	1.00	2.00		2.00	2.00		
1.06	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 102 mm x 127 mm x 2,40 m												
1.09	LISTON DE MADERA TRATADA 50 x 19 mm, 2,7 m LONGITUD (INCL. ACCES. DE FIJACION)	1.00		1.00								1.00	
1.07	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 mm x 115 mm x 1,50 m												1.00
<b>2.00</b>	<b>AISLADORES TIPO PIN LINE POST Y ACCESORIOS</b>												
2.01	CONJUNTO AISLADOR-ESPIGA PARA CABEZA DE POSTE, ANSI 56-2			2.00					1.00			2.00	1.00
	- AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2								1.00			2.00	1.00
	- ESPIGA DE A* G* DE 508 mm LONG., PARA CABEZA DE POSTE Y AISLADOR ANSI 56-2			2.00								2.00	1.00
2.02	CONJUNTO AISLADOR-ESPIGA EN CRUCETA, ANSI 56-2											4.00	2.00
	- AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2	3.00	3.00	4.00		6.00	3.00	6.00	2.00			4.00	2.00
	- ESPIGA DE A* G* PARA CRUCETA Y AISLADOR ANSI 56-2, DE 356 mm LONGITUD	3.00	3.00	4.00		6.00	3.00	6.00	2.00			4.00	2.00
<b>3.00</b>	<b>CADENA DE AISLADORES</b>												
3.01	CADENA DE AISLADORES COMPUESTO DE:												
	- DOS AISLADORES DE SUSPENSION ANSI 52-3				6.00					6.00	6.00		3.00
	- GRILLETE RECTO				6.00					6.00	6.00		3.00
	- ADAPTADOR ANILLO-BOLA				6.00					6.00	6.00		3.00
	- ADAPTADOR CASQUILLO-OJO ALARGADO				6.00					6.00	6.00		3.00
<b>4.00</b>	<b>CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO</b>												
4.01	CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 25 mm2												
4.02	CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 35 mm2												
4.03	CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO DE 70 mm2	1.15	0.24	0.20	1.08	0.38	0.99	0.41	0.59	1.31	0.42	0.24	
<b>5.00</b>	<b>ACCESORIOS PARA CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO</b>												
5.01	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA SIMPLE PARA CONDUCTOR DE 25 mm2												
5.02	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA SIMPLE PARA CONDUCTOR DE 35 mm2												
5.04	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA DOBLE PARA CONDUCTOR DE 25 mm2												
5.05	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA DOBLE PARA CONDUCTOR DE 35 mm2												
5.07	MANGUITO DE EMPALME PARA CONDUCTOR DE 25 mm2												
5.08	MANGUITO DE EMPALME PARA CONDUCTOR DE 35 mm2												
5.10	MANGUITO DE REPARACION PARA CONDUCTOR DE 25 mm2												
5.11	MANGUITO DE REPARACION PARA CONDUCTOR DE 35 mm2												
5.13	GRAPA DE DOBLE VIA DE ALUMINIO PARA CONDUCTOR DE 25 mm2												
5.16	GRAPA DE ANGULO PARA CONDUCTOR DE 25 mm2 PROVISTO DE VARILLA DE ARMAR												
5.20	GRAPA DE ANGULO PARA CONDUCTOR DE 35 mm2 PROVISTO DE VARILLA DE ARMAR												
5.17	GRAPA DE ANCLAJE PARA CONDUCTOR DE 25 mm2												
5.18	GRAPA DE ANCLAJE PARA CONDUCTOR DE 35 mm2								3.00				
5.03	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA SIMPLE PARA CONDUCTOR DE 70 mm2	3.00	3.00	3.00		3.00		3.00				3.00	
5.06	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA DOBLE PARA CONDUCTOR DE 70 mm2			1.00									
5.09	MANGUITO DE EMPALME PARA CONDUCTOR DE 70 mm2												1.00
5.12	MANGUITO DE REPARACION PARA CONDUCTOR DE 70 mm2												
5.14	GRAPA DE DOBLE VIA DE ALUMINIO PARA CONDUCTOR DE 35 mm2				3.00					3.00	3.00		
5.15	GRAPA DE DOBLE VIA DE ALUMINIO PARA CONDUCTOR DE 70 mm2												
5.21	GRAPA DE ANGULO PARA CONDUCTOR DE 70 mm2 PROVISTO DE VARILLA DE ARMAR				6.00					6.00	6.00		3.00
5.19	GRAPA DE ANCLAJE PARA CONDUCTOR DE 70 mm2												
<b>6.00</b>	<b>CONDUCTOR DE COBRE</b>												
6.01	CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO, CABLEADO, DE 16 mm2, PARA PUESTA A TIERRA	13.00		13.00								13.00	
<b>7.00</b>	<b>MATERIAL DE FERRETERIA PARA POSTES Y CRUCETAS</b>												
7.01	PERNO CABEZA COCHE A*G* de 13mm f x 152mm, PROVISTO DE ARANDELA			4.00					2.00			4.00	2.00
	REDONDA, TUERCA Y CONTRATUERCA			1.00					2.00			1.00	2.00
7.02	PERNO DE A*G* DE 16 mm f x 305 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	4.00	4.00				4.00		1.00				1.00
7.03	PERNO DE A*G* DE 16 mm f x 356 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA			2.00								2.00	
7.04	PERNO DE A*G* DE 16 mm f x 508 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA			3.00	7.00	4.00		4.00		7.00	7.00	3.00	
7.05	PERNO DOBLE ARMADO DE A*G* DE 16 mm f x 508 mm, PROVISTO DE 4 TUERCAS Y CT.			2.00					1.00			2.00	3.00
7.06	PERNO OJO DE A*G* DE 16 mm f x 305 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA												1.00
7.07	TIRAFONDO A*G* DE 13 mm f x 102 mm				6.00					6.00	6.00		
7.08	TUERCA-OJO PARA PERNO DE 16 mm f			2.00								2.00	
7.09	SOPORTE SEPARADOR DE VERTICE DE POSTE DE A*G* FABRICADO CON											2.00	
	PLATINA DE 70 x 6,4 mm			2.00								4.00	2.00
	TUBO ESPACIADOR DE A*G* DE 19 mm x 38 mm f			4.00					2.00				
7.10	BRAZO-SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A*G* DE 38 x 38 x												
7.11	6 mm y 710 mm LONGITUD.												
7.17	BRAQUETE ANGULAR A*G* DE 16 mm f, PROVISTO DE OJALES												
	PARA CONDUCTORES DE 16 mm2, PARA PUESTA A TIERRA	4.00	4.00	12.00	20.00	8.00	4.00	8.00	1.00	20.00	20.00	12.00	1.00
	TUERCA Y CONTRATUERCA	4.00	4.00	2.00			4.00		3.00			2.00	9.00
7.12	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A*G*, 57 x 57 x 5 mm, AGUJERO DE 18 mm f												
7.13	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A*G*, 57 x 57 x 5 mm, AGUJERO DE 18 mm f												







## INVENTARIO FÍSICO VALORIZADO DETALLADO CONFORME A OBRA

OBRA                      DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS  
 CONTRATO              N° 04-001-EM/DEP

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	P.U. (\$)	PRESUPUESTO	
				CANT.	MONTO (\$)
9.00	<u>PRUEBAS, PUESTA EN SERVICIO Y EXPEDIENTES TECNICOS FINALES</u>				
9.01	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS REDES	loc.	138.34	8 00	1,106.72
9.02	EXPEDIENTE TECNICO FINALES CONFORME A OBRA (1 ORIGINAL + 3 COPIAS) DE REDES SECUNDARIAS, INCLUYE LA PRESENTACION DIGITALIZADA DE L EXPEDIENTE EN UN CD	loc.	50.00	8 00	400.00
	<b>SUB TOTAL 9:</b>				1,506.72
	<b>TOTAL :</b>				61,320.59





CLIENTE: AUTIVA DE PROYECTOS / MEM	SUPERVISIÓN: CONSORCIO CESEL - NIPPON KOEI	CONTRATISTA: CONSORCIO TESA - ICE
---------------------------------------	---	--------------------------------------

OBRA : DISEÑO DE LA LÍNEA PRIMARIA EN 22.9 KV Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA 10 LOCALIDADES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAYMONDI - ANCAHS  
 PARTE 1 : REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS CON INGENIERIA DEFINITIVA  
 SECCION A : TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES PRINCIPALES (ENTREGADOS POR LA DEP/MEM)

ITEM	DESCRIPCION	UMD	TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8
				PUCHKA	VISTA ALEGRE	CHOCCHIS	CHAMBARA	RARPA	S.J. DE RONTTOY	CHAHUARCON	CHINGAS
6.11	CONECTOR BIMETÁLICO FORRADO TIPO COMPRESION, PARA CONDUCTORES Al 25 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , Y PARA NEUT	u	131.00	3.00	14.00	19.00	12.00	15.00	21.00	15.00	32.00
6.12	CONECTOR DOBLE VIA BIMETÁLICO PARA CABLE DE ACERO DE 10 mm φ, Y Cu 16 mm <sup>2</sup>	u	131.00	3.00	14.00	19.00	12.00	15.00	21.00	15.00	32.00
6.13	PERNO ANGULAR CON OJAL-GUARDACABO DE 254 mmX 16 mm φ	u	131.00	3.00	14.00	19.00	12.00	15.00	21.00	15.00	32.00
7.00	<b>ACCESORIOS DE FERRETERIA PARA ESTRUCTURAS</b>										
7.01	PERNO CON GANCHO, DE A° G°, DE 16 mm φ x 203 mm PROVISTO DE ARANDELA FIJA, TUERCA Y CONTRATUERCA	u									
7.02	PERNO CON GANCHO, DE A° G°, DE 16 mm φ x 305 mm PROVISTO DE ARANDELA FIJA, TUERCA Y CONTRATUERCA	u	12.00			2.00			3.00		7.00
7.03	PERNO DE A° G° DE 13 mm φ x 203 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u									
7.04	PERNO DE A° G° DE 13 mm φ x 305 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	17.00	2.00		2.00	1.00		3.00		9.00
7.05	PERNO CON OJAL, DE A° G°, DE 16 mm φ x 203 mm PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u									
7.06	PERNO CON OJAL, DE A° G°, DE 16 mm φ x 305 mm PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	37.00	4.00	2.00	2.00	4.00	2.00	7.00	2.00	14.00
7.07	TUERCA-OJAL DE A° G°, PARA PERNO OE 16 mm φ	u	102.00	5.00	9.00	11.00	12.00	6.00	16.00	11.00	32.00
7.08	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19 mm φ PROVISTO DE HEBILLA	u	28.00	7.00	1.00		1.00		1.00	1.00	17.00
7.09	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A° G°, 57 x 57 x 5 mm, AGUJERO OE 18 mm φ	u	1,044.00	40.00	112.00	102.00	86.00	84.00	176.00	118.00	326.00
7.10	CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS, SISTEMA 380-220 V (10 BORNERAS EN CADA BARRA DE Cu)	u	16.00						1.00		15.00
7.11	CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS, SISTEMA 440-220 V (10 BORNERAS EN CADA BARRA DE Cu)	u	12.00	7.00	1.00		1.00			1.00	2.00
7.12	PORTALINEA UNIPOLAR DE A° G°, PROVISTO DE PIN DE 10 mm φ	u	614.00	26.00	54.00	66.00	46.00	44.00	90.00	74.00	214.00
7.13	PERNO CON GANCHO, DE A° G°, DE 16 mm φ x 254 mm PROVISTO DE ARANDELA FIJA, TUERCA Y CONTRATUERCA	u	218.00	6.00	29.00	16.00	14.00	18.00	35.00	28.00	72.00
7.14	PERNO CON OJAL, DE A° G°, DE 16 mm φ x 254 mm PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	255.00	10.00	25.00	31.00	25.00	22.00	43.00	29.00	70.00
7.15	PERNO DE A° G° DE 13 mm φ x 254 mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	u	288.00	11.00	25.00	31.00	22.00	22.00	42.00	37.00	98.00
8.00	<b>PUESTA A TIERRA</b>										
8.01	ELECTRODO DE ACERO RECUBIERTO CON COBRE DE 16mm φ x 2,40 m, PROVISTO CON CONECTOR DE BRONCE	u	91.00	4.00	9.00	11.00	7.00	6.00	18.00	8.00	28.00
8.02	GRAPA EN "U" DE ACERO RECUBIERTO CON COBRE	u	6,370.00	280.00	630.00	770.00	490.00	420.00	1,260.00	560.00	1,960.00
8.03	CONECTOR	u	91.00	4.00	9.00	11.00	7.00	6.00	18.00	8.00	28.00
9.00	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>										
9.01	TUBO DE A° G° OE 19 mm φ x 4,0 m, PROVISTO DE CODO	u	169.00	10.00	14.00	7.00	10.00	8.00	33.00	14.00	73.00
9.02	TUBO PLASTICO DE PVC SAP, DE 19 mm φ x 3 m, PROVISTO DE CODO	u	419.00	37.00	28.00	38.00	30.00	25.00	46.00	49.00	166.00
9.03	TEMPLADOR DE A° G°	u	1,176.00	94.00	84.00	90.00	80.00	66.00	158.00	126.00	478.00
9.04	ARMELLA TIRAFONDO DE 10mm φ x 64mm DE LONGITUD	u	419.00	37.00	28.00	38.00	30.00	25.00	46.00	49.00	166.00
9.05	TARUGO DE CEDRO DE 13 mm x50 mm	u	419.00	37.00	28.00	38.00	30.00	25.00	46.00	49.00	166.00
9.06	ALAMBRE GALVANIZADO N° 12 AWG	m									
9.07	CONECTOR	u	456.00	10.00	38.00	45.00	36.00	33.00	75.00	59.00	160.00
9.08	CONECTOR	u	456.00	10.00	38.00	45.00	36.00	33.00	75.00	59.00	160.00
9.09	CAJA METÁLICA PORTAMEDIDOR, EQUIPADO CON INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR DE 5A	u	588.00	47.00	42.00	45.00	40.00	33.00	79.00	63.00	239.00
9.10	MEDIDOR MONOFASICO DE ENERGIA ACTIVA TIPO INDUCCION 220 V, 5-40 A, 60 Hz.	u	578.00	47.00	42.00	43.00	38.00	33.00	78.00	61.00	236.00







## CONCLUSIONES

- 1) El proyecto no es rentable financieramente, por lo que la alternativa de ejecución solo es rentable a precios sociales.
- 2) El proyecto se diseña teniendo en cuenta un crecimiento industrial, por ello es que no se opta por unidades fotovoltaicas a pesar de la lejanía de las localidades.
- 3) En el diseño de puesta a tierra por ser zona rural, se aplicará la configuración de tres electrodos en disposición transversal, paralela al eje de vía o carretera debido a que las calles son muy angostas.
- 4) La iluminación será solo en plazas y calles principales, dado que las localidades son pequeñas y no tienen una distribución concentrada y uniforme.
- 5) En los circuitos de alumbrado público, la medición de aislamiento se efectuará antes de conectar los conductores de alimentación a las luminarias.
- 6) Para la ejecución de pruebas sin carga en redes secundarias, los conductores concéntricos de las acometidas domiciliarias deberán estar desconectados en la caja de derivación, debido a posibles contactos con redes energizadas.
- 7) Los cables de retenidas se instalaran antes de efectuarse el tendido de los cables autoportantes y además deberán estar alineadas con las cargas o resultante de cargas de tracción a las cuales deben contrarrestar.
- 8) Las viviendas no tienen cortes de calle uniforme, por lo que es necesario implementar bastidores (botadores) u otros diseños particulares, para evitar riesgos por distancias mínimas de seguridad.

## **RECOMENDACIONES**

- 1) El proyecto se desarrolla en una zona de constantes descargas atmosféricas, lluvia y viento que alcanzan magnitudes considerables, por lo que se recomienda tener un plan de mitigación de estos riesgos.
- 2) Por la lejanía del proyecto, se recomienda ubicar e identificar accesos a los centros de salud más cercanos, ante cualquier accidente que pueda ocurrir.
- 3) En las excavaciones de postes y retenidas, no se recomienda utilizar explosivos debido a las calles angostas.
- 4) Durante el tendido y puesta en flecha se recomienda tenerlos permanentemente puestos a tierra, para evitar accidentes causados por descargas atmosféricas, inducción electrostática o electromagnética.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1) CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD SUMINISTRO 2001
- 2) LEY DE CONCESIONES ELÉCTRICAS N° 25844
- 3) REGLAMENTO DE LA LEY DE CONCESIONES ELÉCTRICAS N° 25844
- 4) ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LA DGE/MEM.
- 5) NESC (NATIONAL ELECTRICAL SAFETY CODE)
- 6) REA (RURAL ELECTRIFICATION ASSOCIATION)
- 7) U.S. BUREAU OF RECLAMATION - STANDARD DESIGN
- 8) VDE 210 (VERBAND DEUTSCHER ELECTROTECHNIKER)
- 9) IEEE (INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS)
- 10) CIGRE (CONFERENCE INTERNATIONALE DES GRANDS RESEAUX ELECTRIQUES)



- 11) NORMA BRASILEÑA DE LÍNEAS DE TRANSMISION
- 12) ANSI (AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE)
- 13) IEC (INTERNATIONAL ELECTROTECNICAL COMISSION)
- 14) LA NORMA IEC 815 “GUIDE FOR THE SELECTION OF INSULATORS IN RESPECT OF POLLUTED CONDITIONS”
- 15) DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL P.S.E. HUARI I ETAPA, DESARROLLADO POR LA FIRMA DIAZ DEUSTUA INGENIEROS S.R. LTDA. Y EJECUTADA POR ELECTROPERU S.A.
- 16) ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS DEL PSE HUARI II ETAPA, ELABORADO POR LA EMPRESA JMV INGENIEROS CONSULTORES S.R.L., APROBADO POR HIRANDINA Y ACTUALIZADO DE ACUERDO A LA NORMALIZACIÓN VIGENTE DE LA DEP/MIEM Y A LOS REQUERIMIENTOS DEL FINANCIAMIENTO JBIC- GOBIERNO DEL PERÚ.