

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**



**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PEQUEÑO
SISTEMA ELECTRICO POZUZO-PALCAZU”**

INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

MARCO ANTONIO TRUJILLO FRANCO

PROMOCION 1996-II

LIMA-PERU

2008

ÍNDICE

Página

PRÓLOGO

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

| | | |
|-------|---|---|
| 1.1 | Objetivo | |
| 1.2 | Alcances | |
| 1.3 | Antecedentes | 3 |
| 1.4 | Evaluación, Reconocimiento y Delimitación del Área del Proyecto | |
| 1.4.1 | Ubicación | 1 |
| 1.4.2 | Características Geográficas y Climáticas | 4 |
| 1.4.3 | Vías de Acceso | 5 |
| 1.4.4 | Relación de Localidades Priorizadas | 6 |
| 1.5 | Inversiones Estimadas del Proyecto | 6 |
| 1.6 | Coordinaciones Efectuadas | 8 |

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

EXISTENTES

| | | |
|-------|--|----|
| 2.1 | Generalidades e Información Existentes | 10 |
| 2.2 | Descripción de Instalaciones Eléctricas Existentes | |
| 2.2.1 | Minicentral Hidroeléctrica Delfín | 10 |
| 2.2.2 | Minicentral Hidroeléctrica de Codo del Pozuzo | 13 |
| 2.2.3 | Generación Térmica | 14 |

A mi Señor y Dios “¡Cuan grandes son sus señales, y cuán potentes sus maravillas! su reino, reino sempiterno, y su señorío de generacion en generación”.

A mi madre, por sus oraciones, por su amor y haber sido el bendito instrumento que Dios utilizó para yo poder llegar a alcanzar esta meta.

A mi esposa y mis hijos, a los cuales entregó todo mi amor y ruego a Dios me conceda la sabiduría y las fuerzas para que nunca les falte nada.

A mi hermano, a mis seres queridos, a mis pastores, al Ing Luis Prieto Gomez, al Ing Rodrigo Cueva Díaz y su esposa y a todas las personas que de una u otra manera me han brindado su apoyo.

| | | |
|-------|--|----|
| 2.2.4 | Líneas, Redes Primarias y Redes Secundarias Existentes | 15 |
| 2.3 | Evaluación de las Instalaciones Existentes | |
| 2.3.1 | Minicentral Hidroeléctrica Delfín | 20 |
| 2.3.2 | Minicentral Hidroeléctrica de Codo del Pozuzo | 21 |
| 2.3.3 | Generación Térmica | |
| 2.3.4 | Líneas y Redes Primarias | 23 |

CAPÍTULO 3

MERCADO ELÉCTRICO, PRIORIZACIÓN DE LOCALIDADES Y SELECCIÓN DE LA RUTA DE LÍNEA PRIMARIA

| | | |
|-------|--|----|
| 3.1 | Generalidades | 24 |
| 3.2 | Encuestas de Mercado Eléctrico | 24 |
| 3.3 | Información de Zonas Similares al proyecto | 25 |
| 3.4 | Proyección de Población y Número de Viviendas | 26 |
| 3.5 | Sector Productivo Agropecuario | 28 |
| 3.5.1 | Producción Agroindustrial | 28 |
| 3.5.2 | Artefactos Eléctricos para la Agroindustria | 30 |
| 3.5.3 | Metodología para la Proyección de la Demanda del Sector Productivo | 32 |
| 3.6 | Proyección de la Demanda de Potencia y Energía | |
| 3.6.1 | Información Existente | 34 |
| 3.6.2 | Metodología de proyección de la Demanda | 35 |
| 3.7 | Análisis de la Oferta | 40 |
| 3.8 | Balance Oferta – Demanda | 40 |
| 3.9 | Priorización de Localidades | 41 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3.9.1 | Criterio de Priorización | 41 |
| 3.9.2 | Relación de Localidades Priorizadas | 42 |
| 3.10 | Selección de la Ruta de la Línea Primaria | |
| 3.10.1 | Coordinaciones Efectuadas en lima | 44 |
| 3.10.2 | Estudios y Trabajos Preliminares en Gabinete | 44 |
| 3.10.3 | Descripción de la Ruta de Línea | 45 |
| 3.10.4 | Coordinaciones Efectuadas en la Zona del Provento | 49 |

CAPÍTULO 4

OPTIMIZACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE SISTEMA ELÉCTRICO

| | | |
|-------|--|----|
| 4.1 | Configuración del Pequeño Sistema Eléctrico Pozuzo – Palcazu | 50 |
| 4.1.1 | Minicentral Hidroeléctrica Delfín | 50 |
| 4.1.2 | Subestación Pozuzo 22.9 kV/0.4 – 1.8 MVA | 51 |
| 4.1.3 | Líneas Primarias 22.9/13.2 kV | 51 |
| 4.1.4 | Redes Primarias y Secundarias | 53 |
| 4.2 | Valorización de la Instalaciones Eléctricas | 54 |
| 4.3 | Análisis de la Regulación de Tensión | 57 |

CAPÍTULO 5

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

| | | |
|-----|---|----|
| 5.1 | Inversiones Estimadas | 58 |
| 5.2 | Costos de Operación, Comercialización y Mantenimiento | 59 |
| 5.3 | Precio de Compra y Venta de la Energía | 59 |
| 5.4 | Pérdidas de Energía | 60 |
| 5.5 | Valor Residual | 60 |
| 5.6 | Resultados de la Evaluación Económica | 60 |

| | | |
|-----|----------------------------|----|
| 5.7 | Análisis de Sostenibilidad | 61 |
| 5.8 | Evaluación Socio-Económica | 62 |

CAPÍTULO 6

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, CRITERIOS Y PREMISAS DE DISEÑO

| | | |
|--------|--|----|
| 6.1 | Generalidades e Información Existente | 65 |
| 6.2 | Subestación Delfin 22.9/0.4 – 1,8 MVA | 65 |
| 6.2.1 | Normas Aplicables | 66 |
| 6.2.2 | Niveles de Aislamiento | 66 |
| 6.2.3 | Distancias Mínimas de Seguridad | 67 |
| 6.2.4 | Niveles de Cortocircuito | 67 |
| 6.2.5 | Capacidad de Transformación | 67 |
| 6.2.6 | Equipamiento Electromecánico | 68 |
| 6.2.7 | Sistema de Control y Mando | 68 |
| 6.2.8 | Sistema de Protección | 68 |
| 6.2.9 | Servicios Auxiliares | 69 |
| 6.2.10 | Sistema de Puesta a Tierra | 69 |
| 6.2.11 | Obras Civiles Asociadas al Proyecto | 69 |
| 6.3 | Líneas y Redes Primarias y Subestaciones de Distribución | 70 |
| 6.3.1 | Equipamiento de las Líneas, Redes Primarias | 71 |
| 6.3.2 | Subestaciones de Distribución | 73 |
| 6.3.3 | Normas Aplicables | 74 |
| 6.3.4 | Distancias Mínimas de Seguridad | 74 |
| 6.3.5 | Selección y Descripción del aislamiento | 79 |
| 6.3.6 | Pararrayos y Seccionadores Fusibles | 81 |

| | | |
|---------------------------------------|---|-----|
| 6.3.7 | Selección del Seccionalizador | 81 |
| 6.3.8 | Estudio de la Coordinación del Aislamiento | 82 |
| 6.3.9 | Coordinación de la Protección en las Líneas Primarias | 83 |
| 6.3.10 | Selección de Conductores | 84 |
| 6.3.11 | Selección de Estructuras | 86 |
| 6.3.12 | Puestas a Tierra | 90 |
| 6.4 | Subestaciones de Distribución | 92 |
| 6.4.1 | Selección de Estructuras | 92 |
| 6.4.2 | Pararrayos y seccionadores fusibles | 92 |
| 6.4.3 | Tableros de Distribución | 93 |
| 6.4.4 | Puesta a Tierra | 93 |
| 6.5 | Redes Secundarias | 95 |
| 6.5.1 | Normas Aplicables | 96 |
| 6.5.2 | Distancia Vertical de conductores sobre el nivel del piso, camino, riel o superficie de agua (Según CNE Tabla N° 232-1) | 97 |
| 6.5.3 | Criterios de Diseño Eléctrico | 98 |
| 6.5.4 | Cargas de Alumbrado Público | 98 |
| 6.5.5 | Selección de Cables Autoportantes | 99 |
| 6.5.6 | Puesta a Tierra | 101 |
| 6.6 | Cronograma de Ejecución del Proyecto | 102 |
| CAPÍTULO 7 | | |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | 104 |
| BIBLIOGRAFÍA | | 110 |
| ANEXOS | | |

PRÓLOGO

Capítulo 1, se describe los alcances del proyecto y las características geográficas de la zona a ser beneficiada.

Capítulo 2, el propósito de este capítulo es evaluar el estado de conservación de las instalaciones existentes, con la finalidad de determinar la alternativa de solución más óptima.

Capítulo 3, para el diseño de las redes eléctricas es necesario saber la demanda que tendrá el sistema en un período de tiempo, esa es la finalidad de este capítulo, además de determinar los trazos de ruta más favorables.

Capítulo 4, para lograr los objetivos planteados pueden haber varias alternativas de solución, aquí se analiza cada una de ellas desde el punto de vista técnico y económico.

Capítulo 5, aquí se evalúa las inversiones a realizar y el comportamiento económico del sistema en un período de tiempo.

Capítulo 6, después del análisis realizado, se hace una descripción de los criterios eléctricos y mecánicos a ser empleados en los diseños de las redes eléctricas, también se describe el equipamiento a ser empleado en las líneas primarias, redes primarias y redes secundarias.

Capítulo 7, en este capítulo se describe las conclusiones y recomendaciones de este estudio.

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 Objetivo

El presente Estudio se ha elaborado a nivel de Factibilidad, y tiene por objetivo definir el proyecto más conveniente para la electrificación del pequeño sistema eléctrico (PSE) Pozuzo - Palcazú, para lo cual se procede a la elaboración de la Evaluación Técnica y Económica, y a la descripción del Proyecto Eléctrico seleccionado.

El proyecto no contempla el diseño de líneas primarias, redes primarias ni secundarias, lo cual corresponde a la fase de estudio definitivo.

1.2 Alcances

En el presente Estudio se desarrollan los siguientes puntos:

- **Descripción y Evaluación de Instalaciones Eléctricas Existentes:** Se efectúa una evaluación de las instalaciones eléctricas existentes en el área del proyecto, donde se detalla las características técnicas de cada una de ellas y su posible incorporación al proyecto.
- **Estudio de Mercado Eléctrico:** Se efectúa la proyección de la demanda de potencia y energía del PSE Pozuzo - Palcazú, que

comprende cargas de servicio público y agroindustriales, para un horizonte de 15 años.

- **Priorización de Localidades:** Se efectúa la evaluación de la Priorización por Etapas de las localidades a ser incluidas en el proyecto.
 - **Selección de Ruta de Líneas Primarias:** Se selecciona la ruta de las líneas, con los criterios técnicos-económicos y los datos de campo.
 - **Selección y Valorización de Alternativas de Configuración del Sistema Eléctrico:** Se selecciona y valoriza la alternativa de configuración técnica y económica más conveniente.
- Evaluación Económica:** Se efectúa la evaluación económica del proyecto, determinándose los indicadores: Valor Actual Neto-VAN, Relación Beneficio/Costo-B/C, Tasa Interna de Retorno-TIR, Precio y Costo de la Energía y tiempo de repago, así como los beneficios sociales que conlleva su realización.
- **Descripción del Proyecto seleccionado:** Sobre la base de los resultados anteriores, se efectúa la descripción del proyecto seleccionado en lo referente a subestaciones, líneas y redes primarias y secundarias.
 - **Anexos:** De los diversos temas indicados líneas arriba.

1.3 Antecedentes

El Programa de Desarrollo Alternativo en las Áreas de Pozuzo-Palcazú (PRODAPP), ha contratado los servicios de una empresa consultora para el

desarrollo del Estudio a nivel de Factibilidad del Pequeño Sistema Eléctrico Pozuzo - Palcazú para lo cual firmaron un contrato de locación de servicios.

1.4 Evaluación, Reconocimiento y Delimitación del Área del Proyecto

1.4.1 Ubicación

El PSE Pozuzo - Palcazú se ubica en las provincias de Puerto Inca y Oxapampa, de los departamentos de Huánuco y Pasco respectivamente, entre las coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator) E (438678), N (8874592) y E (503729), N (8874592); su área de influencia abarca a localidades pertenecientes a los distritos de Pozuzo, Palcazú, Puerto Inca, Puerto Bermúdez y Yuyapichis.

1.4.2 Características Geográficas y Climáticas

El área del proyecto se encuentra en la región selva, en los valles del río Pozuzo y Palcazú, caracterizándose por ser accidentada, entre las zonas del Pozuzo-Codo del Pozuzo, y Santa Rosa-Chorrillos, y planicie con relieves poco pronunciados en el resto del área del proyecto.

El clima es tropical y húmedo, con precipitaciones fluviales excesivas durante todo el año, con disminución entre los meses de mayo y septiembre, siendo las características principales las siguientes:

| | | | |
|---|-------------------------|---|----------------------|
| ➤ | Altitud | : | 310 hasta 1 750 msnm |
| ➤ | Temperatura mínima | : | 18 °C |
| ➤ | Temperatura media anual | : | 26° C |
| ➤ | Temperatura máxima anua | : | 35 °C |

1.4.3 Vías de Acceso

Para llegar a la zona del proyecto se usa la carretera central Lima-La Oroya-La Merced-Oxapampa – Pozuzo, la misma que se divide en los siguientes tramos.

- Lima-La Oroya-La Merced de 313 km: asfaltado y en buen estado.
- La Merced-Oxapampa de 80 km: carretera en buen estado.
- Oxapampa-Pozuzo de 87 km: carretera en regular estado de conservación.
- Oxapampa-Villa Rica-Puerto Bermúdez-Ciudad Constitución-Puerto Inca: carretera en mal estado de conservación.
- Oxapampa-Iscozacín: carretera en mal estado de conservación.

El acceso al distrito de Palcazú es a través de la carretera que parte de derivación a La Merced-Oxapampa en el Puente Paucartambo: esta carretera brinda acceso a las localidades de Iscozacín, Buenos Aires, Santa Rosa de Chuchurras, Aguaruna, Centro Lagarto, Chorrillos, Río Negro y Puerto Mayor. Gran parte de su recorrido se encuentra en mal estado de conservación, no existiendo puentes en los ríos Chuchurras, Izcozacín y Lagarto, por lo que es necesario utilizar balsas para lograr el cruce de los vehículos en época de avenida.

El acceso a los distritos de Yuyapichis y Puerto Inca es por la carretera marginal Villa Rica–Puerto Bermúdez-Ciudad Constitución-Puerto Inca, encontrándose en mal estado. Se tiene el tramo carrozable de 16 km Ciudad Constitución-Puerto Burro, actualmente transitada por mototaxis, y cuya extensión permitirá enlazar con Puerto Mayro.

El acceso al distrito Codo del Pozuzo es a través de un camino de herradura de 36 km, que parte del sector Gabriel Ventura (lugar donde termina el acceso carrozable), actualmente existe el estudio de factibilidad de la carretera Pozuzo-Codo del Pozuzo. También se tiene la carretera Codo del Pozuzo-Islería-San Juan del Codo-Los Ángeles. En el Anexo N° 1 se presenta la Ubicación y Accesos, donde se muestra las principales vías hacia el área del proyecto.

1.4.4 Relación de Localidades Priorizadas

Las localidades que conforman la I Etapa del PSE Pozuzo – Palcazu han sido priorizadas tomando en consideración la categoría política de localidad (capital provincial y distrital, localidad rural), por la población, la densidad de viviendas en las localidades, con o sin servicio eléctrico, y por la cercanía a la ruta de las líneas principales, de manera de lograr los menores costos en USS/abonado. La ubicación de las localidades y la ruta de las líneas primarias se muestra en los Anexos N° 1.2 y 1.3, y la relación de localidades y sus datos de población y número de abonados se muestran en el Cuadro N° 1.

1.5 Inversiones Estimadas del Proyecto

La inversión integral de la I Etapa del PSE Pozuzo-Palcazú, conformado por la subestación Delfín, las líneas y redes primarias, y las redes secundarias de las 20 localidades indicadas en el Cuadro N°1, se muestra en el Anexo N° 3.2 (Ver ubicación geográfica en los Anexos N° 1.1 y 1.3), en el Cuadro N° 2 se presenta el resumen de las inversiones, con la subestación elevadora Delfín

y las líneas y redes primarias a cargo del PRODAPP, y las redes secundarias a cargo de los usuarios:

| N° | Localidades | Pobla. | N° de | N° | Localidades | Pob. | N° de |
|----|-----------------------------------|--------|----------|----|---------------------------|-------|----------|
| | Distrito / Localidad | Total | Usuarios | | Distrito / Localidad | Total | Usuarios |
| 1 | Codo del Pozuzo | 573 | 33 | | Puerto Inca | | |
| | Palcazú | | | 11 | Puerto Inca | 1875 | 305 |
| 2 | Iscozacín | 518 | 153 | 12 | Puerto Súngaro | 1500 | 244 |
| 3 | CN Buenos Aires | 387 | 35 | 13 | Nuevo Trujillo | 212 | 34 |
| 4 | Puerto Mayro | 289 | 60 | | Yuyapichis | | |
| 5 | Centro Lagarto | 211 | 18 | 14 | Yuyapichis | 1285 | 198 |
| 6 | CN Sta. Rosa d'Chuchurras-SRCh | 260 | 10 | 15 | Bello Horizonte | 530 | 86 |
| 7 | CN SRCh - S. San Francisco | 218 | 14 | 16 | Monterrico | 684 | 55 |
| 8 | Alto Victoria | 212 | 33 | 17 | El Dorado | 552 | 53 |
| 9 | Santa Rosa | 129 | 17 | 18 | Las Palmas | 325 | 46 |
| | Puerto Bermudez | | | 19 | Santa Rosa de Yanayacu | 106 | 39 |
| 10 | Ciudad Constitución | 2440 | 328 | 20 | Nuevo Dantas | 242 | 20 |

Cuadro N° 1.1: Localidades que Integran la I Etapa (Año 2005)

El aporte de la población beneficiada se verá traducida en 246 US\$/abonado sin el Impuesto General a las Ventas (IGV).

El PRODAPP cuenta con fondos de la Comunidad Europea, que ascienden a la suma de € 2 496 000 (us \$ 2 728 253) y el Presupuesto Base Estimado del proyecto integral asciende a € 2 655 556 ó US \$ 2 902 656 incluido el IGV (19%).

Habría que mencionar que las obras de electrificación rural que se ejecutan en el Perú se han venido licitando inicialmente con un presupuesto mínimo del 70%, que luego fué subido al 90%, y debido a la competencia, las obras se han venido adjudicando con dicho presupuesto mínimo. Consideramos que las bases para la presente licitación deberían efectuarse con un presupuesto mínimo del 80%, para lograr la competencia de las empresas, pero sin poner en peligro la ejecución de la obra. Con las consideraciones

mencionadas, el presupuesto a ser adjudicado estaría dentro del presupuesto asignado al PRODAPP para la electrificación del PSE Pozuzo-Palcazú.

Se tiene previsto que los usuarios financien las redes secundarias con recursos propios, cuyo costo total con IGV asciende a la suma de € 540 282 ó US S 590 555, equivalente a 246 US\$/usuario.

1.6 Coordinaciones Efectuadas

Para el desarrollo del Estudio se ha efectuado coordinaciones con las siguientes instituciones y autoridades:

- Programa de Desarrollo Alternativo en las Áreas de Pozuzo-Palcazú - PRODAPP (Entidad contratante). Con quién coordinamos los alcances del Estudio, en sus aspectos técnicos, contractuales, y coordinación con otras instituciones.
- Empresa de Distribución Electrocentro S.A.. Encargada de la operación, comercialización y mantenimiento del sistema eléctrico existente Pozuzo, con quién se coordinó los aspectos técnicos de las instalaciones existentes.

Instituto Geográfico Nacional (IGN). Entidad donde se recaba información de las cartas nacionales 1/100 000.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEI). Para la obtención de información estadística de población, número de viviendas, y producción agropecuaria.

- Concejos Provinciales, Distritales y Municipales. Autoridades locales con quienes se coordina la información referente a su localidad, como viviendas, habitantes, cargas productivas, etc.

| Nº | DESCRIPCIÓN | Unid Mnt. | USUARIOS | PRODAPP | TOTAL |
|-----|---|--------------|----------------|------------------|------------------|
| 1.0 | S.E. Pozuzo 0.4/22.9 kV - 1,3 MVA | US\$ | - | 73 200 | 73 200 |
| 2.0 | Líneas Primarias en 22.9/13,2 kV -221.29 km | US\$ | - | 1 800 196 | 1 800 196 |
| 2.1 | CH Delfín - Sta. Rosa-Trifásico-18km-AAAC 95 mm2 | US\$ | - | 192 917 | |
| 2.2 | Santa Rosa - Codo del Pozuzo-Monofásico-MRT-41km-AAAC 35 mm2 | US\$ | - | 208 451 | |
| 2.3 | Santa Rosa - Chorrillos-Trifásico-18km-AAAC 95 mm2 | US\$ | - | 194 491 | |
| 2.4 | Chorrillos - Pto Mayro-Trifásico-14km-AAAC 95 mm2 | US\$ | - | 150 465 | |
| 2.5 | Puerto Mayro - Puerto Burro-Trifásico-17km-AAAC 95 mm2 | US\$ | - | 191 507 | |
| 2.6 | Puerto Burro - Ciudad Constitución-Trifásico-13km-AAAC 95 mm2 | US\$ | - | 141 319 | |
| 2.7 | Chorrillos - Iscozacín-Monofásico-MRT-35km-AAAC 35 mm2 | US\$ | - | 169 897 | |
| 2.8 | Ciudad Constitución - Puerto Súngaro-Trifásico-53km-AAAC 50 mm2 | US\$ | - | 458 638 | |
| 2.9 | Derivación Puerto Inca-Trifásico-7km-AAAC 50 mm2 | US\$ | - | 60 197 | |
| 2.1 | Derivación Yuyapichis-Trifásico-4km-AAAC 35 mm2 | US\$ | - | 32 314 | |
| 3.0 | Redes Primarias en 22.9/13.2 kV-1353 usuarios | US\$ | - | 300 190 | 300 190 |
| 4.0 | Redes Secundarias - 1353 usuarios (*) | US\$ | 451 150 | - | 451 150 |
| 5.0 | Imprevistos y repuestos de equipos y materiales | US\$ | - | 43 875 | 43 875 |
| A | COSTO DIRECTO TOTAL (Incluye gastos generales y utilidades) | US\$ | 451 150 | 2 217 461 | 2 668 611 |
| B | COSTOS INDIRECTOS | US\$ | 45 115 | 221 746 | 266 861 |
| | Costos de Estudios | US\$ | 22 558 | 110 873 | 133 431 |
| | Supervisión de Estudios y Obra | US\$ | 22 558 | 110 873 | 133 431 |
| C | COSTO TOTAL (Sin IGV) | US\$ | 496 265 | 2 439 207 | 2 935 472 |
| | I.G.V. (19%) | US\$ | 94 290 | 463 449 | 557 740 |
| D | COSTO TOTAL DEL PROYECTO (Con IGV) | US\$ | 590 555 | 2 902 656 | 3 493 211 |
| | | | 540 282 | 2 655 556 | 3 195 838 |

Cuadro N° 1.2 : Inversiones Estimadas del Proyecto

CAPITULO 2

DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EXISTENTES

2.1 Generalidades e Información Existente

A continuación se presenta la descripción de las instalaciones eléctricas existentes y la evaluación de dichas instalaciones del PSE Pozuzo - Palcazú, la misma que se basa en la información recogida en la zona del proyecto:

- Minicentral Hidroeléctrica (MCH) Delfín 868 kW- Pozuzo
- Pequeño Sistema Eléctrico-PSE Pozuzo, conformado 25 km de líneas primarias en 13,2/7.62 kV, y redes secundarias de 13 localidades, que atiende a 392 usuarios.
- Instalaciones eléctricas ubicadas en los distritos de Codo del Pozuzo, Iscozacín, Ciudad Constitución, Yuyapichis y Puerto Inca, con generación térmica.

2.2 Descripción de Instalaciones Eléctricas Existentes

2.2.1 Minicentral Hidroeléctrica Delfín

La MCH Delfín, de propiedad de Electrocentro S.A., se ubicada a 6 km de la localidad de Prusia, entre las coordenadas UTM E (439915), N (8879295), en el caserío Delfín, distrito de Pozuzo: el acceso a la central es a

través de una trocha carrozable hacia Prusia. La minicentral tiene dos grupos con una potencia instalada de 868 kW. Las obras civiles están previstas para unos 1 736 kW.

Actualmente la Minicentral suministra energía al PSE Pozuzo, conformado por las localidades de Pozuzo, Prusia, Monte Funes, Delfín, Bajo Guacamayo, Victoria, Yanahuanca, Palmira, Huancabamba, Mesapampa, Tillingo, Toropampa y Cutagno, las cuales tiene una demanda máxima de 135 kW.

Las Características principales de la MCH Delfín son las siguientes:

- a) **Canal y Cámara de Carga:** canal de 600 m de longitud en buen estado.
- b) **Tubería de presión:** de 247 m de longitud y una caída neta de 139 m, de acero, de 63 cm de diámetro, pantalón de distribución con un diámetro de 35 cm, encontrándose dichas instalaciones en buen estado.
- c) **Casa de Máquinas:** la cual cuenta con el siguiente equipamiento:

Turbinas: Dos turbinas Pelton; con las siguientes características:

- Salto calculado 139 m
- Caudal calculado 0,375 m³/s
- Velocidad nominal: 720 RPM
- Velocidad de paso 1 300 RPM
- N° de chorros 2
- Eficiencia 90,5%
- Producción 434 kW

Grupos de Generación: Dos grupos de generación con las siguientes características:

Generador N° I

- Montaje : Horizontal
- N° serie : N190190
- Potencia : 520 KVA
- Tensión : 400/231V
- Velocidad : 720 RPM
- Peso : 4200 Kg
- Factor potencia : 0.8

Generador N° II

- Montaje : Horizontal
- N° serie : 84939
- Potencia : 520 KVA
- Tensión : 400/231V
- Velocidad : 720 RPM
- Peso : 4 200 kg
- factor potencia : 0.8

d) **Regulador automático de velocidad:** de 65 kg-m, de 95% a 105% de variación en el número de revoluciones.

e) **Transformador elevador:** Trifásico y con las siguientes características:

- Tensión : 13.2 ±2x2.5/0.4 kV
- Potencia : 1 000 kVA Onan
- Grupo de Conexión: Dyn11
- Vcc : 4.47 %.
- BIL : 2.5 kV/110 kV

- Peso total : 4 090 kg
- Peso del aceite : 1 270 kg
- Regulación : vacío

f) **Estructura de salida:** posee 3 seccionadores fusible tipo Cut-Out 15 kV, 100 A, y 3 pararrayos de OZn 12 kV, Clase 1.

El diagrama unifilar de la Subestación (S.E) Delfín y la minicentral se muestra en el Anexo N° 1.4

2.2.2 Minicentral Hidroeléctrica de Codo del Pozuzo

La MCH Codo del Pozuzo tiene 84 kW se ubica entre las coordenadas UTM E (449291) y N (8930570), distrito Codo del Pozuzo, es de propiedad de la empresa local ElectroCodo, y las características principales son las siguientes:

Turbina: tipo Pelton, 65 m de caída neta, 0,15 m³/s de caudal, 84 kW de potencia.

Grupo Generador: Trifásico, 84 kW, 230 V, 1 200 RPM, $\eta_p = 0.8$, el generador se encuentra en buen estado.

Transformador elevador: Trifásico, ONAN . Se encuentra en buen estado, sus características principales son:

- Tensión : 0.23/10 = 2x2.5 kV
- Potencia : 100 kVA
- Grupo de Conexión: DYn5
- Vcc : 4.5%
- Peso total : 500 kg

- **Peso del aceite** : 180 kg
- **Regulación** : En vacío

Interruptor Trifásico : 220V, 85 kA, fusibles NH2, 250 A, los cables de energía son del tipo NYY.

Estructura de salida: con 3 seccionadores tipo Cut-Out 15 kV, 100 A, y 3 pararrayos de OZn 12 kV.

2.2.3 Generación Térmica

En el área del proyecto existen grupos térmicos menores que brindan servicio eléctrico de 3 a 4 horas diarias y el costo por el servicio varía de 30 a 40 soles mensuales. Estos grupos se encuentran en las siguientes localidades:

Ciudad Constitución: cuenta con 3 grupos Diesel de las siguientes características:

- **Grupo 1** :Trifásico, 100 kW, 225-230 V, y un consumo de combustible de 4,5 gal/hora. Este grupo brinda actualmente servicio eléctrico a la localidad.
- **Grupo 2**: Trifásico, 220 kW, 231/133 V, consumo de combustible de 9 gal/hora. Se encuentra operativo, pero no es usado debido al alto costo del combustible.
- **Grupo 3**: Trifásico, 450kW, 230V. No se encuentra operativo.

Para las redes de distribución utiliza un transformador elevador de 2300 ± 5 %/230 V -100 kVA Yd11, el mismo que esta protegido con seccionadores fusibles tipo Cut-Out y Pararrayos OZn.

Yuyapichis: cuenta con un grupo Diesel en buen estado: Trifásico, 83kW, 480/240 V, 250 A, 1 800 RPM, $\text{fp}=0,8$ y un consumo de combustible de 3,5 gal/hora.

Puerto Inca: cuenta con 2 grupos Diesel en buen estado, de las siguientes características:

- Grupo 1: Trifásico, 205 kW, 480 V, 308 A, 1 800 RPM, $\text{fp}=0,8$ y un consumo de combustible de 10 gal/hora. Este grupo funciona de 6 a 10:45 pm
- Grupo 2: Trifásico, 38 kW, 200/127 V, 118,1 A, 1 800 RPM, $\text{fp}=0,8$ y un consumo de combustible de 1 ¼ gal/hora.

Esta localidad tiene servicio eléctrico de 8 am a 10:45 pm, el grupo 2 opera de 8 am a 6 pm y el grupo 1 opera de 6 pm a 10:45 pm.

Iscozacín: cuenta con 2 grupos Diesel en buen estado Trifásico, de 96 kW, 220 V, 289 A, 1 800 RPM, $\text{fp}=0,8$ y un consumo de combustible de 4 gal/hora. Este grupo funciona de 6:15 pm a 9:15 pm

2.2.4 Líneas, Redes Primarias y Redes Secundarias Existentes

PSE Pozuzo-existente

Líneas y Redes Primarias: Tienen el sistema Trifásico 13,2/7,62 kV con neutro corrido, la línea primaria troncal tiene unos 25,3 km, las derivaciones son Monofásicos con Retorno por Tierra (MRT) de 7,62 kV.

La líneas y redes primarias tienen las siguientes características:

- Tensión : 13,2/7,62 kV.
- Postes : Postes de concreto de 11 m.

- Vano Promedio: 165 m.
- Conductor : 3x25+16 mm² de cobre.
- Aisladores : Tipo Pin clase 55-5 y Cadena clase 52-3.
- Cruceta : Concreto 1,5 m.

La relación de transformadores Trifásico 13.2/0,40-0.23 kV y Monofásico 7.62/0,46-0.23 kV de la red primaria del PSE Pozuzo son las siguientes:

- Pozuzo: Trifásicos: 3 de 50 kVA; Monofásicos: 4 de 15 kVA, 2 de 10 kVA, 2 de 5 kVA
- Delfín: Monofásicos 3 de 10 kVA
- Palma Pampa: Monofásico 1 de 15 kVA
- Victoria: Monofásico 1 de 10 kVA
- Bajo Huacamayo: Monofásico 1 de 5 kVA
- Alto Huacamayo : Monofásico 1 de 5 kVA
- Prusia: Monofásico 1 de 50 kVA
- Nueva Esperanza: Monofásico 1 de 10 kVA
- Monte Funes: Monofásico 1 de 15 kVA
- Huancabamba: Monofásicos 2 de 10 kVA; Monofásico 1 de 15 kV. A
- Millinco: Monofásico 1 de 5 kVA; 1 de 10 kVA; 1 de 15 kVA
- Oropampa: Monofásico 1 de 5 kVA.
- Yanahuanca: Monofásico 1 de 5 kVA, 1 de 10 kVA.

Todos estos transformadores se encuentran en buen estado.

Redes Secundarias: las localidades con redes secundarias son las siguientes: Pozuzo, Prusia, Monte Funes, Delfín, Bajo Guacamayo, Victoria, Yanahuanca,

Palmira, Huancabamba, Mesapampa, Tilingo, Toropampa y Cutagno, las mismas que se encuentran en buen estado de conservación y presentan las siguientes características:

- Tensión : 220 V Trifásico y Monofásico
- Postes : concreto 8 m.
- Vano Promedio: 40 m.
- Conductor : WP (Fase y neutro) de 16 mm² de cobre (sistema convencional).
- Aisladores : tipo carrete Ansi 53-2.
- Acom. Dom.: Conductor concéntrico de 2x6 mm² de cobre.
- Medidor : Medidor de energía en caja metálica tipo L .
- Pastoral : de acero galvanizado, 1.2 m de avance horizontal.
- Alum. Público: Lámpara de vapor de sodio de 70 W y equipo de encendido.

Ciudad Constitución

Redes Primarias

- Tensión : 2 300 V.
- Postes : Concreto de 11 m.
- Vano Prom. : 80 m.
- Conductor : 25 mm² AAAC.
- Aisladores : Tipo Pin clase 55-5 y Cadena clase 52-3.
- Cruceta : Concreto 1,4 m.

Se cuenta con tres transformadores Trifásico: 2300/230 V, 2 de 75 kVA y 1 de 100 kVA. Estas redes se encuentran en buen estado.

Redes Secundarias:

- Tensión 220 V
- Postes concreto y madera no tratada de 8 m.
- Vano Prom. : 40 m.
- Conductor Autoportante 3x16+16mm².
- Acom. Dom.: Conductor concéntrico de 2x6 mm² de cobre.
- Medidor medidor de energía en caja metálica tipo L.
- Pastoral de acero galvanizado, avance horizontal 1.2 m.
- Alum. Público: Lámpara de vapor de sodio de 70 W y equipo de encendido.

Las Redes Secundarias están en regular estado de conservación

Yuyapichis

Redes Secundarias: tienen las siguientes características:

- Postes madera de eucalipto de 8 m
- Vano Prom. : 40 m.
- Conductor WP 16 mm² de cobre y Autoportante 3x16+16/25 mm².
- Aisladores tipo carrete Ansi 53-2.
- Acom. Dom.: Directas con conductor 8 AWG de cobre.
- Medidor No tienen medidor ni caja metálica.
- Pastoral de acero, avance horizontal 1.2m.
- Alum. Público: Lámpara de vapor de sodio de 70 W y equipo de

encendido.

Puerto Inca

Redes Primarias; con las siguientes características:

- Tensión : 10 kV
- Postes : Concreto de 12 m.
- Vano Prom. : 80 m.
- Aisladores : Tipo Pin clase 55-5 y Cadena clase 52-3.
- Cruceta : Concreto 1.2 m.

Se cuenta con tres transformadores de distribución Trifásico

Redes Secundarias; con las siguientes características:

- Postes : concreto y madera de 8 m.
- Vano Prom. : 40 m.
- Conductor : WP 16 mm² de cobre y Autoportante 3x16+16/25 mm².
- Aisladores : tipo carrete Ansi 53-2.
- Acom. Dom.: Directas con conductor concéntrico 8 AWG de cobre.
- Medidor : No tienen medidor ni caja metálica.
- Pastoral : de acero. avance horizontal 1,2 m.
- Alum. Público: Lámpara de vapor de sodio de 70 W y equipo de encendido.

Iscozacín

Redes Primarias; con las siguientes características:

- Tensión : 10 kV

- Postes : madera de 12 m.
- Vano Prom. : 80 m.
- Conductor : 10mm² de cobre.
- Aisladores : Tipo Pin clase 55-5 y Cadena clase 52-3.
- Cruceta : madera 1,4 m.

La red primaria brinda energía eléctrica a la zona del Puerto; en la zona central de la localidad sólo existe red Secundaria

Redes Secundarias; con las siguientes características:

- Postes : concreto de 8 m.
- Vano Prom. : 40 m.
- Cable : Autoportante 3x16+16 mm² .
- Acom. Dom.: Directas con conductor concéntrico 2x4 mm².
- Medidor : No tienen medidor, solo caja metálica 20x30 cm.
- Pastoral : de acero galvanizado, avance horizontal 1,2 m.
- Alum. Público: Lámpara de vapor de sodio de 70 W y equipo de encendido.

2.3 Evaluación de las instalaciones existentes

2.3.1 Mini Central Hidroeléctrica (MCH)Delfín

La MCH Delfín, administrada por Electrocentro S.A., es atendida por dos operadores que asimismo operan las instalaciones eléctricas del PSE Pozuzo.

La minicentral tiene una potencia instalada de 868 kW, pero de la información obtenida de Electrocentro S.A. y de la visita de campo realizada a

las instalaciones se pudo comprobar que la capacidad de las obras civiles están preparadas para 1 736 kW. La cámara de carga cuenta con un orificio de salida para otra tubería de presión idéntica a la existente.

La MCH Delfín sale de servicio periódicamente en época de avenida, por motivos de limpieza de la bocatoma y el canal. La central entró en servicio el año 1 995, es decir se encuentra operando 11 años sin problemas.

La demanda proyectada de los PSE Pozuzo y Pozuzo-Palcazú llega a 956 kW en el año 2008 superando la potencia instalada actual de 858 kW, por lo que en dicha fecha debe preverse la instalación de un nuevo grupo de 868 kW (Ver las fotografías en el Anexo N° 7).

2.3.2 Minicentral Hidroeléctrica (MCH) de Codo del Pozuzo

Esta minicentral es de propiedad de la empresa local ElectroCodo, tiene una potencia instalada de 84 kW, la misma que tiene problemas de abastecimiento de agua, estando diseñada para un caudal de 150 l/s, pero sólo dispone de 30 l/seg, por lo tanto hay restricciones de servicio en hora punta en época de estiaje, entregando una potencia garantizada de unos 14 kW al Codo del Pozuzo.

Considerando que se tiene previsto electrificar en I Etapa el Codo del Pozuzo, con una demanda inicial de 27 kW, y en la II y III Etapa, las localidades que se ubican en el tramo Codo del Pozuzo-Pueblo Nuevo-San Juan del Codo-Los Angeles, con una demanda proyectada de 138 kW, demanda que no podrá ser cubierta por la central, se plantea construir la línea Santa Rosa-Codo del Pozuzo, la cual se extenderá en un futuro hasta Los

Angeles, y la central se podrá interconectar mediante la instalación de un convertidor de fase Monofásico a Trifásico, y un relé homopolar en barras de baja tensión de la central, de tal forma que podrá vender toda su energía disponible al sistema eléctrico, logrando mayores ingresos de los que tiene ahora.

2.3.3 Generación Térmica

Las localidades que cuentan con centrales térmicas aisladas son las siguientes: Ciudad Constitución, Yuyapichis, Puerto Inca e Iscozacán, estando bajo administración municipal, la cual se encarga del cobro a los usuarios y la operación y mantenimiento de los equipos, brindando servicios sólo por horas, debido al alto costo de operación y mantenimiento (Ver las fotografías en el Anexo N° 7). Los grupos térmicos de dichas centrales en su mayoría han sido entregados por organismos del estado como el Ministerio de Energía y Minas y los Gobiernos Regionales, y normalmente presentan problemas de operación por el descuido del mantenimiento, y por los altos costos del combustible en la zona.

Por los motivos antes expuestos se considera que estas centrales quedarán fuera de servicio una vez que se ponga en servicio el sistema eléctrico, quedando los grupos a disposición del municipio, para que los puedan reasignar a otras localidades rurales alejadas, que no se electrificarán en la I Etapa.

2.3.4 Líneas y Redes Primarias

El PSE Pozuzo-Palcazú I Etapa será un sistema eléctrico independiente del PSE Pozuzo existente, ya que saldrá directamente de la central Delfín mediante una subestación elevadora. La oferta se garantizará con la instalación de un nuevo grupo de 878 kW en la central Delfín en el 2008.

Las redes primarias de las localidades con generación térmica aislada deberán ser renovadas al nivel de tensión de 22.9/13.2 kV. por lo que podrán recuperarse algunos materiales como los postes de concreto, los conductores de cobre, etc., lo cual deberá definirse en la etapa del estudio definitivo (Ver las fotografías en el Anexo N° 7).

CAPITULO 3

MERCADO ELÉCTRICO, PRIORIZACIÓN DE LOCALIDADES Y SELECCIÓN DE LA RUTA DE LÍNEA PRIMARIA

3.1 Generalidades

El estudio del mercado eléctrico tiene por objetivo cuantificar la demanda de potencia y energía eléctrica de las localidades y cargas productivas (sector agropecuario) ubicadas en el área del proyecto, para el dimensionamiento de las líneas primarias 22.9/13.2 kV del PSE Pozuzo - Palcazú , para un horizonte de 15 años. Luego se evaluará la oferta disponible y el balance oferta - demanda.

3.2 Encuestas de Mercado Eléctrico

Las encuestas de mercado eléctrico tienen como finalidad obtener información social y económica de las localidades para ser utilizadas en los estudios de mercado eléctrico e impacto ambiental del proyecto. Entre los principales datos a recopilar tenemos categoría del centro poblado, número de viviendas, población, actividades económicas, principales cultivos y otros.

Las encuestas de campo se han efectuado en parte de las localidades priorizadas en el punto 3.9. La información de las otras localidades fue tomada del estudio: "Diagnóstico Socioeconómico de las localidades en el

ámbito del PRODAPP”, facilitado por el PRODAPP. Las encuestas de mercado eléctrico se muestran el Anexo N° 2.2.

3.3 Información de Zonas Similares al Proyecto

Se obtuvo datos de consumo de energía y número de clientes por sectores de consumo, de localidades electrificadas que cuentan con similar desarrollo y condición económica (zonas similares), y que pertenecen a las empresas de distribuidoras Electrocentro (Zona Pozuzo - Palcazú), Electro Oriente y Electro Ucayali, obteniéndose los siguientes indicadores:

| Empresa : Electrocentro | | | |
|--------------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------|
| Localidad | N° de Clientes | Consumos Unitarios (CUD) | |
| | | KWh-mes/Abon. | KWh-año/Abon. |
| Pozuzo | 236 | 67.2 | 806.6 |
| Prusia | 28 | 67.2 | 806.1 |
| Monte Funes | 49 | 29.5 | 353.4 |
| Delfín | 18 | 44.2 | 530.0 |
| Bajo Guacamayo | 26 | 43.8 | 525.2 |
| Victoria | 5 | 65.4 | 784.8 |
| Yanahuanca | 11 | 38.5 | 462.5 |
| Palmira | 7 | 52.0 | 624.0 |
| Huancabamba | 5 | 28.0 | 336.0 |
| Mesapampa | 1 | 361.0 | 4332.0 |
| Tilingo | 4 | 87.8 | 1053.0 |
| Toropampa | 1 | 267.0 | 3204.0 |
| Cutugno | 1 | 45.0 | 540.0 |

Cuadro N° 3.1 : Consumos Unitarios de Energía – PSE Pozuzo (Electrocentro)

| Empresa | Electro Ucayali | | | Electrocentro | | |
|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|-------------------|---------------------------|
| | Manantay | Nuevo Magdalena | Nuevo Bolognesi | Naranjillo | Santa Rosa | Mapres Santa Marta |
| N° Clientes | 77 | 217 | 176 | 250 | 73 | 89 |
| CUD-kWh-mes/Ab. | 82.2 | 78.8 | 74.3 | 49.0 | 64.0 | 37.0 |
| CUD-kWh-año/Ab | 986 | 946 | 892 | 588 | 768 | 444 |

Cuadro N° 3.2: Consumos Unitarios de Energía – Zona Electrocentro y Electro Ucayali

| Empresa : Electro Oriente | | | | |
|----------------------------------|------------------------|--------------------|---------------------------------|----------------------|
| Localidad | Nro.de Clientes | Total (MWH) | Consumos Unitarios (CUD) | |
| | | | KWh-mes/Abon. | KWh-año/Abon. |
| Lamas | 1668 | 66,0 | 39,6 | 474,7 |
| Juan Guerra | 534 | 17,1 | 32,0 | 384,4 |
| Las Palmas | 119 | 4,6 | 39,0 | 468,5 |
| Tabalosos | 489 | 12,4 | 25,4 | 305,1 |
| Jepelacio | 434 | 10,5 | 24,2 | 290,8 |
| Soritor | 1588 | 53,3 | 33,6 | 402,7 |
| Calzada | 476 | 13,5 | 28,3 | 340,1 |
| La Habana | 200 | 4,0 | 20,0 | 239,4 |
| Nva. Cajamarca | 1994 | 129,4 | 64,9 | 778,7 |
| Yuracyacu | 581 | 16,7 | 28,7 | 344,0 |
| Tahuantinsuyo | 60 | 1,8 | 30,3 | 363,8 |
| Juanjuí | 3500 | 196,1 | 56,0 | 672,3 |
| Bellavista | 1453 | 94,4 | 65,0 | 779,9 |
| Saposoa | 1156 | 42,7 | 37,0 | 443,5 |
| Villa Picota | 759 | 41,0 | 54,0 | 648,2 |
| San José de Sisa | 621 | 23,2 | 37,3 | 447,7 |

Cuadro N°3.3 : Consumos Unitarios de Energía – Zona Electro Oriente

Donde: CUD-kWh-mes/Abonado: Consumo Unitario Doméstico Mensual

CUD-kWh-año/Abonado: Consumo Unitario Doméstico Anual

Fc: Factor de carga

Los indicadores mostrados en los cuadros anteriores son empleados para la proyección de la demanda de potencia y energía de las localidades. La información proporcionada por las empresas distribuidoras se detallan en el Anexo N° 2.1.2

3.4 Proyección de Población y Número de Viviendas

Para obtener la proyección de la población y del número de viviendas, se empleó la información de las diferentes localidades visitadas incluidas en el presente estudio, e información proporcionada por el INEI (censos de 1 981 y 1 993), así como los datos de población y vivienda del estudio de diagnóstico socioeconómico realizado en mayo del 2 003. (facilitado por el PRODAPP)

Para la proyección se tomó las siguientes consideraciones:

- Para las localidades se tomó la tasa de crecimiento de población de los censos de 1 981, 1 993 (INEI) y 2 003 (PRODAPP) y de datos recopilados en la zona del proyecto.
- La tasa de crecimiento poblacional máxima considerada es de 3% y mínima de 1%.
- Se calculó el promedio de la relación población/número de viviendas, teniendo en cuenta que el número de habitantes por vivienda máximo es de 6 y mínimo de 4.
- Finalmente se empleó de preferencia los datos recopilados de la zona del proyecto: número de viviendas totales y a electrificarse de las localidades visitadas.

En el Anexo N° 2.3.1 se muestra los criterios aplicados para la proyección de la demanda y en el Anexo N° 2.3.3 se muestra la proyección de la población que conforma el PSE Pozuzo - Palcazú , cuyo resumen se presenta a continuación:

| N° | Descripción\Años | 2005 | 2008 | 2012 | 2019 |
|----------------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | I Etapa | 12 548 | 13 771 | 15 593 | 19 392 |
| 2 | II Etapa | | 7 627 | 8 462 | 10 155 |
| 3 | III Etapa | | | 11 998 | 14 154 |
| Total de Habitantes | | 12 548 | 21 398 | 36 053 | 43 701 |

Cuadro N° 3.4: Resumen de Proyección de la Población Total

En el Anexo N° 2.3.4 se muestra la proyección del número de viviendas totales que conforman el PSE Pozuzo-Palcazú. cuyo resumen se presenta a continuación:

| N° | Descripción\Años | 2005 | 2008 | 2012 | 2019 |
|---------------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | I Etapa | 2 520 | 2 771 | 3 138 | 3 911 |
| 2 | II Etapa | | 1 587 | 1 761 | 2 116 |
| 3 | III Etapa | | | 2 386 | 2 813 |
| Total (Habitantes) | | 2 520 | 4 358 | 7 285 | 8 840 |

Cuadro N° 3.5 : Resumen de Proyección del Número de Viviendas Totales

3.5 Sector Productivo Agropecuario

Las actividad productiva más importante en la zona del proyecto es la agropecuaria, constituyéndose en la generadora de productos y materia a llevarse a las principales ciudades del país.

El sector productivo agropecuario puede elaborar o procesar productos semi-acabados o totalmente acabados según el estudio de mercado (compra-venta) en función a sus posibilidades de inversión, y así obtener un mayor valor agregado a los productos agropecuarios. Para el óptimo aprovechamiento de la producción y el desarrollo socio-económico de la zona se plantea el incremento y creación de nuevos procesos en los diferentes rubros de producción, con la utilización de energía eléctrica de generación hidroeléctrica con costos de energía en horas fuera de punta menores que los costos de energía generados con grupos diesel.

En la zona de influencia del PSE Pozuzo - Palcazú se tiene los cultivos transitorios y permanentes de el maíz, yuca, arroz, plátano, frijol, café, etc.

3.5.1 Producción Agroindustrial

De todas las actividades que se dan en la zona del proyecto, la ganadería es la más importante, siendo el agro el sector económicamente más deprimido.

La mayor parte de la producción de los principales cultivos transitorios es destinada a la venta en el mercado y al consumo de la misma unidad agrícola (U.A.).

La cercanía de las unidades agropecuarias a los centros poblados donde se encuentran los mercados, determina que la mayor parte de la producción de los principales cultivos transitorios se vendan en los mercados.

El destino de la producción de los cultivos permanentes al igual que la producción de los cultivos transitorios, es la venta en el mercado y el consumo de la unidad agropecuaria.

Como procesos con empleo de energía eléctrica de la producción en el sector agroindustrial tenemos:

- Producción de harinas de maíz, yuca y plátano.
- Proceso de Granos: batir, limpiar, clasificar y ensacar frijol, café, arroz.
- Procesadora y Enlatados de Fruta y Frescos: plátano
- Para la proyección de la demanda se considera los siguientes criterios:
- La producción anual en toneladas del plátano, yuca, frijol, se proyecta con una tasa de crecimiento anual de 1,5% en todo el período de evaluación (Anexo N° 2.3.9) El comportamiento ascendente considerado se debe a la tendencia que deberá tener el desarrollo de la agroindustria con energía eléctrica.
- El porcentaje de la producción/área que será procesada con energía del sistema eléctrico asumido para el año inicial (2 005): de 0-10% y para el porcentaje para año final (2 019) asumido es:

| | |
|--------|--------------------------|
| Granos | 15% (producción en ton.) |
|--------|--------------------------|

| | |
|---------|--------------------------|
| Harinas | 15% (producción en ton.) |
|---------|--------------------------|

| | |
|-----------|--------------------------|
| Enlatados | 15% (producción en ton.) |
|-----------|--------------------------|

- La relación existente entre el consumo de energía y la producción/áreas:

| | |
|-----------------------|----------------|
| Producción de Harinas | 0,042 MWh/ton. |
|-----------------------|----------------|

| | |
|-------------------|----------------|
| Proceso de Granos | 0,373 MWh/ton. |
|-------------------|----------------|

| | |
|-------------------------|----------------|
| Procesadora y Enlatados | 0,150 MWh/ton. |
|-------------------------|----------------|

| | |
|------------------------|----------------|
| Procesadora de Lácteos | 0,101 MWh/ton. |
|------------------------|----------------|

| | |
|---------|----------------|
| Camales | 0,013 MWh/ton. |
|---------|----------------|

3.5.2 Artefactos Eléctricos para la Agroindustria

A continuación se presenta un cuadro con una relación de artefactos electrodomésticos con sus aplicaciones, potencia en HP y rendimientos, para que puedan ser utilizados por similitud para la determinación de la demanda de potencia eléctrica en kW por abonado agroindustrial, y para su utilización en el desarrollo de la agroindustria.

| Ítem | Artefacto Eléctrico | Unid | Cantidad | | | | | |
|------|--|-------------------|----------|------|------|-------|-------|------|
| 1 | Triturador de granos | HP | 20 | 40 | | | | |
| | | m ³ /h | 10 | 20 | | | | |
| 2 | Descascarador de café | HP | 20 | 25 | 40 | | | |
| | | Saco/h | 15 | 20 | 30 | | | |
| 3 | Artefacto para café Descascara, limpia, clasifica | HP | 7 | 8 | 14 | 18 | 23 | |
| | | Arrb/día | 150 | 200 | 400 | 600 | 800 | |
| 4 | Clasificador de café | HP | 3 | 5 | 7,5 | 10 | 15 | |
| | | Arrb/día | 150 | 400 | 800 | 1200 | 1600 | |
| 5 | Descascarador de cacao | HP | 5 | 7,5 | 10 | 15 | | |
| | | Saco/día | 70 | 100 | 200 | 400 | | |
| 6 | Limpiador de café | HP | 5 | 7,5 | 10 | 15 | | |
| | | Saco/h | 20 | 30 | 40 | 60 | | |
| 7 | Limpiador de cereales | HP | 5 | 7,5 | 10 | 15 | | |
| | | Saco/h | 40 | 60 | 100 | 120 | | |
| 8 | Producción harina de cereales | HP | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | - Lavador | kg/día | | 3000 | 4500 | 7500 | 12000 | |
| | - Descascarador-rallador | kg/día | 400 | 1000 | 3200 | | | |
| | - Prensa hidráulica | kg/día | | | 2000 | | | |
| | - Desmembrador | kg/día | 800 | 800 | 1200 | 2000 | 3200 | |
| | - Tostador | kg/día | 400 | 800 | 2000 | | | |
| | - Clasificador de harina | kg/día | 1200 | 1200 | | | | |
| 9 | Molino para cereales | HP | 3 | | | | | |
| | | kg/h | 400 | | | | | |
| 10 | Ordeñador eléctrico | HP | 1,6 | 1,2 | 1 | 1-2/3 | | |
| | | # vacas | 1 | 3 | 6 | 10 | | |
| 11 | Picador de forrajes | HP | 3 | 5 | 10 | | | |
| | | kg/h | 2000 | 3000 | 6000 | | | |
| 12 | Sierra circular | HP | 3 | 4 | | | | |
| | | mm Ødisco | 300 | 450 | | | | |
| 13 | Bombas de agua peq. capacidad | HP | 1,4 | ¼ | ¼ | 1/2 | ½ | |
| | | Caudal | l/h | 1500 | 1200 | 670 | 2800 | 2600 |
| | | profundidad | m | 10 | 15 | 25 | 10 | 20 |

Cuadro N° 3.6 : Artefactos Eléctricos para la Agroindustria

Las características de los artefactos eléctricos descritos han sido obtenidas del desarrollo de la agroindustria en Brasil (Fuente: CESP Compañía Energética de Sao Paulo).

La utilización intensiva de artefactos eléctricos en el proceso de los productos agrarios va a lograr un valor agregado en la producción de la región con el consiguiente incremento de puestos de trabajo, así como en el nivel de vida de la población, y en el desarrollo agroindustrial.

3.5.3 Metodología para la Proyección de la Demanda del Sector Productivo

La metodología y criterios para obtener la proyección de la demanda de sector productivo es la siguiente:

- 1- Se analiza por cada tipo de proceso que pueda sufrir los diferentes productos, con energía eléctrica los cuales se han definido en:
 - Producción de Harinas: para el maíz, yuca y plátano.
 - Proceso de Granos: para batir, limpiar, clasificar y ensacar café, frijol y arroz.
 - Plantas procesadoras: enlatados de fruta y frescos de plátano.
 - Lácteos: ordeñadores eléctricos, refrigeración, mantequilla, quesos, yoghurt

En Camales; para carne vacuno, porcino y ovino (cortadora y congeladora).
- 2- Se utilizó la información de producción de los diferentes productos para el año 1 998 – 999 y su tasa de crecimiento anual información

proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI.

- 3- Se proyecta la producción de los diferentes productos agropecuarios para el periodo de análisis 2 005-2 019.
- 4- Se asume un comportamiento del coeficiente de electrificación de la producción, que representa el porcentaje de la producción con proceso y empleo de energía del sistema. Este valor es analizado por el tipo de proceso y los productos.
- 5- Se determina la relación de consumo de energía con la producción de un determinado proceso (MWh/Producción); este valor es obtenido por intermedio de la visita de las plantas procesadoras (harinas, granos, enlatados), aserraderos, camales y mineros, que son autoprodutores. La información recopilada es el consumo de petróleo en un determinado tiempo de producción, su cantidad de producción y el rendimiento de los grupos (galones petróleo / kWh); o en forma indirecta con la demanda de potencia de los grupos (kW o HP) y el tiempo empleado para una cantidad de producción.
- 6- Se obtiene la proyección de la energía; que es el resultado de multiplicar la producción de un año determinado por el coeficiente de electrificación de la producción y por la relación consumo de energía/producción.
- 7- Se asigna un número de horas anuales en que va a operar la planta para un determinado proceso, esta cantidad de horas depende directamente de los meses en que exista la producción y/o estiaje de los diferentes

producto (materia prima) y el rendimiento en tiempo que tarda un producto para que sufra un proceso.

- 8- La proyección de la máxima demanda de potencia se obtiene por medio de la energía obtenida en el punto 6 y las horas de utilización anual.
- 9- Se le asigna un diagrama de carga del PSE para las cargas productivas. La máxima demanda de las cargas productivas se presentará en horas de fuera de punta, debido a que éstas operan en su mayoría en horas del día (debido a que la tarifa en horas de fuera de punta es menor).

Los criterios aplicados se muestran en el Anexo N° 2.3.2

3.6 Proyección de la Demanda de Potencia y Energía

3.6.1 Información Existente

Las consideraciones generales para la proyección de la demanda son las siguientes:

- Metodología Uniforme de Proyección de la Demanda Eléctrica utilizada por Electroperú y las Empresas Regionales.
- Información recopilada en el área de influencia del proyecto identificando las localidades a ser electrificadas.
- Censos Nacional de Población y Vivienda de 1 981 y 1 993. Se tiene en cuenta el censo realizado en el 2 003 para el estudio de diagnóstico socioeconómico
- Proyección de la producción agropecuaria.

3.6.2 Metodología de Proyección de la Demanda

La metodología empleada se basa en la proyección de consumo de energía y de la máxima demanda, que para el caso de pequeños y medianos centros poblados la metodología mas adecuada es aquella que se basa en el establecimiento de una relación funcional creciente entre el consumo de energía por abonado doméstico (kWh/usuario) y el número de abonados estimados para cada año. Esta relación considera que la expansión urbana a consecuencia del crecimiento poblacional está íntimamente vinculada con el desarrollo de actividades productivas que conducen a mejorar los niveles de ingreso y por ende, el crecimiento per cápita del consumo de energía eléctrica.

A continuación, se describe secuencialmente los cálculos que efectúa el programa de proyección de demanda de localidades:

1 **Número de Habitantes, Abonados Domésticos y Coeficiente de Electrificación**

- a) Se proyecta el número de habitantes para cada centro poblado con su respectiva tasa de crecimiento, para un horizonte de 15 años.
- b) En base a los resultados del último Censo Nacional de Población y Vivienda, se determina el número promedio de habitantes por familia (Vivienda) para cada una de las localidades, índice que permite determinar el número de viviendas para todo el horizonte de planeamiento.

| N° | Descripción\Años | 2005 | 2008 | 2012 | 2019 |
|------------------------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | I Etapa | 1 831 | 2 089 | 2 490 | 3 360 |
| 2 | II Etapa | 0 | 923 | 1 126 | 1 558 |
| Total (N° de Abon. Domest.) | | 1 831 | 3 012 | 3 616 | 4 918 |

Cuadro N° 3.7 : Resumen del Número de Abonados Domésticos

La proyección del número de abonados domésticos se muestra en el Anexo N° 2.3.5

2. **Consumo doméstico:** De la información existente de consumo histórico similar a aquellas localidades que cuentan con suministro eléctrico o localidades con un nivel de desarrollo semejante; tomando como referencia la información suministrada por Electrocentro, Electro Oriente y Electro Ucayali:

- Para las localidades del tipo I: Se considera que estas localidades lleguen en sus años de proyección a un consumo unitario de 80 kWh-mes, con un factor de carga doméstico de 0,30.
- Para las localidades del tipo II: Se considera que estas localidades lleguen en sus años de proyección a un consumo unitario de 55 kWh-mes, con un factor de carga doméstico de 0,27
- Para las localidades del tipo III: Se considera que estas localidades lleguen en sus años de proyección a un consumo unitario de 34 kWh-mes, con un factor de carga doméstico de 0,25.

Los indicadores aplicados para la proyección de la demanda de las localidades se muestra en el Anexo N° 2.3.1

3. **Consumo comercial:** Se determina a partir del consumo unitario del sector doméstico (CUC/CUD).

4. **Consumo para Pequeña Industria:** Corresponde a la demanda para talleres de carpintería, mecánica-llanteros, artesanía, etc, ubicados dentro de la localidad, y se obtiene en base a la demanda del sector doméstico (CPI/CD). Se ha considerado el porcentaje según a lo encontrado en cada localidad. Para las localidades menores no se han encontrado consumos para la pequeña industria, por lo que se ha considerado 0% para el año inicial con un crecimiento en forma lineal hasta llegar a 2% para el año final de la proyección.
5. **Consumo para uso general:** incluye a colegios, postas médicas, mercado, iglesia, comisaría, municipios y locales comunales. Se considera como un porcentaje del consumo doméstico (CG/CD), tomándose este dato, de las encuestas de mercado eléctrico de cada localidad visitada en la zona del proyecto. Los porcentajes asumidos para las localidades son de 15% (Tipo I), 10%(Tipo II) y 5 % (Tipo III).
6. **Consumo por alumbrado público:** Se determina tomando en cuenta lo establecido por la norma DGE “Alumbrado de Vías Públicas en Zonas de Concesión de Distribución”.
7. **Consumo Neto por Localidad:** Es la sumatoria de consumos de cada uno de los sectores descritos anteriormente.
8. **Consumo Bruto Total:** Se obtiene de sumar el consumo neto y las pérdidas de energía técnicas y comerciales en distribución que se estiman en 8 % de la energía neta.
9. **Demanda Máxima de Potencia:** Es la que se obtiene de dividir el consumo bruto total (kWh-año), sobre las horas de utilización.

Los criterios aplicados para la proyección de la demanda del PSE Pozuzo - Palcazú se detalla en el Anexo N° 2.3.1, cuyo resumen se muestra a continuación:

| Localidades Urbana/Rurales | Tipo I | Tipo II | Tipo III |
|-----------------------------------|---------------|----------------|-----------------|
| % Tasa de Crecimiento | (*) | (*) | (*) |
| Coefficiente de Electrificación | (**) | (**) | (**) |
| Consumo Unitario Dom. Inicial | 780 | 540 | 408 |
| Consumo Unitario Dom. Final | 960 | 660 | 456 |
| # Abon. Com./ # Abon. Domes. | 0.15 | 0.1 | 0.05 |
| CUC / CUD | 1.15 | 1.15 | 1.05 |
| Alumbrado público | (***) | (***) | (***) |
| % Consumo Industrial | 10 | 5 | 2 |
| % Consumo Uso General | 15 | 10 | 5 |
| % Pérdidas | 8 | 8 | 8 |
| H.U.A.P. | 4380 | 4380 | 4380 |
| H.U.C.D. | 2628 | 2365,2 | 2190 |
| H.U.C.C. | 4380 | 3942 | 3504 |
| H.U.E.B. | 3942 | 3504 | 2628 |
| Incremento H.U.C.D. | 35 | 33 | 28 |
| Incremento H.U.C.C. | 35 | 33 | 28 |
| Incremento H.U.E.B. | 40 | 35 | 30 |

Cuadro N° 3.8 : Criterios Aplicados para la Proyección de la Demanda de Localidades

Donde:

- Localidades Tipo I: Puerto Inca, Puerto Súngaro, Codo del Pozuzo, Yuyapichis, Bello Horizonte, Iscozacín y Ciudad Constitución
- Localidades Tipo II: Localidades que se ubican en la cercanía de las líneas, y que tienen más de 30 abonados domésticos.
- Localidades Tipo III: Localidades con mayores a 30 abonados domésticos (III Etapa).

CUD y CUC: Consumo Unitario Doméstico y Comercial

H.U.A.P. : Horas de utilización de Alumbrado Público

H.U.C.D. : Horas de utilización de Consumo Doméstico

H.U.C.C. : Horas de utilización de Consumo Comercial

H.U.E.B. : Horas de utilización de la Energía Bruta

- (*) La tasa de crecimiento poblacional es variable y se ha determinado de la información obtenida del INEI, siendo el máximo de 3.0% y mínimo de 2.0%.
- (**) El coeficiente de electrificación es variable y se determina por la relación viviendas a electrificar y viviendas totales.
- (***) Se aplica lo establecido por la norma DGE "Alumbrado de Vías Públicas en Zonas de Concesión de Distribución".

Para obtener la máxima demanda de potencia y los factores de carga, se asigna un diagrama de carga para el servicio particular, comercial y A.P.

La proyección de la máxima demanda (kW) y energía total (MWh-año) se muestran en los Anexos N° 2.3.7 y N° 2.3.8, cuyo resumen se presenta a continuación:

| N° | Descripción \ Años de Proyec. | 2005 | 2008 | 2012 | 2019 |
|-------------------|-------------------------------|------------|------------|--------------|--------------|
| 1 | I Etapa | 548 | 634 | 763 | 1 050 |
| 2 | II Etapa | 0 | 194 | 241 | 339 |
| 3 | III Etapa | 0 | 0 | 261 | 368 |
| Total (Kw) | | 548 | 828 | 1 265 | 1 757 |

Cuadro N° 3.9 : Resumen de la Proyección de la Máxima Demanda de Potencia (kW)

| N° | Descripción \ Años de Proyec. | 2005 | 2008 | 2012 | 2019 |
|-------------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | I Etapa | 2 158 | 2 561 | 3 202 | 4 682 |
| 2 | II Etapa | 0 | 672 | 856 | 1 268 |
| 3 | III Etapa | 0 | 0 | 826 | 1 248 |
| Total (kW) | | 2 158 | 3 233 | 4 884 | 7 198 |

Cuadro N° 3.10 : Resumen de la Proyección de la Energía Total (MWh-año)

3.7 Análisis de la Oferta

Los PSE Pozuzo existente y Pozuzo-Palcazú I Etapa proyectado serán alimentados por la central Delfín de 868 kW existente hasta el año 2 007, y en el año 2 008 la central deberá ampliarse con un grupo de 868 kW, con lo cual la demanda del sistema eléctrico del Pozuzo – Palcazú estará cubierta hasta el año 2 015.

Luego que se cope la capacidad de la central, se podrá contar con las líneas en 22,9 kV Villa Rica-Puerto Bermúdez-Ciudad Constitución, y Oxapampa-Huancabamba-Delfín, y electrificar las localidades que se ubican a lo largo de la línea, proyectos que deberán estar a cargo de la Dirección Ejecutiva de Proyectos del Ministerio de Energía y Minas – DEP/MEM en los próximos años, garantizando así un período de unos 20 años, integrándose el PSE Pozuzo-Palcazú al sistema interconectado nacional.

Luego que se copen dichas líneas, se podrá extender una línea en 60 kV Villa Rica-Ciudad Constitución, con lo cual se tendría un horizonte para los próximos 40 años.

3.8 Balance Oferta-Demanda

La central cubre la demanda de los PSE Pozuzo existente, y Pozuzo - Palcazú proyectado para el año 2 016, contándose luego con las líneas en 22.9 kV y en 60 kV mencionados en el punto 4.7 anterior, integrándose así al Sistema Interconectado Nacional-SEIN. En el siguiente cuadro se presenta en forma detallada el balance oferta demanda de los PSEs Pozuzo-Pozuzo-Palcazú.

| Descripción /año | 2 005 | 2 006 | 2 007 | 2 008 | 2 009 | 2 010 | 2 011 | 2 012 | 2 013 | 2 014 | 2 015 | 2 016 | 2 017 | 2 018 | 2 019 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Total Generación | 868 | 868 | 868 | 1736 | 1736 | 1736 | 1736 | 1736 | 1736 | 1736 | 1736 | 1736 | 1736 | 1736 | 1736 |
| Total Demanda | 729 | 763 | 801 | 1030 | 1081 | 1133 | 1180 | 1493 | 1555 | 1623 | 1697 | 1775 | 1848 | 1931 | 2019 |
| Balance Oferta/Demanda | 129 | 95 | 57 | 686 | 655 | 603 | 556 | 243 | 181 | 113 | 39 | -39 | -112 | -195 | -283 |

Cuadro N° 3.11 : Balance Oferta-Demanda en KW con la Central Delfin

3.9 Priorización de Localidades

3.9.1 Criterios de Priorización

El PSE Pozuzo - Palcazú está conformado por 20 localidades en su I Etapa (año 2 005), 31 localidades en la II Etapa (año 2 008), y 54 localidades en la III Etapa (año 2 012), las mismas que están ubicadas en el Anexo N° 1.3. mientras que la I Etapa se muestra en el Anexo N° 1.2.

Se ha visitado todas las localidades consideradas en la I Etapa y parte de localidades de la II Etapa en el área de influencia del PRODAPP, para efectos de verificación y contraste de resultados del estudio: “Diagnostico Socioeconómico de las localidades en el ámbito del PRODAPP”, que se tomo como fuente principal.

Con las visitas se determinó el grado agrupamiento de las viviendas, y la posibilidad de electrificarlas, con lo cual se obtuvo el coeficiente de electrificación (abonados/número total de viviendas) adecuado para las localidades de la zona.

Asimismo se priorizó a las capitales provinciales y distritales, y a las localidades grandes o cercanas a las líneas troncales, y aquellas que cuentan actualmente con servicio eléctrico como: Ciudad Constitución, Puerto Inca, Puerto Súngaro, Yuyapichis, Bello Horizonte, Puerto Mayro, Iscozacín y Codo del Pozuzo.

Como segundo orden se priorizó a los caseríos de mayor desarrollo y fácil accesibilidad.

Como tercer orden se priorizó las localidades con mas de 30 viviendas, planteando su entrada al sistema el año 2012. La relación de localidades se muestra en el cuadro N° 3.12.

3.9.2 Relación de Localidades Priorizadas

Se ha considerado 20 localidades en I Etapa-2 005, 31 localidades en II Etapa-2 008 y 54 localidades en III Etapa-2 012. las mismas que se listan en el cuadro N° 3.12.

| Nº | Localidades | Pobla. Total | Nº de Usuarios | Nº | Localidades | Pob. Total | Nº de Usuarios |
|-----------------------------|-----------------------------------|--------------|----------------|----|----------------------------------|------------|----------------|
| Distrito / Localidad | | | | | | | |
| I Etapa (Año 2005) | | | | | | | |
| 1 | Codo del Pozuzo | 573 | 83 | 11 | Puerto Inca | 1875 | 305 |
| 2 | Palcazú | | | 12 | Puerto Inca | 1500 | 244 |
| 3 | Iscozacin | 518 | 153 | 13 | Puerto Sungaro | 212 | 34 |
| 4 | CN Buenos Aires | 387 | 35 | 14 | Nuevo Trujillo | | |
| 5 | Puerto Mayro | 289 | 60 | 15 | Yuyapichis | | |
| 6 | Centro Lagarto | 211 | 18 | 16 | Yuyapichis | 1285 | 198 |
| 7 | CN Sta. Rosa d'Chuchurras-SRCh | 260 | 10 | 17 | Bello Horizonte | 530 | 86 |
| 8 | CN SRCh - S. San Francisco | 218 | 4 | 18 | Monterrico | 684 | 55 |
| 9 | Ajo Victoria | 212 | 33 | 19 | El Dorado | 552 | 53 |
| 10 | Santa Rosa | 129 | 17 | 20 | Las Palmas | 325 | 46 |
| | Puerto Bermudez | | | | Santa Rosa de Yanayacu | 106 | 39 |
| | Ciudad Constitución | 2440 | 328 | | Nuevo Dantas | 242 | 20 |
| II Etapa (Año 2008) | | | | | | | |
| 1 | Codo del Pozuzo | | | 16 | Chavin | 224 | 24 |
| 2 | San Juan de Codo | 398 | 89 | 17 | Pueblo Libre | 241 | 22 |
| 3 | Los Angeles | 431 | 79 | 18 | San Antonio | 223 | 22 |
| 4 | Pueblo Nuevo | 252 | 24 | 19 | Palcazú | | |
| 5 | Islena | 193 | 20 | 20 | CN 7 de junio S. Villa America | 464 | 54 |
| 6 | Rio Tigre | 146 | 2 | 21 | CN Shiringamazu S. Pueblo Libre | 219 | 46 |
| 7 | La Unión | 136 | 11 | 22 | San Cristobal | 289 | 44 |
| | Puerto Bermudez | | | 23 | CN Loma Linda Lag. S. Raya | 397 | 42 |
| 8 | CN Puerto Amistad | 238 | 62 | 24 | CN Loma Linda Lag. S. Nva. Aldea | 223 | 22 |
| 9 | CN Yanina S. Centro Yanina | 337 | 40 | 25 | CN Shiringamazu S. Nvo. Progreso | 191 | 19 |
| 10 | Lorencillo | 227 | 22 | 26 | CN Shiringamazu S. San Luis | 189 | 17 |
| 11 | CN Nuevo Porvenir | 235 | 19 | 27 | Aguaruna | 227 | 16 |
| 12 | CN Enoc Flor d'Dia S. Golondrinas | 88 | 7 | 28 | Mazuhuzo | 224 | 21 |
| 13 | CN Enoc Flor d'Dia S. San Luis | 93 | 7 | 29 | Chomillos - Rio Negro | 92 | 9 |
| | Puerto Inca | | | 30 | Santa Maria | 199 | 7 |
| 14 | Nuevo Porvenir km 41 | 464 | 52 | 31 | Pozuzo | | |
| 15 | Galicia | 288 | 37 | 32 | Santa Virginia | 426 | 50 |
| | | | | 33 | La Esperanza | 146 | 17 |
| III Etapa (Año 2012) | | | | | | | |
| | Codo del Pozuzo | | | 28 | Buena Vista (Puerto Sira) | 177 | 20 |
| 1 | San Cristobal | 269 | 32 | 29 | San Pablo de Sinaí | 165 | 20 |
| 2 | CN Santa Martha | 252 | 27 | 30 | Nuevo Miraflores | 166 | 15 |
| 3 | Santa Teresa de Huito | 193 | 23 | 31 | Tres de Mayo | 146 | 16 |
| 4 | Osorrayo | 252 | 24 | 32 | Tres de Octubre | 160 | 14 |
| 5 | Nuevo Alianza | 183 | 22 | 33 | Navidad | 120 | 12 |
| 6 | Nueva Esmeralda | 218 | 21 | 34 | Palcazú | | |
| 7 | Playa Grande | 97 | 13 | 35 | CN Loma Linda Lag. S. Loma Linda | 293 | 28 |
| 8 | Huanca | 86 | 8 | 36 | CN Alto Iscozacin | 272 | 25 |
| | Puerto Bermudez | | | 37 | Puerto Belen | 368 | 22 |
| 9 | Orellana | 610 | 67 | 38 | La Cantuta de Alto Iscozacin | 180 | 21 |
| 10 | Nazareth | 252 | 48 | 39 | CN San Pedro de Pichanaz-SPP | 125 | 20 |
| 11 | CN Huacarrayo | 315 | 43 | 40 | CN SPP S. San Francisco | 295 | 20 |
| 12 | Shanshuya | 322 | 33 | 41 | Centro Oroya | 103 | 10 |
| 13 | Puerto Victoria | 215 | 25 | 42 | Pozuzo | | |
| 14 | CN Hauswald | 144 | 21 | 43 | Buena Vista | 225 | 26 |
| 15 | CN Enoc Flor de un Dia | 186 | 20 | 44 | Baja Santa Rosa | 241 | 24 |
| | Puerto Inca | | | 45 | Cccatambo | 190 | 22 |
| 16 | Las Palmas | 481 | 48 | 46 | San Salvador | 206 | 21 |
| 17 | Quimpichari | 296 | 41 | 47 | Seso | 210 | 22 |
| 18 | Nueva Esperanza | 226 | 29 | 48 | Chumale | 251 | 20 |
| 19 | CN UNI Pacuyacu | 221 | 27 | 49 | Sereno | 90 | 8 |
| 20 | Puerto Sira | 233 | 27 | 50 | Chinzo | 108 | 8 |
| 21 | Sheboyra | 285 | 26 | 51 | Yuyapichis | | |
| 22 | CN Cleyson | 220 | 26 | 52 | Yanayaquito | 235 | 55 |
| 23 | CN Santa Teresa | 221 | 24 | 53 | La Colmena | 441 | 29 |
| 24 | Puerto Virante | 196 | 23 | 54 | Wembo | 184 | 27 |
| 25 | Piedra Pintada | 148 | 23 | 55 | Pampa Hermosa d' Pompeyo | 218 | 23 |
| 26 | San Alejandro | 202 | 22 | 56 | Pampa Hermosa km 26 | 179 | 16 |
| 27 | 28 de Julio | 144 | 10 | 57 | Nuevo Pozuzo | 143 | 14 |

Cuadro N°3.12 : Localidades priorizadas

Las localidades de la III Etapa han sido consideradas como carga (demanda) en el diseño eléctrico de las líneas primarias del PSE Pozuzo - Palcazú . Se plantea la entrada de estas localidades en el año 2 012.

Los años de entrada de la II y III Etapa tienen carácter referencial, ya que su entrada al sistema eléctrico será independiente por localidad o grupo de localidades, que cuenten con el financiamiento de los redes secundarias, el costo de líneas y redes primarias sean los más bajos, y la empresa de distribución cuente con los fondos para su ejecución.

3.10 Selección de la Ruta de la Línea Primaria

3.10.1 Coordinaciones Efectuadas en Lima

Para el trazo de ruta de línea se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Instituto Geográfico Nacional – IGN. Se recabaron las cartas geográficas de los cuadrángulos respecto al área del proyecto ubicado en el departamento de Huanuco y Pasco a escalas 1/100000.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA): Se hizo uso del Mapa Forestal del Perú y su guía explicativa donde se recopila la información referente a formaciones vegetales y áreas naturales protegidas por el estado (parques nacionales, reservas nacionales, santuarios nacionales, santuarios históricos, bosques de protección, zonas reservadas, reservas comunales, cotos de caza y bosques nacionales).

3.10.2 Estudios y Trabajos Preliminares en Gabinete

Se estudió la información recopilada y se definieron los criterios a emplear en el trazo de la ruta de línea, los cuales fueron los siguientes:

- Escoger una poligonal con el menor número de ángulos, evitando los fuertes ángulos de desvío topográficos.
- Evitar el paso de la línea por zonas arqueológicas que se encuentren en la zona del proyecto.
- Desarrollo del trazo de la línea en forma adyacente a las carreteras, aprovechando accesos existentes como trochas comunales y respetando los derechos de vía en las carreteras.
- Evitar el paso por terrenos inundables y suelos hidromórficos (aguajales) y geológicamente inestables
- Una vez estudiada la información recopilada se definió los criterios para el trazo de la ruta de línea.

3.10.3 Descripción de la Ruta de Línea

Los trazos preliminares de ruta de línea se pueden apreciar en el Anexo N° 1.3 (Ruta de Línea Primarias 22.9/13.2 kV del PSE Valles del Pozuzo-Palcazú en escala 1/200 000).

a) **Tramo M.C.H Delfín-Santa Rosa (18.37 km):**

El tramo de línea se inicia delante de la subestación proyectada (22.9/0,4 kV-1 800 KVA) de la M.C.H. Delfín, ubicada en las coordenadas UTM E (439915), N (8879295), a un costado de la subestación existente (13.2/0,4 kV-1 000 KVA), aproximándose en forma paralela, en lo posible a la línea existente y desarrollándose por terrenos de cultivo, siendo totalmente accesible a través de la trocha carrozable que conduce a la instalaciones de la Central, continúa por el lado derecho de la carretera afirmada hacia Pozuzo,

hasta llegar al vértice M-4, donde cruza el río Huancabamba en forma paralela al puente existente, para luego continuar por la margen izquierda de la carretera afirmada a la localidad de Santa Rosa (este tramo se desarrolla por terrenos con densos bosques). el tramo continúa hasta el vértice M-7 (PD-CODO) ubicado a unos 700 metros de la localidad de Santa Rosa. La ruta de Línea se presenta en el Anexo N° 1.3.

b) Tramo Santa Rosa-Codo del Pozuzo (40,87 km):

El tramo de línea se inicia en vértice M-7 (PD-CODO), y continúa por el lado izquierdo del acceso carrozable existente; este tramo se desarrolla por zonas accidentadas, con bosques silvestres densos (quebrada del río Pozuzo). El acceso carrozable termina en la zona de Gabriel Ventura cerca al vértice M-9, y a partir de allí el acceso es a través de camino de herradura, el cual pasa por zonas deleznable; el trazo de la línea primaria se desarrolla en forma adyacente a la carretera proyectada Pozuzo-Codo del Pozuzo (según estudio de factibilidad del PRODAPP) cuyo trazo se encuentra plasmado en el plano de ruta de línea (Ver Anexo N° 1.3); la ruta de la línea se desarrolla por el lado derecho del camino de herradura por la ladera del cerro, por zonas con abundante vegetación (bosques silvestres), llegando al vértice C-19, y cruza el río Pozuzo hasta llegar al vértice C-20, próximo a la localidad de Río Codo. El relieve en todo el tramo es accidentado. habiéndose generado unos 13 vértices en el recorrido.

c) Tramo Codo del Pozuzo-Los Ángeles (27,48 km):

En este tramo se tiene la carretera afirmada Río Codo-Codo del Pozuzo-San Juan del Codo-Los Ángeles, y el trazo de la línea se desarrolla en forma

adyacente a esta carretera por la margen izquierda hasta llegar a la localidad de Los Ángeles, la cual es plana, con relieves poco pronunciados, habiéndose generado 7 vértices.

La ruta de Línea se presenta en el Anexo N° 1.3.

d) Santa Rosa - Chorrillos (17,75 km)

El tramo se inicia en el vértice M-7 (punto de derivación hacia Codo del Pozuzo), por la margen izquierda del río San Rosa (Quebrada Seca), aprovechando las partes altas, siendo la zona bastante accidentada, con quebradas profundas y abundante vegetación (bosques silvestres), teniéndose el vértice más alto es el M-8; el tramo continua por una zona fangosa, descendiendo por una pendiente pronunciada con bosques densos hasta llegar al vértice M-11; hacia el vértice M-12 la zona es plana, y recorre por pastizales y áreas con vegetación densa: a partir de este vértice se llega con un alineamiento hasta el fundo chorrillos. Se generaron 5 vértices en todo el recorrido.

La ruta de Línea se presenta en el Anexo N° 1.3.

e) Chorrillos - Puerto Mayro (14,11 km)

Se inicia en el vértice M-13, desarrollándose por el lado izquierdo de la carretera afirmada hacia Puerto Mayro; del vértice M-15 al M-16 la zona es regularmente accidentada, pero es accesible en todo su recorrido habiéndose generado 3 vértices.

f) Puerto Mayro - Ciudad Constitución (30,52 km)

El tramo se inicia en la zona del puerto, cerca a la desembocadura del río Mayro en el río Palcazú, cruza el río Palcazú por las zonas altas hasta llegar

el vértice M-18, en adelante se desarrolla por la margen izquierda del río, la zona cercana al vértice M-18 es accidentada y con abundante vegetación y accesible por caminos de herradura, luego el recorrido de la línea atraviesa terrenos de cultivo, pastizales y bosques silvestres por un terreno predominantemente plano. el trazo de la línea se mantiene próximo al trazo de la carretera proyectada Ciudad Constitución-Puerto Mayro (Ver Anexo N° 1.3); en las proximidades al vértice M-21 se inicia el acceso carrozable hacia Ciudad Constitución. desarrollándose por el lado izquierdo de éste hasta llegar a Ciudad Constitución (vértice M-26). Se generaron 8 vértices en el recorrido

g) Ciudad Constitución - Puerto Súngaro (53,3 km)

Se inicia en el vértice M-26 por el lado derecho de la carretera marginal. se desarrolla en forma adyacente a la carretera. la zona es plana con abundante vegetación y pasa por las localidades de El Dorado, Las Palmas. Nuevo Dantas, Bello Horizonte, Pampa Hermosa de Pompeyo, Santa Rosa de Yanayacu. Nuevo Trujillo y Puerto Súngaro.

Se generaron 7 vértices en el recorrido. La ruta de Línea se presenta en el Anexo N° 1.3.

h) Derivación Yuyapichis (4,3 km)

La derivación se inicia en el vértice M-30, este tramo se desarrolla en forma paralela a la carretera existente a Yuyapichis por la margen izquierda.

i) Derivación Puerto Inca (7,0 km)

La derivación se inicia en el vértice M-33, este tramo se desarrolla por el lado izquierdo de la carretera existente a Puerto Inca. el tramo de línea tiene

sólo un vértice, Y-1, desarrollándose en alineamiento de 5,4 km hasta llegar la localidad de Puerto Inca, cruzando el río Pachitea.

j) Chorrillos - Iscozacín (35,03 km)

El tramo de línea se inicia en vértice M-13, próximo al fundo Chorrillos, desarrollándose en forma adyacente a la carretera existente a Iscozacín. a partir del vértice I-2 el tramo continúa por el lado izquierdo de la carretera, cruzando el río Lagarto, antes del vértice I-8 se realiza el cruce del río Chuchurras para seguir por el lado derecho de la carretera hasta el vértice I-12; la línea continúa su recorrido por el lado izquierdo de la carretera hasta la localidad de Iscozacín. La zona es poco accidentada y accesible, con terrenos de cultivo, pastizales y zonas con abundante vegetación y pasa por las localidades de: Centro Oroya, Centro Lagarto, Aguaruna, Santa Rosa de Chuchurras, Buenos Aires e Iscozacín. Se generaron 13 vértices en todo el recorrido.

3.10.4 Coordinaciones Efectuadas en La Zona del Proyecto

En la zona se coordinó con las autoridades de los concejos provinciales, distritales y municipales, sobre la información referente a su localidad, como viviendas, habitantes, cargas productivas, etc.

Se coordinó con la oficina del INRENA local (Ciudad Constitución), sobre la existencia de áreas protegidas y/o reservas nacionales en la zona del proyecto.

CAPITULO 4

OPTIMIZACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE SISTEMA ELÉCTRICO

4.1 Configuración del PSE Pozuzo - Palcazú

Para el análisis de la configuración eléctrica del PSE Pozuzo - Palcazú se tiene como punto de alimentación la S.E. Pozuzo 22.9/0.4 kV-1.8 MVA, que se alimenta de la M.C.H. Delfín con una potencia efectiva de 1 736 kW.

En el anexo N° 3.1.1 se presenta la configuración eléctrica del PSE, con las localidades que comprenden la I y II etapa y las secciones de las líneas primarias obtenidas del cálculo de la regulación de tensión.

4.1.1 M.C.H. Delfín

Esta minicentral será el punto de suministro a las cargas de los Pozuzo - Palcazú y tendrá que incrementar su generación de 2x434 kW a 1 736 kW a partir del año 2008, como se puede verificar en el cuadro 3.12.

Se recomienda instalar el grupo de 868 kW en el espacio disponible en la casa de máquinas, cuya inversión deberá estar a cargo de Electrocentro, el déficit de potencia en horas de punta, partir del año 2016 será cubierto por el SEIN.

4.1.2 S.E. Pozuzo 22,9/0,4 kV-1,8 MVA:

La subestación Pozuzo se ubicará dentro del área de la M.C.H. Delfín y estará conformada por el siguiente equipamiento:

- Transformador de potencia 22,9±2x2,5%/10 kV, 1,8 MVA Onan, Dyn5-Vcc: 4,5 % con TC en el bushing y pararrayos tipo estación 21 kV,10 kA. OZn
- Equipos de maniobra y seccionamiento
 - Interruptor termomagnético trifásico 600V,4 000A
 - Reconectador automático (Recloser) 24 kV. 600 A. 150 kV-BIL.
 - Seccionador tripolar 27 kV. 630A, 150 kV-BIL, disposición vertical
 - Pararrayos 21 kV.10 kA. OZn, tipo distribución e instalación en viga

En la Anexo N° 3.1.1, se presenta el diagrama unifilar de la S.E. Pozuzo

4.1.3 Líneas Primarias 22,9/13.2 kV

Las líneas primarias del PSE Pozuzo - Palcazú definidas de acuerdo a su capacidad de transporte y cálculo de caída de tensión serán las siguientes:

I Etapa: Las líneas primarias a implementar en la primera etapa en el año 2005 son las siguientes:

| Tramo de línea | Sistema/ N° ternas | Tipo | Tipo y Sección de conductor | Longitud (km) |
|--------------------------------------|-----------------------|-------|--------------------------------|------------------|
| | | Poste | | |
| C.H. Delfin - Santa Rosa | Trifásico | PCC | AAAC 95 mm ² | 18,37 |
| Santa Rosa - Codo del Pozuzo | Monofásico- MRT | PCCS | AAAC 35 mm ² | 40,87 |
| Santa Rosa – Chorrillos | Trifásico | PCCS | AAAC 95 mm ² | 17,75 |
| Chorrillos - Puerto Mayro | Trifásico | PCC | AAAC 95 mm ² | 14,11 |
| Puerto Mayro - Puerto Burro | Trifásico | PCCS | AAAC 95 mm ² | 17,32 |
| Puerto Burro - Ciudad Constitución | Trifásico | PCC | AAAC 95 mm ² | 13,20 |
| Chorrillos – Iscozacín (*) | Monofásico- MRT | PCC | AAAC 35 mm ² | 35,03 |
| Ciudad Constitución - Puerto Súngaro | Trifásico | PCC | AAAC 50 mm ² | 53,3 |
| Derivación Puerto Inca | Trifásico | PCC | AAAC 50 mm ² | 7,0 |
| Derivación Yuyapichis | Trifásico | PCC | AAAC 35 mm ² | 4,3 |

Cuadro N° 4.1 : Líneas y Redes Primarias 22.9 –13.2 kV I Etapa

Longitud Total **km 221,3**

PCC: Poste de concreto pretensado centrifugado

PCCS: Poste de concreto pretensado centrifugado y seccionable

(*) Se prevé que la línea de Chorrillos a Izcozacín se convierta de Monofásico-MRT a Trifásico en el año 2012.

De igual manera se han recomendado los postes seccionables para zonas con difícil acceso y hacer su transporte rápido y económico.

II Etapa: Las líneas primarias a implementar en la segunda etapa en el año 2008 es la línea 13.2 kV –MRT Codo del Pozuzo- Los Ángeles de 27.5 km-25 mm²-AAAC.

III Etapa: Esta etapa está prevista para dotar de energía a las demás cargas en la zona del proyecto, las cuales sólo han sido tomadas en cuenta para la proyección de la demanda y para la definición del sistema, no contando con el trazo de ruta de línea.

4.1.4 Redes Primarias y Secundarias

I Etapa: Las redes primarias y redes secundarias a implementar en la primera etapa en el año 2 005 se desarrollarán para 20 localidades y son las siguientes: Codo del Pozuzo, Iscozacín, CN Buenos Aires, Puerto Mayro, Centro Lagarto, CN Sta.Rosa de Chuchurras Sector S.Francisco, CN Sta. Rosa de Chuchurras, Alto Victoria, Santa Rosa, Ciudad Constitución, Puerto Inca, Puerto Súngaro, Nuevo Trujillo, Yuyapichis, Bello Horizonte, Monterrico, El Dorado, Las Palmas, Santa Rosa de Yanayacu, Nuevo Dantas.

II Etapa: Las redes primarias y redes secundarias a implementar en la segunda etapa en el año 2 008 se desarrollarán en 31 localidades y son las siguientes: San Juan de Codo, Los Angeles, Pueblo Nuevo, Isleria, Río Tigre, La Unión, Río Codo, CN Puerto Amistad, CN Yarina Sector Centro Yarina, Lorencillo, CN Nuevo Porvenir, CN Enoc Flor de un Día Sector Golondrinas, CN Enoc Flor de un Día Sector San Luis, Nuevo Porvenir km 41, Galicia, Chavin, Pueblo Libre, San Antonio, CN 7 de junio Sector Villa América, CN Shiringamazu Sector Pueblo Libre, San Cristóbal, CN Loma Linda Laguna Sector Raya, CN Loma Linda Laguna Sector Nueva Aldea, CN Shiringamazu Sector Nuevo Progreso, CN Shiringamazu Sector San Luis, Aguaruna, Mazuhuazo, Chorrillos - Río Negro, Santa María, Santa Virginia, La Esperanza.

III Etapa: Las redes primarias y redes secundarias que entrarán en una tercera etapa se muestran en el cuadro N° 14 anterior y se han considerado solo para la proyección de la demanda y la definición del sistema eléctrico.

4.2 Valorización de las Instalaciones Eléctricas

Alternativa I: En la presente alternativa se considera la electrificación de 20 localidades consideradas en la I Etapa: Codo del Pozuzo, Iscozacín, CN Buenos Aires, Puerto Mayro, Centro Lagarto, CN Sta. Rosa de Chuchurras Sector S. Francisco, CN Sta. Rosa de Chuchurras, Alto Victoria, Santa Rosa, Ciudad Constitución, Puerto Inca, Puerto Súngaro, Nuevo Trujillo, Yuyapichis, Bello Horizonte, Monterrico, El Dorado, Las Palmas, Santa Rosa de Yanayacu, Nuevo Dantas.

La inversión prevista para el PRODAPP se refiere a la subestación Delfín y las líneas y redes primarias, dejando las inversiones de las redes secundarias para los usuarios.

La configuración de esta alternativa se presenta en el anexo N° 3.1.1.

Asimismo se está considerando la siguiente inversión de suministro de materiales y equipos principales para efectuar futuras ampliaciones para electrificar cargas productivas o localidades rurales que puedan financiar sus redes secundarias: postes de concreto (200), transformadores de distribución (25), seccionadores-fusible y pararrayos (25), conductor de aleación de aluminio (20 km), con un costo total de US \$ 43 875 s/IGV.

En el Anexo N° 3.2 se presenta la valorización de las instalaciones eléctricas que comprende el PSE Pozuzo - Palcazú en forma detallada, tanto en la S.E. Pozuzo, las líneas y redes primarias y las redes secundarias, y en el Cuadro N° 4.2 siguiente se presenta el resumen de las inversiones:

| Nº | DESCRIPCIÓN | Unid Mnt. | USUARIOS | PRODAPP | TOTAL |
|----------|---|--------------|----------------|------------------|------------------|
| 1.0 | S.E. Pozuzo 0,4/22,9 kV - 1.8 MVA | US\$ | - | 73 200 | 73 200 |
| 2.0 | Líneas Primarias en 22.9/13.2 kV -221.29 km | US\$ | - | 1 800 196 | 1 800 196 |
| 3.0 | Redes Primarias en 22.9/13.2 kV-1353 usuarios | US\$ | - | 300 190 | 300 190 |
| 4.0 | Redes Secundarias - 1353 usuarios (*) | US\$ | 451 150 | - | 451 150 |
| 5.0 | Imprevistos y repuestos de equipos y materiales | US\$ | - | 43 875 | 43 875 |
| A | COSTO DIRECTO TOTAL | US\$ | 451 150 | 2 217 461 | 2 668 611 |
| | (Incluye gastos generales y utilidades) | € | 412 744 | 2 028 691 | 2 441 435 |
| B | COSTOS INDIRECTOS | US\$ | 45 115 | 221 746 | 266 861 |
| | Costos de Estudios | US\$ | 22 558 | 110 873 | 133 431 |
| | Supervisión de Estudios y Obra | US\$ | 22 558 | 110 873 | 133 431 |
| C | COSTO TOTAL (Sin IGV) | US\$ | 496 265 | 2 439 207 | 2 935 472 |
| | | € | 454 019 | 2 231 560 | 2 685 579 |
| | I.G.V. (19%) | US\$ | 94 290 | 463 449 | 557 740 |
| D | COSTO TOTAL DEL PROYECTO (Con IGV) | US\$ | 590 555 | 2 902 656 | 3 493 211 |
| | | € | 540 282 | 2 655 556 | 3 195 838 |

Cuadro N° 4.2 : Inversiones Estimadas del Proyecto –Alternativa I

Los costos unitarios de las redes de distribución son los siguientes:

- En redes primarias : 217 US\$/usuario
- Redes secundarias: 288 US\$/usuario

Total 505 US\$/usuario

Alternativa II: En la presente alternativa se posterga la construcción del tramo Yuyapichis-Puerto Inca, y las redes de distribución de Puerto Inca y Puerto Súngaro, efectuándose las inversiones restantes indicadas en la Alternativa I.

La configuración de esta alternativa se presenta en el anexo N° 3.1.2.

El resumen de inversiones del Proyecto se presenta en el siguiente

Cuadro:

| N° | DESCRIPCIÓN | Unid Mnt. | USUAR. | PRODAPP | TOTAL |
|----------|---|-------------|----------------|------------------|------------------|
| 1.0 | S.E. Pozuzo 0,4/22,9 kV - 1,8 MVA | US\$ | - | 73 200 | 73 200 |
| 2.0 | Líneas Primarias en 22,9/13,2 kV -221,29 km | US\$ | - | 1 504 531 | 1 504 531 |
| 3.0 | Redes Primarias en 22,9/13,2 kV-1353 usuarios | US\$ | - | 213 105 | 213 105 |
| 4.0 | Redes Secundarias - 1353 usuarios (*) | US\$ | 315 020 | - | 315 020 |
| 5.0 | Imprevistos y repuestos de equipos y materiales | US\$ | - | 43 875 | 43 875 |
| A | COSTO DIRECTO TOTAL | US\$ | 315 020 | 1 834 711 | 2 149 731 |
| | (Incluye gastos generales y utilidades) | € | 288 203 | 1 678 524 | 1 966 727 |
| B | COSTOS INDIRECTOS | US\$ | 31 502 | 183 471 | 214 973 |
| | Costos de Estudios | US\$ | 15 751 | 91 736 | 107 487 |
| | Supervisión de Estudios y Obra | US\$ | 15 751 | 91 736 | 107 487 |
| C | COSTO TOTAL (Sin IGV) | US\$ | 346 522 | 2 018 182 | 2 364 704 |
| | | € | 315 023 | 1 846 377 | 2 163 400 |
| | I.G.V. (19%) | US\$ | 65 839 | 383 455 | 449 294 |
| D | COSTO TOTAL DEL PROYECTO (Con IGV) | US\$ | 412 361 | 2 401 637 | 2 813 998 |
| | | € | 377 257 | 2 197 188 | 2 574 446 |

Cuadro N° 4.3 : Inversiones Estimadas del Proyecto, sin incluir tramo Yuyapichis-Puerto Inca

En el Anexo N° 3.3 se presenta la valorización detallada de las instalaciones eléctricas que comprende el PSE Pozuzo – Palcazú, de la subestación Pozuzo, de las líneas y redes primarias, y de las redes secundarias.

Asimismo se ha valorizado las inversiones de las redes primarias y redes secundarias, obteniéndose los siguientes costos por abonado sin IGV:

- En redes primarias : 191 US\$/usuario
- Redes secundarias: 267 US\$/usuario

Total 458 US\$/usuario

La presente alternativa, si bien tiene una inversión menor, deja sin servicio eléctrico a Puerto Inca, que es capital provincial, y a las localidades que se ubican en el tramo de la línea Yuyapichis-Puerto Inca, reduciendo el número de abonados, la venta de energía, y por lo tanto los indicadores económicos del proyecto, motivo por el cual se recomienda implementar el proyecto integral hasta Puerto Inca.

4.3 Análisis de la Regulación de Tensión

Se ha efectuado el análisis de la regulación de tensión del PSE Pozuzo - Palcazú , sin y con regulación de tensión, donde se obtiene para el año 2 011 una buena regulación de tensión sin necesidad de la utilización de un regulador; para los años siguientes se requerirá un banco de reguladores de tensión con dos unidades monofásicas conectadas en delta abierto, a instalarse en la localidad de Ciudad Constitución (Ver Anexo N° 3.4), logrando así un buena regulación de tensión hasta el año 2 019. Asimismo en el año 2 011 se requerirá la reconversión Monofásico MRT 13,2 kV a Trifásico 22,9 KV de la línea Chorrillos–Iscozacín, para atender el crecimiento de la demanda.

A continuación se presenta el resumen de la regulación de tensión:

| Descripción | Máxima Demanda (Kw) | Energía Total (MWb-año) | Máxima Caída de tensión |
|--------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Año 2005 s/reg | 548 | 2 158 | 3,0% |
| Año 2011 s/reg | 957 | 3 837 | 6.8% |
| Año 2012 c/reg | 1 285 | 4 884 | 0,8% |
| Año 2019 c/reg | 1 757 | 7 198 | 6.7% |

Cuadro N° 4.4 : Resumen de la Regulación de Tensión

En el Anexo N° 3.4 se presenta los cálculos de caída de tensión para los años 2 005-2 011-2 012 y 2 019 sin/con regulador de tensión.

CAPITULO 5

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

El presente capítulo tiene por objeto determinar la rentabilidad económica del PSE Pozuzo - Palcazú, conformado por líneas y redes primarias en 22.9/13.2 kV Trifásico y Monofásico-MRT en 13.2 kV, para un período de análisis de 15 años, determinándose los indicadores económicos correspondientes al Valor Actual Neto-VAN, Relación Beneficio Costo-B/C, Tasa interna de Retorno-TIR, tiempo de repago, Precio y Costo de la energía en baja tensión.

5.1 Inversiones Estimadas

El resumen general de inversiones previstas para implementar el PSE Pozuzo - Palcazú es el siguiente:

| ÍTEM N° | DESCRIPCIÓN | Und Mnt. | I Etapa (Año 2005) | II Etapa (Año 2008) | Inversiones (Año 2012) |
|------------|---|-------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1.00 | S.E. Delfin 0,4/22,9 kV - 1,8 MVA | USS | 73 200 | - | - |
| 2.00 | Líneas Primarias | USS | 1800 196 | 133 646 | - |
| 3.00 | Redes Primarias en 22,9/13.2 kV | USS | 300 190 | 199 940 | - |
| 4.00 | Redes Secundarias | USS | 451 150 | 266 140 | - |
| 5.00 | Conversión de la línea Chorrillos - Iscozain de 13.2 kV-MRT a 22,9 kV-Trifásico | USS | - | - | 139 935 |
| 6.00 | Regulador de Tensión | USS | - | - | 28 000 |
| 7.00 | Imprevistos y repuestos de equipos y materiales | USS | 43 875 | - | - |
| A | COSTO DIRECTO TOTAL (Incluye gastos generales y utilidades) | USS | 2 668 611 | 599 726 | 167 935 |
| | | € | 2 441 435 | 548 672 | 153 634 |
| B | COSTOS INDIRECTOS | USS | 266 861 | 59 973 | 16 794 |
| | Costos de Estudios | USS | 133 431 | 29 986 | 8 397 |
| | Supervisión de Estudios y Obra | USS | 133 431 | 29 986 | 8 397 |
| C | COSTO TOTAL | USS | 2 935 472 | 659 699 | 184 729 |
| | | € | 2 685 579 | 603 539 | 169 003 |
| | I.G.V. (19%) | USS | 557 740 | 125 343 | 35 098 |
| | COSTO TOTAL (Costo total+IGV) | USS | 3 493 211 | 785 042 | 219 827 |
| | | € | 3 195 838 | 718 212 | 201 114 |

Cuadro N° 5.1 : Resumen de las Inversiones Estimadas

5.2 Costos de Operación, Comercialización y Mantenimiento

Los Costos de Operación, Comercialización y Mantenimiento del proyecto se han estimado en 6% de las inversiones, y están conformados por los sueldos, salarios, movilidad, materiales, repuestos y útiles de oficina requeridos para efectuar la cobranza a los usuarios en la etapa operativa del proyecto.

5.3 Precio de Compra y Venta de la Energía

La energía para el PSE Pozuzo - Palcazú se comprará en barras de 22,9 kV de la S.E. Pozuzo (MCH-Delfín), y la venta se efectuará en BT (localidades) y MT (cargas productivas).

La tarifa de compra de energía aplicada a la evaluación económica es la vigente al 01 de agosto del 2 003, correspondiente a un sistema aislado tipo B, conforme se detalla en el cuadro siguiente:

| Tarifa de compra de Energía en Barra | PPB S/kw-mes | PEBP cS/kw-h | PEBF cS/kw-h |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| Barra de Ticapampa en 22.9kV | 22.77 | 20,59 | 20,59 |

Cuadro N° 5.2 : Tarifa de Compra de Energía

Donde:

PPB : Precio en barra de la Potencia de Punta

PEBP : Precio en barra de la Energía en horas de Punta

PEBF : Precio en barra de la Energía en horas fuera de Punta

Los costos no incluyen IGV.

La venta de energía se realiza en baja tensión-BT al precio regulado del Osinerg-Gart. para un sistema aislado tipo H para el sistema Tarma – Chanchamayo, a un precio de 52.41 ctms/kWh, no incluye IGV.

5.4 Pérdidas de Energía

Las pérdidas de energía técnicas y comerciales en líneas y redes de distribución se han tomado del cálculo y análisis de caída de tensión.

5.5 Valor Residual

La vida útil de las instalaciones del PSE Pozuzo - Palcazú se ha considerado de 25 años, depreciándose anualmente en forma lineal y determinándose su valor residual al último año del periodo de análisis.

5.6 Resultados de la Evaluación Económica

Se ha realizado la evaluación económica para los siguientes casos:

- Inversiones Privadas: Se ha considerado que el conjunto del proyecto se realiza con inversiones privadas.

- Inversiones con Aporte de Capital PRODAPP; Se ha considerado que la inversión inicial en la I Etapa es donación y no se recupera, con lo cual las inversiones consideradas en el PSE en esta etapa son las redes secundarias (aporte de las localidades beneficiadas); por otro lado. las inversiones en el tiempo 2 008–2 012 se pagarán con la venta de energía.

A continuación se presenta los resultados de las evaluaciones económicas (y cuyo detalle se muestra en el Anexo N° 4.2):

| Descripción | Capital Privado | Aporte PRODAPP |
|-------------------------------------|-----------------|----------------|
| Tasa de descuento | 12% | 12% |
| Valor Actual Neto (VAN) - Mil US S | -2 121 | 57 |
| Relación Beneficio/Costo | 0.70 | 1.01 |
| TIR | 0% | 13% |
| Aporte de Capital Inicial | 73% | 2 935 |
| Tiempo de repago- años | 74 | 12 |

Cuadro N° 5.3 : Indicadores Económicos

La evaluación económica a “Capital Privado”, muestra que el proyecto sin aporte de capital no es rentable, con un periodo de repago de 74 años; asimismo se requiere que se subvencione el 73% de la inversión inicial.

La evaluación económica “Aporte Prodapp” muestra que el proyecto con aporte de capital inicial por parte del PRODAPP es rentable, con un periodo de repago de 12 años, y es a partir de esta fecha en donde se empiezan a percibir beneficios por venta de energía, los mismos que se deberían reinvertir para el desarrollo de la electrificación rural en el área del proyecto.

5.7 Análisis de Sostenibilidad

a) Gestión Empresarial

Se cuenta con un proyecto de Ley para el fomento de “Empresas de Distribución Rurales”, dentro de cuyo esquema se encuadraría el pequeño

sistema eléctrico de los Pozuzo - Palcazú , los mismo que se encargarían del desarrollo de la electrificación rural de la región, contribuyendo no sólo a administrar las instalaciones, sino a asesorar a los usuarios que requieren suministro eléctrico para cargas productivas.

b) Disponibilidad de Recursos

El Programa de Desarrollo Alternativo del Area del Pozuzo y Palcazú cuenta con fondos de la Comunidad Europea que ascienden a la suma de € 2 496 000 (us \$ 2 728 253), suma suficiente para construir la primera etapa del proyecto, conformado por la subestación elevadora, las líneas y redes primarias que llegan a Codo del Pozuzo, Iscozación, Ciudad Constitución, Yuyapichis, Puerto Inca y Puerto Súngaro, cuyo costo asciende a la suma de € 2 231 560 ó US \$ 2 439 207 sin IGV (19%), y € 2 655 556 ó 2 902 656 con IGV; y los usuarios deberían financiar las redes de distribución secundaria, cuyo costo total con IGV asciende a la suma de € 540 282 ó US \$ 590 555.

Las inversiones requeridas de la II Etapa que comprende la expansión del sistema eléctrico en cuanto a líneas y redes primarias, y redes secundarias de nuevas localidades, se podrán pagar con la rentabilidad que se logre del proyecto, por la venta de la energía eléctrica.

5.8 Evaluación Socio-Económica

Comprende la evaluación de los beneficios socio-económicos de la implementación del proyecto, muy aparte de la evaluación económica, y está conformado por los siguientes aspectos:

a) Período de Maduración del Proyecto

El proyecto tiene un período de ejecución de un año, siendo considerado de corta maduración, por los beneficios del suministro eléctrico se van a obtener en el corto plazo.

b) Descentralización e Integración

El presente proyecto se ubica en una región rural, y a través de las líneas eléctricas, que conjuntamente con el programa de carreteras que se tiene previsto ejecutar en la región, deben contribuir a integrar a los centros poblados. Asimismo, debido a que la región es agrícola y ganadera, la energía eléctrica debe contribuir a la descentralización de las inversiones y de la producción.

c) Generación de Empleo y Desarrollo Regional

El proyecto de electrificación va a generar durante la ejecución del mismo empleo temporal, y luego en la etapa de operación, va a permitir que paulatinamente se vaya desarrollando la agroindustria, de tal forma de darle valor agregado a la producción agrícola y ganadera.

Dichas actividades deben generar el desarrollo del empleo de mano de obra local y regional, tanto calificada como no calificada, así como el incremento del ingreso, cuando se dé mayor valor agregado a la producción.

Con el proyecto se va a electrificar caseríos y cargas productivas que actualmente operan con generación térmica, reduciendo costos de operación y mantenimiento, agregando rentabilidad a las actividades productivas.

d) Viviendas y Población Beneficiadas

El proyecto de electrificación va a lograr un servicio eléctrico continuo, económico, y confiable, que permitirá el desarrollo agroindustrial, y la mejora de la calidad de vida de la población.

La población total y el número de abonados domésticos a beneficiarse con la electrificación son los siguientes:

| Nº | Descripción\Años | 2005 | 2008 | 2012 | 2019 |
|---------------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | I Etapa | 12 548 | 13 771 | 15 593 | 19 392 |
| 2 | II Etapa | | 7 627 | 8 462 | 10 155 |
| 3 | III Etapa | | | 11 998 | 14 154 |
| Total (Habitantes) | | 12 548 | 21 398 | 36 053 | 43 701 |

Cuadro N° 5.4 : Población Beneficiada

e) Ahorro de Petróleo y Divisas

El presente proyecto va a lograr la sustitución de la generación aislada diesel como alternativa de generación, por energía hidroeléctrica proveniente de la C.H. Delfín, y luego de los 15 años, con energía del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional-SEIN, lo cual representa un ahorro de 124 445 barriles de petróleo, equivalentes a unos US\$ 4 259 000 y US\$ 42 911 000 para los años 2 005 y 2 019 respectivamente.

La implementación del proyecto va implicar un ahorro de 886 000 US\$ actualizado al 2 005.

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | AÑOS | | | | TOTAL | VAN |
|-------------------|------------|-------|-------|-------|--------|-------------|--------|
| | | 2005 | 2009 | 2014 | 2019 | 2001 - 2020 | |
| Demanda Energía | MWh | 2 862 | 4 334 | 6 531 | 8 372 | 83 627 | 28 836 |
| Petróleo | Barriles | 4 259 | 6 449 | 9 719 | 12 459 | 124 445 | 42 911 |
| Ahorro de Divisas | miles US\$ | 78 | 119 | 179 | 230 | 2 293 | 886 |

Cuadro N° 5.5 : Ahorro de Petróleo y Divisas

CAPITULO 6

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, CRITERIOS Y PREMISAS DE DISEÑO

6.1 Generalidades e Información Existente

En el presente capítulo se presenta la descripción del proyecto seleccionado, y se analiza y establecen los criterios y premisas de diseño, para la adecuada selección de los equipos y materiales a ser utilizados en el proyecto, conformado por la subestación elevadora 22,9/0,4 kV, las líneas y redes primarias en 22,9/13,2 kV, y de las redes secundarias del PSE Pozuzo - Palcazú .

6.2 Subestación Delfín 22,9/0,4 – 1,8 MVA

Comprende la subestación elevadora $22.9\pm 2 \times 2.5\%/0,4$ kV en la MCH Delfín, que se enlazará en 400 V con la barra de la generación, y de donde partirá la línea primaria en 22,9/13, kV que alimentará al PSE de los Pozuzo - Palcazú.

La subestación Pozuzo se ubicará dentro del área de la MCH Delfín y estará conformada por el siguiente equipamiento:

- Transformador de potencia 10/22,9 $\pm 2 \times 2.5\%$ kV. 1.8 MVA Onan. Dyn5-Vcc; 4,5 % con TC en el bushing y pararrayos tipo estación 21 kV, 10 kA. OZn

- Equipos de maniobra y seccionamiento:
 - Interruptor termomagnético trifásico 600V,4000A
 - Reconectador automático (Recloser) 24 kV, 600 A, 150 kV-BIL.
 - Seccionador tripolar 27 kV, 630A, 150 kV-BIL, disposición vertical
 - Pararrayos 21 kV,10 kA, OZn. tipo distribución e instalación en viga

En la Anexo N° 3.1.3, se presenta el diagrama unifilar de la S.E. Pozuzo

6.2.1 Normas Aplicables

Los criterios a emplear en el diseño de la subestación 22.9/0.4 kV se regirán principalmente por las siguientes normas:

- IEC – 71 : "Insulation Coordination"
- VDE 0101 : "Determinaciones para la ejecución de instalaciones en corriente ind. con tensiones nominales superiores a 1 kV"
- NESC C2-1997:"National Electrical Safety Code"
- REA Bulletin 65-1: "Design Guide for Rural Substations"

6.2.2 Niveles de Aislamiento

Los niveles de aislamiento considerados para el diseño de la subestación son los siguientes:

- Tensión nominal (kV) : 22,9
- Altitud (msnm) : 300
- Nivel de aislamiento (kV)
 - A frecuencia industrial IEC 50
 - 50/60 Hz-1 min. ANSI 50
- Onda de Choque 1,2/50µs

| | |
|---------------------------------------|-----|
| ▪ IEC | 125 |
| ▪ ANSI | 150 |
| ➤ Tensión nominal del pararrayos (kV) | 21 |

6.2.3 Distancias Mínimas de Seguridad

Según norma ANSI C37.32

| | |
|--|-------|
| ➤ Tensión Nominal (kV) | 22,9 |
| ➤ Fase - Fase (m) | 0.762 |
| ➤ Fase - Tierra (m) | 0.254 |
| ➤ Altura sobre la superficie de la subestación | |
| ➤ para la seguridad de las personas (m) | 3.05 |

6.2.4 Niveles de Cortocircuito

Los equipos a instalar tendrán un capacidad de cortocircuito igual a los equipos instalados, de 12,5 kA.

6.2.5 Capacidad de Transformación

Se ha previsto un transformador de 1 800 kVA, que cubra la demanda proyectada hasta el año 2 019, y que cubra la capacidad de la MCH Delfin de 1 736 kW.

Las características del transformador serán las siguientes: transformador 22.9±2x2.5%/0,4 kV, 1.8 MVA Onan, Dyn5-Vcc; 4.5 %, con TC en el bushing y pararrayos tipo estación 21 kV.10 kA, Ozñ adosados al transformador.

6.2.6 Equipamiento Electromecánico

Los equipos a instalar en subestación Pozuzo 22,9/0,4 kV están compuestos por:

Lado 0.4 kV: Interruptor termomagnético de 600 V

Lado 22.9 kV

- 01 Reconectador automático (recloser) 27 kV, 560 A, 12.5 kA y 150 kV-BIL, con opción de medición incorporada.
- 01 Seccionador tripolar de barra de 27 kV, 600 A, 150 kV-BIL, disposición vertical y con mando manual.
- 03 pararrayos Ozm, 21 kV, 10 kA clase distribución para la línea de salida en 22.9 kV
- Soporte tipo barbotante con postes de concreto.

El diagrama unifilar de la subestación se presenta en el Anexo N° 3.1.3.

6.2.7 Sistema de Control y Mando

El sistema de control para la celda de alimentación en 10 kV será mediante un panel mímico en la parte frontal de la celda. Para la subestación 22.9/10 kV proyectada el control y mando será local (en el mismo equipo).

6.2.8 Sistema de Protección

La protección considerada será la siguiente:

- Transformador de potencia

Protección principal: Releé de sobrecorriente entre fases (Recloser)

- Protección auxiliar: Relé de Imagen térmica, Relé Bulcchoz, Válvula de seguridad, termómetro para temperatura del aceite e Indicador del nivel de aceite
- Recloser para la protección del circuito de salida 22,9 kV
 - Recierre
 - Sobrecorriente entre fases y fase - tierra
- Sistema de medición incorporada (caja de control), de clase de precisión 0.5.

6.2.9 Servicios Auxiliares

Se usará las instalaciones existentes de la MCH. Delfin-Pozuzo

6.2.10 Sistema de Puesta a Tierra

El diseño del sistema de puesta a tierra profunda y superficial debe considerar el uso de los siguientes materiales:

- Conductor de Cu 85 mm², usado para la malla de tierra profunda.
- Conductor de Cu 70 mm², usado para la malla de tierra superficial.
- Empalmes de soldadura exotérmica
- Jabalinas de copperweld 16mm diámetro x 2,4 m.

6.2.11 Obras Civiles Asociadas al Proyecto

La subestación 22,9/0.4 kV se ubicará en terrenos de propiedad de Electrocentro S.A. (área de la MCH. Delfin) y considera los siguientes trabajos de obras civiles:

- Movimiento de tierras
- Ampliación de la pista de acceso

- Bases, soportes y cimentación de equipos
- Canaletas de cables
- Cerco perimétrico metálico
- Sistema de drenaje de la subestación
- Sistema de iluminación exterior

6.3 Líneas y Redes Primarias y Subestaciones de Distribución

Comprende las líneas y redes primarias en 22,9 trifásico y 13,2kV-monofásico-MRT que llegarán a las localidades de Codo del Pozuzo, Iscozacín, CN Buenos Aires, Puerto Mayro, Centro Lagarto, CN Sta.Rosa de Chuchurras Sector S.Francisco, CN Sta. Rosa de Chuchurras, Alto Victoria, Santa Rosa, Ciudad Constitución, Puerto Inca, Puerto Súngaro, Nuevo Trujillo, Yuyapichis, Bello Horizonte, Monterrico, El Dorado, Las Palmas, Santa Rosa de Yanayacu, Nuevo Dantas, consideradas en la I etapa.

Las líneas primarias consideradas son las siguientes:

- Línea en 22,9 kV – 3x95 mm² AAAC – 18,37 km MCH. Delfín –Santa Rosa
- Línea en 13,2 kV – 1x35 mm² AAAC –40,87 km - MRT- Sta Rosa–Codo del Pozuzo
- Línea en 22,9 kV – 3x95 mm² AAAC – 17,75 km Sta. Rosa - Chorrillos
- Línea en 22,9 kV – 3x95 mm² AAAC – 14,11 km Chorrillos - Puerto Mayro
- Línea en 22,9 kV – 3x95 mm² AAAC – 17,32 km Puerto Mayro –Puerto Burro

- Línea en 22,9 kV – 3x95mm² AAAC – 13,2 km Puerto Burro – Ciudad Constitución
- Línea en 13,2 kV – 1x35 mm² AAAC –35,03 km - MRT- Chorrillos – Iscozacín
- Línea en 22,9 kV – 3x50 mm² AAAC – 53.3 km Ciudad Constitución- Puerto Súngaro
- Línea en 22,9 kV – 3x50 mm² AAAC – 7 km Derivación Puerto Inca
- Línea en 22,9 kV – 3x50 mm² AAAC – 4.3km Derivación Yuyapichis
- Las líneas trifásico 22,9 kV tienen 145 km y las monofásico MRT-13,2 kV 76 km. con un total de 221 km. y las redes primarias corresponden a las diez localidades siguientes: Codo del Pozuzo. Iscozacín, CN Buenos Aires, Puerto Mayro, Centro Lagarto, CN Sta.Rosa de Chuchurras Sector S.Francisco, CN Sta. Rosa de Chuchurras, Alto Victoria, Santa Rosa, Ciudad Constitución, Puerto Inca, Puerto Súngaro, Nuevo Trujillo, Yuyapichis, Bello Horizonte, Monterrico, El Dorado, Las Palmas, Santa Rosa de Yanayacu, Nuevo Dantas.

6.3.1 Equipamiento de las Líneas, Redes Primarias

El equipamiento de las líneas y redes primarias está conformado por los siguientes equipos y materiales:

- Postes: de concreto centrifugado, pretensado, seccionable (para zonas inaccesibles), de 11/200 para alineamiento y ángulo, y 12/300 para anclaje.

Cimentación: de los postes con concreto ciclópeo

- Conductor de aleación de aluminio: de 95, 50 y 35 mm² para las líneas trifásicas y monofásicas
- Aisladores: tipo Pin clase 56-2 y tipo suspensión clase 52-3
- Cruceta: de concreto de 2,40 para líneas y 1,5 para redes primarias
- Pararrayos clase distribución de oxido metálico-OZn - 21 kV, 10 kA, 1 000 msnm
- Seccionadores Fusibles: tipo Cut-Out de 27 kV, 150 kV-BIL. 100 A
- Fusibles: tipo k de 2, 4 y 6 A.
- Seccionalizador: monofásico tipo Cut-Out; standard; 150 kV-Bil: V_{max}= 27 kV; I_{nom}=10 A; I_{oper} = 16 A; N°conteos = 2 y 3, instalación en cruceta, de acero quirúrgico.
- 1 reconectador (recloser) trifásico. 27 kV, 560 A. 150 kV-Bil.
- Retenidas: cable de Fierro Galvanizado (F°G°), grado Siemens Martín de 10mm de diametro, mordaza preformada, varilla de anclaje de F°G° de 2,40 m x 16mm de diametro, guardacabo, conector de Cu. bloque de fierro, perno angular, conector de doble vía, arandela, etc.
- Ferretería: de F°G°, adaptadores, grilletes, espigas, brazo soporte, pernos, tirafones, placas, tubo espaciador, arandelas, etc.
- Puesta a tierra: conductor de bajada de 16 mm²-Cu. cubierto con un listón de madera tornillo de 2,70 m x 2" x ½", que se sujetará con clavos de 2½", varilla de Cu 2,40 m x 5/8" diametro, pozo con tierra cernida o de cultivo.

6.3.2 Subestaciones de Distribución

El equipamiento previsto para las subestaciones de distribución es el siguiente:

- Postes: de concreto centrifugado, pretensado, seccionable (para zonas inaccesibles), de 12/300, para instalar el seccionador-fusible, pararrayos, transformador y tablero.
- Cimentación: de los postes con concreto ciclópeo
- Pararrayos tipo distribución de óxido metálico, 21 kV, 10 kA, 150 kV-BIL
- Seccionador Fusible: tipo Cut-Out de 27 kV, 150 kV-BIL, 100 A
- Transformador: de distribución monofásico $13,2\pm 2 \times 2,5\%/0,46-0,23$ kV, 150 kV-BIL, de 5, 10, 15 y 25 kVA; trifásico $22,9\pm 2 \times 2,5\%/0,40-0,23$ kV, de 50, 75 y 100 kVA.
- Tablero de Distribución: Para subestaciones monofásicas: medidor de energía totalizador 440/220 V, interruptor monofásico, y célula fotoeléctrica. Para subestaciones trifásicas: medidor de energía totalizador 380 V, interruptor trifásico, sistema de control del alumbrado público.
- Cable autoportante de conexión: cable de conexión autoportante entre el transformador el tablero y la red secundaria.
- Puesta a tierra: dos cables autoportante de aluminio de bajada de 16mm², uno para la Red Primaria y otro para la Red Secundaria a instalarse dentro del poste de concreto. Para la subestación monofásica: en Red Primaria dos varillas Cu 2,40m x 5/8" de diámetro ubicadas a 3 m entre sí, y pozos con tierra cernida o de cultivo; en Red Secundaria una varilla ubicada a 6

m de las anteriores. Para la subestación trifásica: en Red Primaria y Red Secundaria dos varillas separadas 6 m entre ellas.

6.3.3 Normas Aplicables

Los criterios a emplear en el diseño de las líneas y redes primarias se regirán principalmente por las siguientes normas:

- CNE-Suministro Código Nacional de Electricidad – Suministro
- MEM/DEP-311 Especificaciones técnicas para el suministro de materiales y equipos
- MEM/DEP-312 Especificaciones técnicas de montaje para líneas y redes primarias.
- MEM/DEP-501 Bases para el diseño de líneas y redes primarias.
- MEM/DEP Armados y detalles para líneas y redes primarias

Asimismo se ha tomado en cuenta las siguientes normas internacionales:

- NESC National Electrical Safety Code
- REA y RUS Normas de Electrificación Rural de EE.UU.
- IEEE Institute Of Electrical and Electronics Engineers
- Norma Brasileña Líneas Primarias
- ANSI American National Standard Institute
- IEC International Electrotechnical Commission

6.3.4 Distancias Mínimas de Seguridad

a) Entre Conductores Eléctricos:

Distancia de Seguridad entre los conductores en los soportes para el mismo circuito y diferentes circuitos:

- Para Tensión < 11 000 V: 0,40 m
- Para Tensión > 11 000 V: 0,40 m + 0,01 m/kV en exceso de 11 kV

Para tensión = 22,9 kV+5%: tenemos 0,53 m según C.N.E. (Tabla N° 235-1)

Para el proyecto se considera la separación de 0,7 m normalizado por la DEP/MEM

La separación horizontal mínima entre conductores del mismo circuito a mitad del vano, según recomendaciones de la normas americanas REA, la separación mínima a mitad de vano se obtiene como sigue:

$$0,00762 U_{fh} + 0,65 \sqrt{f} \dots\dots\dots(1)$$

Donde se requiere afectar por altitud debido a que las instalaciones se desarrollan por encima de los 1 000 msnm:

U nominal : 22,9 kV

f_h (factor de corrección por altura) : $(1+1.25 (H-1000) \times 10^{-4})$

Longitud de cruceta : 2,4 m

Separación entre conductores:

- 0,7 m (cruceta de 2,0 y 1,5 m para red primaria)
- 1,1 m (cruceta de 2,4 m ubicada a 0,45 m de punta de poste)
- 2,2 m (cruceta de 2,4 m ubicada a 1,00 m de punta de poste)

| Vano (m) | Flechas en condiciones de templado (m) | | | Separación Horizontal Mínima | | |
|------------|--|-------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | 25 mm ² AAAC | 50 mm ² AAAC | 70 mm ² AAAC | 25 mm ² AAAC | 50 mm ² AAAC | 70 mm ² AAAC |
| 90 | 0,49 | 0,50 | 0,48 | 0,62 | 0,63 | 0,63 |
| 100 | 0,60 | 0,62 | 0,60 | 0,68 | 0,68 | 0,69 |
| 140 | 1,17 | 1,22 | 1,17 | 0,88 | 0,88 | 0,89 |
| 160 | 1,53 | 1,59 | 1,53 | 0,98 | 0,98 | 0,99 |
| 180 | 1,94 | 2,02 | 1,93 | 1,08 | 1,08 | 1,10 |
| 200 | 2,40 | 2,49 | 2,38 | 1,18 | 1,18 | 1,20 |
| 240 | 3,45 | 3,58 | 3,43 | 1,38 | 1,38 | 1,40 |
| 280 | 4,70 | 4,88 | 4,67 | 1,58 | 1,58 | 1,61 |
| 320 | 6,14 | 6,37 | 6,10 | 1,78 | 1,79 | 1,82 |
| 360 | 7,77 | 8,07 | 7,72 | 1,98 | 1,99 | 2,02 |
| 400 | 9,59 | 9,96 | 9,54 | 2,18 | 2,19 | 2,23 |
| 500 | 14,99 | 15,57 | 14,91 | 2,68 | 2,69 | 2,74 |
| 600 | 21,60 | 22,43 | 21,48 | 3,19 | 3,20 | 3,25 |
| 700 | 29,42 | 30,55 | 29,25 | 3,69 | 3,70 | 3,77 |

Cuadro N° 6.1 : Separación Horizontal Mínima entre Conductores

De los resultados obtenidos para líneas y redes primarias se obtuvo lo siguiente:

- Para estructuras con poste de madera, cruceta de madera de 2,40 m, ubicada a 0,20 y 0,45 m de la punta del poste respectivamente, se obtiene un vano de 180 m.
- Si la cruceta se ubica a 1,0 m de la punta del poste, el vano se incrementa a 400 m.
- Para el caso de la red primaria se empleará cruceta de madera de 1,5 m que estará ubicada a 0,2 y 0,45 m de la punta de poste para poste de madera, con separación horizontal a medio vano de 0,7 m. con lo que resulta un vano máximo de 100 m.

b) Distancia vertical entre conductores tendidos en diferentes estructuras soporte

Según normas DEP/MEM (Dirección Ejecutiva de Proyectos del Ministerio de Energía y Minas):

Esta distancia se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$D = 1.20 - 0.0102 (F_C) (kV1 + kV2 - 50) \dots\dots\dots(2)$$

Donde :

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

kV2= Máxima tensión entre fases del circuito de menor tensión: 25 kV

FC = Factor de corrección por altitud

La distancia vertical mínima entre:

- Líneas en 22.9 kV será de 1.20 m.
- Líneas de 22.9 kV y líneas de menor tensión será de 1.00 m.
- Según CNE (Tabla N° 233-1):
- Entre conductores de 23 kV será de 1.20 m.
- Entre conductores de 23 kV, sobre cables autosoportados menores a 750V será de 1.20m.
- Entre conductores de 23 kV, sobre conductores de comunicaciones sera de 1.80m.
- c) **Distancias de los conductores con tensión no protegidos adyacentes pero no fijados a edificios y otras instalaciones a excepción de puentes (para tensiones de 750V a 23kV) (Según CNE Tabla N°234-1)**
- Distancia vertical sobre techos o proyecciones no fácilmente accesibles a peatones (4.0 m.)
- Distancia vertical sobre techos o proyecciones no accesibles a peatones (3,5 m)

- Distancia horizontal a paredes, proyecciones, balcones, ventanas y áreas fácilmente accesibles (2.5 m.)
- Distancia vertical sobre balcones, techos fácilmente accesibles a peatones (4.0 m)
- Distancia vertical sobre letreros, carteles, antenas de radio y televisión, sobre pasillos por donde transita el personal (4.0 m).

d) Distancia Vertical de conductores sobre el nivel del piso, camino, riel o superficie de agua (Según CNE Tabla N° 232-1)

d.1 Cuando los conductores recorren a lo largo y dentro de los límites de las carreteras u otras fajas de servidumbre de caminos pero que no sobresalen del camino.

- Carreteras y avenidas :6,5 m
- Caminos, calles o callejones :6.0 m
- Espacios y guías peatonales o áreas no transitables por vehículos :5.0 m
- Calles y caminos en zonas rurales :5.0 m

d.2 Cuando los conductores cruzan o sobresalen

- Carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones :7.0 m
- Caminos, calles y otras áreas sujetas al tráfico de camiones :6.5 m
- Calzadas, zonas de parqueo y callejones :6.5 m
- Otros terrenos recorridos por vehículos, tales como cultivos, pastos, bosques, huertos, etc. :6.5 m
- Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículos :5.0 m
- Calle y caminos en zonas rurales :6.5 m

**e) Distancias Mínimas a Terrenos Boscosos o Árboles Aislados
(DEP/MEM)**

Distancia vertical entre el conductor inferior y los árboles :2.5 m

Distancia radial entre el conductor y los árboles laterales :0.5 m

Nota: Las distancias verticales se determinarán a la máxima temperatura y las distancias radiales se determinarán a la temperatura en condiciones normales (EDS) y declinación con carga máxima de viento. Las distancias radiales podrán incrementarse cuando haya peligro que los árboles caigan sobre los conductores.

6.3.5 Selección y Descripción del aislamiento

a) Aislación necesaria por Contaminación

Esta solicitud determina la longitud de la línea de fuga requerida en el aislamiento. El área del proyecto se caracteriza por ser una zona alejada del mar, con altitud menor a 1 000 msnm, expuesta a vientos máximos de 22 km/h, con descargas atmosféricas y frecuentes lluvias, lo que contribuye a la limpieza periódica de los aisladores. Asimismo se presenta una fuerte neblina.

Según recomendaciones de la Norma IEC 815, la zona del proyecto tiene un nivel de contaminación ligero, pero por sus continuas descargas atmosféricas, se selecciona el nivel II - Medio, al cual corresponde una distancia de fuga de 20 mm/kV fase-fase, tal como se puede apreciar en el Anexo N° 5.3 (Norma IEC 815: Recomendaciones para distancia de fuga en aisladores para ambientes contaminados), entonces para la tensión máxima de 24 kV obtenemos una línea de fuga total de 480 mm.

b) Aislación necesaria por Sobrevoltajes a Frecuencia Industrial

Está dada por la siguiente expresión:

$$V_{fi} = \frac{f_s V_{\max} H}{\sqrt{3} (1 - N \sigma) \delta^n f_l} \dots\dots\dots(3)$$

donde :

- f_s : Factor de sobretensión a frecuencia industrial (1,5)
- V_{\max} : Tensión máxima (25 kV)
- H : Factor por Humedad (1,0)
- N : Número de desviaciones estandar alrededor de la media (3)
- σ : Desviación estandar (2%)
- δ : Densidad relativa del aire ($\delta = 0.88$)
- n : Exponente empírico ($n=1$)
- f_l : Factor por lluvia (0.77)

Obteniendo el siguiente resultado: $V_{fi} = 34$ kV. pero según recomendación de “Bases de Diseño de Líneas y Redes Primarias DEP/MEM, le corresponde $V_{fi} = 50$ kV

c) Aislación necesaria por Sobretensiones de Impulso

Está dada por la siguiente expresión:

$$V_i = \frac{NBI}{(1 - N \sigma) \delta} \dots\dots\dots(4)$$

donde :

- NBI : Nivel Básico de Aislamiento (125 kV-BIL)
- N : Número de desviaciones estándar alrededor de la media (1.2)
- σ : Desviación estándar (3%)

δ : Densidad relativa del aire para m.s.n.m. = 800 m ($\delta = 0.88$)

Obteniendo el siguiente resultado: $V_i = 148$ kV

A continuación se muestra una comparación de los resultados obtenidos con respecto a la selección de los aisladores tipo Pin y tipo Suspensión para los casos de porcelana y polimérico:

| Requerimientos | Valores Calculados | Porcelana Ansi | |
|---|--------------------|----------------|--------|
| | | Pin 56-2 | 2x52-3 |
| Longitud de la línea de fuga L (mm) | 480 | 432 | 584 |
| Aislación necesaria por sobretensiones a frecuencia industrial V_i (kV) | 50 | 110/70 | 155/50 |
| Aislación necesaria por sobretensiones de impulso V_i (kV) | 148 | 175/225 | 255 |

Cuadro N° 6.2 : Selección del Aislamiento

6.3.6 Pararrayos y Seccionadores Fusibles

Los pararrayos y seccionadores fusibles estarán previstos para operar a una altitud de hasta 1 000 msnm, y sus principales características son las siguientes:

Pararrayos: Clase distribución de oxido metálico-OZn - 21 kV, 10 kA, 4 000 msnm

Seccionadores Fusibles: Tipo Cut-Out de 27 kV, 150 kV-BIL, 100 A

Fusibles tipo K: 2A, 6A, 8A.

El cálculo de la selección del pararrayos se presenta en el Anexo N° 5.4

6.3.7 Selección del Seccionalizador

La selección del seccionalizador se efectúa como sigue:

Seccionalizador: Tipo Cut-Out; standard: 150 kV-Bil; $V_{max} = 38$ kV;

$I_{nom} = 10$ A; $I_{oper} = 16$ A; N° conteos = 2; en el caso que se obtenga sólo de

3, se deberá calibrar el recloser para 4 operaciones), instalación en cruceta, de acero quirúrgico (extra-resistente a la corrosión). El modo de operación del seccionalizador tipo Cut-Out se presenta a continuación:

6.3.8 Estudio de la Coordinación del Aislamiento

Se entiende por coordinación del aislamiento al conjunto de disposiciones que se toman en vista de evitar que las sobretensiones causen daño a los equipos eléctricos y que cuando los arcos de defecto no puedan ser eludidos con medios que resulten económicos sean localizados en puntos del sistema donde produzcan la mínima afectación al funcionamiento y a las instalaciones de este último.

Por tal razón es imprescindible la instalación de los pararrayos para la adecuada protección de la aislación interna de los transformadores, con cuyo objeto deberán ser conectados a estos últimos en forma más directa e inmediata posible tanto entre bornes de AT como entre bornes de puesta a tierra.

Los parámetros característicos de los pararrayos deberán quedar comprendidos (teniendo en cuenta márgenes de seguridad) entre los valores de niveles de tensión aguantada por las aislaciones y los valores de ciertas sobretensiones que no deberán provocar o mantener descarga interna del pararrayo.

Los márgenes mínimos de seguridad recomendado por ANSI, según guía de aplicación C62.2-1981 es:

MP1 : Margen del nivel de onda cortada = 20 %

MP2 : Margen del nivel básico de aislamiento (BIL) = 20 %

MP3 : Margen por maniobra = 15 %

En el Anexo N° 5.4 se presenta la coordinación del aislamiento, cuyo resumen es:

| Vp (kV) | MP1 | MP2 | MP3 |
|----------------|------------|------------|------------|
| 21 | 159.7% | 122.1% | 182.0% |

Cuadro N° 6.3 : Coordinación del Aislamiento – Margenes de Seguridad

Podemos observar que para el pararrayo de 21 kV, se tiene márgenes por encima de los valores permitidos por la norma, por lo que no debería haber problemas en el aislamiento.

6.3.9 Coordinación de la Protección en las Líneas Primarias

Para una operación confiable y adecuada se ha efectuado la "coordinación de la protección" del PSE Pozuzo - Palcazú .

Para ello a la salida de la subestación Pozuzo 22.9/0.4 kV se cuenta con un reconectador automático-recloser trifásico, que permitirá despejar las fallas temporales sin sacar de servicio a la línea, y con seccionadores trifásico y 10 A para los ramales al codo de Pozuzo e Iscozacín, que va a permitir aislar las fallas de la troncal. Para Yuyapichis y Puerto Inca se utilizará seccionadores fusibles tipo Cut-Out de tal forma que las fallas que se presenten en este ramal no afecten la línea troncal.

Las características de los equipos de protección utilizados son los siguientes:

- Recloser trifásico, 27 kV, 150 kV-Bil, 560 A, 12 kA, con batería de 24 V, con protección de sobrecorriente de fase y tierra, instantánea y temporizada (incluye medición)
- Seccionalizador tipo Cut-Out; standard; 150 kV-BIL; $V_{max} = 38$ kV; $I_{nom} = 10$ A; $I_{oper} = 16$ A; N° conteos = 2 (en el caso que se obtenga sólo de 3, se deberá calibrar el recloser para 4 operaciones), instalación en cruceta, de acero quirúrgico (extra-resistente a la corrosión).
- Seccionador fusible Cut-Out de 27 kV, 100 A, 150 kV-Bil, con fusibles tipo K de 15A.

6.3.10 Selección de Conductores

Los conductores para líneas y redes primarias aéreas serán desnudos, de aleación de aluminio AAAC, fabricados según las prescripciones de las normas ASTM B398, ASTM B399 o IEC 1089. La utilización de conductores de aleación de aluminio es debido a que en la área del proyecto está libre de contaminación salina o industrial.

Las secciones utilizadas son de 95, 50 y 35 mm² AAAC.

Los resultados obtenidos para un EDS=18% e hipótesis máximo esfuerzo: con vientos máximos de 80 km/h; y temperatura mínima 10°C, son los siguientes:

| Conductor \ EDS | Vano Máximo Permissible | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|------|------|------|-----|-----|
| | 13% | 14% | 16% | 17% | 18% | 20% |
| 50 mm ² AAAC | 2220 | 2030 | 1440 | 1050 | 730 | 457 |

Cuadro N° 6.4 : Porcentaje de Templado(%) vs. Vano Máximo en Máximo Esfuerzo (m)

Los cálculos mecánicos de conductores permiten determinar los esfuerzos máximos y mínimos para el conductor en las diferentes hipótesis planteadas, de manera que se pueda diseñar adecuadamente las estructuras de la línea.

Las características de los conductores utilizados se muestran a continuación:

| Material | Sección mm ² | Coefficiente de dilatación 1°C | Peso unitario kg/m | Tiro de rotura kg | Módulo de elasticidad kg/mm ² | Nº de hilos |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------|--|-------------|
| Aleación de Aluminio | 50 | 0.000023 | 0,135 | 1509.18 | 6200 | 7 |

Cuadro N° 6.5 : Características Técnicas de los Conductores

Para definir las hipótesis de cálculo mecánico de conductores, se ha tomado información del SENAMHI de la estación meteorológica de Pozuzo-Palcazú, INEI, Mapa Eólico del Perú y el CNE, las cuales se muestran en los Anexos N° 5.1-5.2.

| Descripción | Senamhi-INEI | Mapa Eólico | CNE | Seleccionado |
|-----------------------------|--------------|-------------|---------|--------------|
| Velocidad Máxima del Viento | 22 km/h | 90 km/h | 80 km/h | 80 km/h |
| Temperatura Mínima | 19,1°C | - | - | 10°C |
| Temperatura Máxima | 33,6°C | - | - | 50°C (*) |

Cuadro N° 6.6 : Selección de las Características Meteorológicas

Nota: (*) Se ha incluido 10°C por efecto Creep

Las Hipótesis de cálculo mecánico de conductores se ha definido de la siguiente manera:

| Hipótesis | I Templado | II Máximo Esfuerzo | III Flecha Máxima | IV Condición de Falla |
|---------------------------|------------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| Temperatura (°C) | 25 | 10 | 50 | 25 |
| Velocidad de Viento (m/s) | 0 | 80 | 0 | 40 |
| Esfuerzo de Templado (%) | 18 | 40 | 40 | 18 |

Cuadro N° 6.7 : Hipótesis de Cálculo Mecánico de Conductores

Los conductores de las redes primarias se templarán con el mismo tiro máximo empleado para la línea primaria (18% del tiro de rotura – Norma MEM/DEP 501).

Para efectuar los cambios de estado se ha empleado un programa de computo que utiliza el método exacto de cálculo, los resultados de los cálculos mecánicos de conductores se muestran en el Anexo N° 5.5

6.3.11 Selección de Estructuras

Para la selección de las estructuras se han establecido las siguientes premisas:

- > Para electrificación rural los costos deben de ser los menores posibles, garantizando un grado de seguridad mínimo de acuerdo con las exigencias de las normas nacionales e internacionales que son aplicables. Según la norma MEM/DEP-001 "Normalización para sistema de distribución eléctrica de localidades aisladas y rurales", podrán utilizarse postes de concreto y de madera.

a) Selección Técnica

La utilización de postes de madera tienen la ventaja de incrementar el aislamiento de la línea, lo que es importante para el PSE Pozuzo - Palcazú, que se ubica en selva, la cual está sometida a descargas atmosféricas. Sin embargo los postes de madera con tratamiento nacional (en vacío) tienen una vida útil reducida, por lo que no se recomienda su utilización en el proyecto.

Los postes de madera han tenido asimismo mala experiencia en selva, debido a la humedad y a la composición química del suelo, disminuyendo la

vida útil del poste, incrementando los costos de operación y mantenimiento, así como los de reposición.

Los postes de concreto tienen una vida útil en la zona de 30 años. Bajo los criterios técnicos antes mencionados, técnicamente es más conveniente la zona de Pozuzo - Palcazú la utilización de los postes de concreto sobre los postes de madera.

b) Selección Económica

Para la selección económica se ha evaluado los siguientes parámetros: costo del poste en obra, cimentación, y grado de dificultad de transporte e instalación de las estructuras.

Para la selección del poste para líneas y redes primarias, se efectuó una comparación de costos entre postes de 12 m siguientes:

- > Postes de madera eucalipto de 12 m clase D grupo 5 y 6
- > Postes de madera pino radiata chileno de 12 m clase E grupo 5 y 6
- > Postes de concreto de 11 m/200 kg y 12 m/300 kg

Los costos de los postes fueron obtenidos de las cotizaciones de los respectivos proveedores, mostrados en el Anexo N° 5.12, a los cuales se les consideró sus respectivos impuestos de Desaduanaje y su transporte a la zona del proyecto (0.065 US\$/kg según el peso del poste) obteniéndose costos de los postes puesto en obra sin incluir IGV. También dentro del análisis se obtuvo un costo estimado de la cimentación para postes de madera (2.0 m de profundidad y con terreno propio) y postes de concreto (1,5 m de profundidad con concreto ciclópeo), obteniéndose los siguientes costos de poste cimentados en obra:

| Descripción | Poste Puesto en obra US \$ | Poste con cimentación US \$ |
|---|---------------------------------------|--|
| Poste de madera pino 12 m. clase E grupo 6 | 181 (95%) | 386 (108%) |
| Poste de concreto de 12 m/200 kg | 190 (100%) | 357 (100%) |

Cuadro N° 6.8 : Análisis comparativo de costos

Del cuadro anterior se concluye que el poste instalado de concreto es más económico que los postes de madera pino, por lo que, considerando que tanto la evaluación técnica y la económica resulta más conveniente, se concluye que los postes de concreto son técnico-económicamente más convenientes que los postes de madera.

c) Cálculo Mecánico de Estructuras y Retenidas

Los cálculos se realizan de manera que las estructuras utilizadas en las redes y líneas primarias sean adecuadas para soportar a los conductores y a los requerimientos mecánicos que se les solicite. Adicionalmente al cálculo propio de las estructuras se determina las retenidas requeridas para los distintos armados a utilizar en el proyecto. Los cálculos mecánicos de estructuras se muestran en el Anexo N° 5.6

Se verificó que las estructuras y las retenidas cumplan con los factores de seguridad para condiciones normales y de falla que se mencionan a continuación:

| Material | Hipótesis Normal | Hipótesis Falla |
|-------------------|-------------------------|------------------------|
| Poste de Concreto | 2.0 | 1.5 |
| Retenidas de FoGo | 2.0 | - |

Cuadro N° 6.9 : Factores de Seguridad de Postes y Retenidas

d) Cálculo Mecánico de Crucetas y Espigas

Crucetas: Para el cálculo se consideró los siguientes valores:

| | | | |
|---|-----------|---|------------------------|
| Factor seguridad cruceta condición normal | F_{sc} | = | 4 |
| Factor seguridad cruceta condición de falla | F_{scf} | = | 1,5 |
| Altura cruceta | h | = | 11,5 cm |
| Ancho cruceta | a | = | 9 cm |
| Esfuerzo de la madera | σ | = | 320 kg/cm ² |

Los cálculos se muestran en el Anexo N° 5.7

Espigas: Para el cálculo se consideró los siguientes valores:

Factor de seguridad espiga condición de falla $F_{sef} = 1.25$

Angulo máximo de deflexión menor de 10° para 9,8 kN

Los cálculos se muestran en el Anexo N° 5.7

e) **Prestaciones de Estructuras**

Para definir las prestaciones de las estructuras (vano viento, vano peso, vano máximo) se consideró lo siguiente:

- > Aislamiento de los conductores y distancias de seguridad
- > Separación horizontal y vertical entre conductores a mitad del vano (vano eléctrico)
- > Cálculo mecánico de la cruceta simple y doble
- > Cálculo mecánico de la espiga y el caso de las estructuras con doble pin, se verifica que la carga máxima transversal por pin no exceda los 230 kg, criterio tomado de las recomendaciones del REA Boletín 81008 (Specifications and Drawings for 24,4/14,4 kV Line Constructions).

6.3.12 Puestas a Tierra

a) Cálculo del Sistema de Puesta a Tierra

> Tipo PAT-1:

$$R_1 \equiv \frac{\rho}{2\pi l} \operatorname{Ln} \left[\frac{4l}{1.36d} \times \frac{2H+l}{4H+l} \right] \dots\dots\dots(5)$$

Donde:

ρ = Resistividad eléctrica del terreno (ohm-m)

l = Longitud de la jabalina (m)

d = Diámetro de la jabalina (m)

H = Profundidad de enterramiento (m)

> Tipo PAT-2:

$$R_2 \equiv \frac{R_1}{2} \left(1 + \frac{l}{a \operatorname{Ln} \left(\frac{4l}{d} \right)} \right) \dots\dots\dots(6)$$

Donde:

l = Longitud de la jabalina (m)

d = Diámetro de la jabalina (m)

a = Distancia entre jabalinas (m)

> Tipo PAT-3:

$$R_3 \equiv \frac{\rho}{6\pi l} \left[\operatorname{Ln} \left(\frac{4l}{b} \right) - 1 + \frac{l}{D} \left\{ \frac{1}{\operatorname{Sen} \left(\frac{\pi}{3} \right)} + \frac{1}{\operatorname{Sen} \left(\frac{2\pi}{3} \right)} \right\} \right] \dots\dots\dots(7)$$

Donde:

ρ = Resistividad eléctrica del terreno (ohm-m)

l = Longitud de la jabalina (m)

b = Radio de jabalinas (m)

D = Diámetro del anillo formado por las tres jabalinas (m)

b). Aislamiento y Puesta a Tierra en Sistemas de Distribución

En Líneas y Redes Primarias :

El PSE Pozuzo - Palcazú , será un sistema 22,9/13,2 kV "efectivamente puesto a tierra sin neutro corrido". que parte de la subestación Pozuzo - Palcazú 22,9/10 kV-4,0 MVA, con neutro en 22,9 kV conectado a la malla de puesta a tierra de la subestación, y se llega a los pararrayos y equipos de seccionamiento que se ubican a la salida y a lo largo de la línea primaria. así como a las subestaciones monofásicas con el neutro puesto a tierra.

El equipamiento que se instale a lo largo de las líneas, como seccionalizadores, seccionadores-fusible y pararrayos, requerirán una puesta a tierra con un valor no mayor de 25 ohm.

Para lograr los valores de puesta a tierra (PT) para los seccionalizadores, seccionadores-fusible y pararrayos, se prevé utilizar en las PT tierra cementada, pudiendo utilizarse tierra de cultivo negra (humus) para lograr el valor solicitado. En caso de no lograrse los valores de PT solicitados, se añadirá inicialmente dos sacos de estiercol, y si continuara un valor alto, se añadirá dos sacos de carbón. El criterio general para la ubicación de las puestas a tierra, así como los valores de resistencia que se deben obtener son los siguientes:

| Ubicación de Puestas a Tierra en: | Observación | Valor requerido |
|---|--|---|
| Subestaciones 1 ϕ y 3 ϕ | Se conectará el neutro del pararrayos, neutro de AT y la carcasa del transformador para la bajada de puesta a tierra-PT, tal como se muestra en el siguiente gráfico. Para el caso de la bajada de PT del lado de B.T del transformador se recomienda colocarla a una distancia mínima de 6.0 m (norma NESC 97D1) | $\leq 16\Omega$ para trifásico y monofásico de 5 a 15 kVA, y 10Ω para 25 kVA |
| Armados con retenidas, seccionadores y pararrayos | Todas las estructuras que tengan retenidas llevarán puestas a tierra. | $\leq 50\Omega$ |

Cuadro N° 6.10 : Valores de resistencia de P.T. en zonas urbanas – Redes Primarias

| Ubicación de Puestas a Tierra en: | Observación | Valor requerido |
|--|---|------------------|
| Armados de retención, seccionamientos y pararrayos | En zonas no transitadas: En los armados de retención, ángulo 60°-90°. | $\leq 150\Omega$ |
| | En zonas transitadas: En los armados de retención, ángulo 60°-90°. | $\leq 50\Omega$ |
| | En los seccionadores y pararrayos | $\leq 50\Omega$ |

Cuadro N° 6.11 : Valores de resistencia de P.T. en zonas rurales – Líneas Primarias

6.4 Subestaciones de Distribución

6.4.1 Selección de Estructuras

Para las subestaciones de distribución 1 ϕ se utilizarán estructuras monoposte de 12/300 kg, con abrazadera para soportar la instalación del transformador.

6.4.2 Pararrayos y seccionadores fusibles

Los pararrayos y seccionadores fusibles estarán previstos para operar hasta una altitud menor a 1040 msnm. y sus principales características son las siguientes:

Pararrayos: Clase distribución de oxido metálico-OZn - 21kV, 10 kA

Seccionadores Fusibles: Tipo Cut-Out de 27 kV, 150 kV-BIL, 100 A.

| fusible \ potencia | 5 kVA | 10 kVA | 15 kVA | 25 kVA |
|---------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| fusible tipo K | 0,5 A | 1,0 A | 2,0 A | 4,0 A |

Cuadro N° 6.12 : Selección de Fusibles para Transformadores de Distribución

El cálculo del pararrayos y la coordinación de aislamiento se presenta en el Anexo N° 5.4.

6.4.3 Tableros de Distribución

A continuación se presenta las características de los tableros a ser implementados en el PSE, y que dependen de la potencia del transformador de distribución:

| KVA | n° circuit | Circuito A. | Tipo Medidor | Tabla |
|-----------------|-------------------|--------------------|----------------------------------|--------------|
| 5 – Monofásico | 1 | No (*) | Monofásico Totalizador | I |
| 10 – Monofásico | 1 | No (*) | Monofásico Totalizador | |
| 15 – Monofásico | 2 | Si | Trifásico S.P. + Monofásico A.P. | II |
| 25 – Monofásico | 2 | Si | Trifásico S.P. + Monofásico A.P. | |
| 40 – Monofásico | 3 | Si | Trifásico S.P. + Monofásico A.P. | III |
| 40 – Trifásico | 3 | Si | Trifásico S.P. + Monofásico A.P. | |
| 70 – Trifásico | 4 | Si | Trifásico S.P. + Monofásico A.P. | |

Cuadro N° 6.13 : Selección de Tableros de Distribución

- (*) Los tableros para subestaciones de 5 y 10 kVA, llevan control de alumbrado mediante célula fotoeléctrica en cada poste, debido a las pocas luminarias que llevan las redes secundarias.

6.4.4 Puesta a Tierra

En las Subestaciones Monofásicas :

Para las subestaciones monofásicas-MRT-13,2 kV es necesario lograr que la tensión de paso no supere los 25 V. que es la tensión de protección de las personas y animales, de tal forma que la puesta a tierra a obtenerse es la siguiente:

$$R_{PT} \leq \frac{V_1 \text{ kV}}{kVA} \dots\dots\dots(8)$$

Donde:

R_{PT} = Resistencia de puesta a tierra del transformador 1 ϕ (ohm)

V_t = Tensión de toque (V)

kV = Tensión de línea-tierra: 13,2 kV

kVA= Potencia del transformador monofásico: 5, 10, 15 y 25 kVA

Los valores de puesta a tierra requeridas en las subestaciones monofásicas-MRT, considerando no sólo una tensión de toque máxima de 25 V sino una reducción de las pérdidas de energía, son los siguientes:

| kVA | 5 | 10 | 15 | 25 |
|-----------|----|----|----|----|
| RPT (ohm) | 16 | 16 | 16 | 10 |

Cuadro N° 6.14 : Valores de P.T. en Transformadores de Distribución

Para obtener dichos valores así como garantizar la continuidad del sistema MRT, para los transformadores de 5, 10 15 y 25 kVA se requiere una puesta a tierra tipo PAT-2 con dos varillas, en el caso de no cumplir con los valores de PT solicitados, se utilizará el tipo PAT-3 en triángulo equilátero de 3 m por lado con 3 varillas, conectadas con conductor de Cu de 16 mm². La conexión del conductor con la varilla se efectuará con dos conectores de Cu. Los pararrayos irán conectados a dicha PT.

El neutro del devanado de baja tensión 440/220 ó 220 V del transformador debe ponerse a tierra a una distancia no menor de 6 m de la puesta a tierra del lado de alta con un valor no menor de 25 Ω , debiendo llevar puesta a tierra en la cola de los circuitos y en puntos intermedios a intervalos de 200 m, debiendo obtenerse un valor de neutro a tierra no mayor de 10 Ω .

En las Subestaciones Trifásicas :

Para las subestaciones trifásicas se requiere una puesta a tierra tipo PAT-1, compuesto por una varilla de copperwled, conductor de Cu de 16 mm² y conector de Cu, con un valor no mayor de 25 Ω , uno para la red primaria, que iría en la cercanía del poste, y el de la red secundaria, a ubicarse a unos 6 m del primero.

6.5 Redes Secundarias

Las redes secundarias, conformadas por las redes de baja tensión Monofásico 440/220 y 220 V. y Trifásico 380/220V, de las localidades de Codo del Pozuzo, Iscozacín, Ciudad Constitución, Puerto Inca, Puerto Súngaro, Yuyapichis, Bello Horizonte y Puerto Mayro.

Presentan las siguientes características:

- Postes: de concreto centrifugado de 8/200, donde se instalará la ferretería de sujeción de cable autoportante y del alumbrado público.
- Cimentación: de los postes con concreto ciclópeo
- Cable autoportante: las fases y alumbrado de aluminio, y el neutro/portante de aleación de aluminio, de las siguientes secciones en mm² (ϕ +AP/N):

| Monofásico | Trifásico |
|-------------------|------------------|
| 1x16-1x16-P25 | 3x16-1x16-P25 |
| 2x16-1x16-P25 | 3x25-1x16-P25 |
| 2x25-1x16-P25 | 3x35-1x16-P25 |

Retenidas: cable de F°G°, grado Siemens Martín de 10mm de diametro, mordaza preformada, varilla de anclaje de F°G° de 2,00m x 16mm de diametro, guardacabo, conector de Cu, bloque de fierro, perno angular, conector de doble vía, arandela, etc.

- Ferretería: arandela cuadrada curva, pernos con gancho, ojal y maquinados, tuerca ojal, fleje de acero, etc.
- Puesta a tierra: conductor de bajada de 16 mm²-Cu instalado dentro del poste, conector doble vía bimetálico, pozo con tierra cementada o de cultivo, con varilla de acero cobreado 2 m.
- Alumbrado Público: Luminaria con equipo, lámpara de sodio de 50 y 70 W, pastoral de tubo de F°G° de 38mm de diametro, H: 500 mm, H: 720 mm, α: 20°, portafusible, conector.
- Conexiones Domiciliarias: cable concéntrico de 2x4 mm², caja de derivación para 5 y 10 salidas, portalínea, templador, tubo de F°G° de 19mmϕ*4m, tubo de plástico PVC/SAP de 19mm de diametro x 1,5m, armella tirafondo, tarugo de 13x50mm, caja portamedidor tipo “L” con base portafusible tipo loza y fusible “C” de 10 A, medidor de energía monofásico, 220 V, 10 A, 2 hilos.

6.5.1 Normas Aplicables

Los criterios a emplear en el diseño de las redes secundarias se regirán principalmente por las siguientes normas:

| | |
|----------------|---|
| CNE-Suministro | Código Nacional de Electricidad Suministro |
| MEM/DEP-411 | Especificaciones técnicas para el suministro de |

materiales y equipos

- MEM/DEP-412 Especificaciones técnicas de montaje para redes secundarias.
- MEM/DEP-502 Bases para el diseño de redes secundarias.
- MEM/DEP Armados y detalles para redes secundarias

6.5.2 Distancia Vertical de conductores sobre el nivel del piso, camino, riel o superficie de agua (Según CNE Tabla N° 232-1)

- a. Cuando los conductores recorren a lo largo y dentro de los límites de las carreteras u otras fajas de servidumbre de caminos pero que no sobresalen del camino
 - Carreteras y avenidas :5.5 m
 - Caminos, calles o callejones :5,0 m
 - Espacios y guías peatonales o áreas no transitables por vehículos :4.0 m
 - Calles y caminos en zonas rurales :4,5 m
- b. Cuando los conductores cruzan o sobresalen
 - Carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones :6.5 m
 - Caminos, calles y otras áreas sujetas al tráfico de camiones :5,5 m
 - Calzadas, zonas de parqueo y callejones :5.5 m
 - Otros terrenos recorridos por vehículos, tales como cultivos, pastos, bosques, huertos, etc. :5.5 m
 - Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículos :4.0 m
 - Calle y caminos en zonas rurales :5.5 m

6.5.3 Criterios de Diseño Eléctrico

La caída de tensión máxima de tensión en el extremo más desfavorable de la red es de 5 y 7,5 %, tal como lo establece el Código Nacional de Electricidad sección 1 – ítem 017.D.

El factor de potencia empleado es 1.0 para cargas de servicio particular 0,90 para cargas de alumbrado público, y el factor de simultaneidad empleado es de 0,50 para cargas de servicio particular 1.0 para cargas de alumbrado público.

6.5.4 Cargas de Alumbrado Público

Para el alumbrado público se ha considerado lo establecido por la norma técnica: DGE “Alumbrado de Vías Públicas en Zonas de Concesión de distribución” del Ministerio de Energía y minas; 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.

El alumbrado público constará de luminarias con lámparas de vapor de sodio de alta presión de 50 y 70 W soportadas por pastorales de características mostrados en las láminas del proyecto.

La demanda de potencia de las lámparas de alumbrado y sus accesorios es la siguiente:

| Tipo de Lámpara | Potencia Watts | Pérdidas Watts | Total Watts |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|
| Vapor de Sodio | 50 y 70 | 8 y 10 | 58 y 80 |

Cuadro N° 6.15 : Cargas de Alumbrado Público

El número de puntos de iluminación se calculó según lo establecido en la norma técnica DGE, y cuyo resumen se presenta en el Cuadro N° 6.16.

| Potencia S.E. kVA | N° de Usuarios Aprox. | N° Máximo de Luminarias |
|----------------------|--------------------------|----------------------------|
| 25 | 120 | 26 |
| 15 | 72 | 15 |
| 10 | 47 | 10 |
| 5 | 20 | 4 |

Cuadro N° 6.16 : Número Máximo de Luminarias a Utilizar

6.5.5 Selección de Cables Autoportantes

Los cables para redes secundarias serán autoportantes de aluminio, fabricados según las prescripciones de las normas IEC 104, 889 y 1089, y sus características técnicas se muestran a continuación:

| Nombre | Espesor aislam. fase mm | Sección neutro portan. mm ² | Diámetro nominal exterior mm | Peso unitario kg/m | Tiro de rotura kg | Coefficiente de dilatación 1°C | Módulo de elasticidad kg/mm ² | In de fase 40°C Amp. |
|------------|----------------------------------|---|---------------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--|----------------------------|
| 1x16+16/25 | 1 | 25 | 16.5 | 0.125 | 750,7 | 2E-05 | 6199.8 | 81 |
| 2x16+16/25 | 1 | 25 | 16.5 | 0.187 | 750,7 | 2E-05 | 6199.8 | 81 |
| 2x25+16/25 | 1 | 25 | 18.5 | 0.245 | 750,7 | 2E-05 | 6199.8 | 81 |
| 3x16+16/25 | 1 | 25 | 16.5 | 0.249 | 750,7 | 2E-05 | 6199.8 | 81 |
| 3x25+16/25 | 1 | 25 | 18.5 | 0.307 | 750,7 | 2E-05 | 6199.8 | 107 |

Cuadro N° 6.17 : Características Técnicas de Conductores Autoportantes

Las hipótesis de cálculo mecánico de conductores son las siguientes:

| Hipótesis | I Templado | II Máximo Esfuerzo | III Flecha Máxima |
|---------------------------|---------------|--------------------------|----------------------|
| Temperatura (°C) | 25 | 10 | 50 |
| Velocidad de Viento (m/s) | 0 | 80 | 0 |
| Esfuerzo de Templado (%) | 18 | 40 | 40 |

Cuadro N° 6.18 : Hipótesis de Cálculo Mecánico de Conductores Autoportantes

El tiro máximo admitido por el conductor portante en cualquier condición no deberá exceder el 40 % del tiro de rotura. En caso de requerirse vano flojo este se templará a un 10% del tiro de rotura (Ver el Anexo N° 5.9).

Selección de Postes

Para la selección económica se ha evaluado los siguientes parámetros: costo del poste puesto en obra, cimentación, y grado de dificultad del terreno para su instalación.

Para la selección del poste para líneas y redes primarias, se efectuó una comparación de costos entre postes de 8 m siguientes:

- > Postes de madera pino de 8 m E-6
- > Postes de CA de 8 m/200 kg

| Descripción | Poste Puesto en obra US \$ | Poste con cimentación US \$ |
|---|---------------------------------------|--|
| Poste de madera pino radiata 8 m. clase E grupo 6 | 98 (94%) | 120 (94%) |
| Poste de concreto de 8 m/200 kg | 97 (100%) | 127 (100%) |

Cuadro N° 6.19 : Análisis comparativo de costos

Luego se determinó el vano promedio para terreno plano y por distancia de seguridad al terreno el cual resulta: para el caso de postes de madera de 45 m y para poste de concreto de 50 m. Una vez obtenido el vano promedio, se calcula el costo estimado de postes y cimentación por kilómetro (US\$/km) el cual resulta:

| Descripción | US \$/km | % |
|---|-----------------|----------|
| Poste de madera pino radiata 8 m. clase E grupo 6 | 2662 | 105 |
| Poste de concreto de 8 m/200 kg | 2540 | 100 |

Cuadro N° 6.20 : Análisis de indicadores

Dichos costos no incluye gastos generales, utilidades e IGV, con lo que se concluye que según la comparación de costos de postes se selecciona de 8 m de concreto.

c) Cálculo Mecánico de Estructuras y Retenidas

Los cálculos se realizan de manera que las estructuras utilizadas en las redes secundarias sean adecuadas para soportar a los cables autoportantes y a los requerimientos mecánicos que se les solicite. Adicionalmente al cálculo propio de las estructuras se determina las retenidas requeridas para los distintos armados a utilizar en el proyecto. Los cálculos mecánicos de conductores y de estructuras se muestran en los Anexos N° 5.5 y N° 5.6, y los factores de seguridad aplicados son los siguientes:

| Material | Hipótesis Normal |
|-------------------|------------------|
| Poste de Concreto | 2.0 |
| Retenidas de FoGo | 1,25 |

Cuadro N° 6.21 : Factores de Seguridad de Postes y Retenidas

d) Prestaciones de Estructuras

Para definir las prestaciones de las estructuras (vano viento, vano peso) se consideró las distancias mínimas de seguridad, y las características mecánicas de los cables autoportantes.

6.5.6 Puesta a Tierra

En las Redes Secundarias el neutro del devanado de baja tensión 440/220 ó 220 V del transformador debe ponerse a tierra a una distancia no menor de 6 m de la puesta a tierra del lado de media tensión, con un valor no menor de 25 Ω , debiendo llevar puesta a tierra en la cola de los circuitos y en puntos intermedios a intervalos de 180 m, debiendo obtenerse un valor de neutro a tierra no mayor de 10 Ω con todas las puestas a tierra conectadas, pudiendo las puestas a tierra individuales llegar hasta 60 Ω .

Para lograr los valores de puesta a tierra-PT solicitados, se podrá utilizar tierra de cultivo (humus), estiércol (que se obtiene en el área del proyecto), y un saco de carbón en reemplazo de la tierra que se extrae, la misma que deberá expandirse en los terrenos que se ubican alrededor de la PT.

6.6 Cronograma de Ejecución del Proyecto

En el siguiente cuadro se presenta las principales actividades a desarrollar en la ejecución del proyecto de electrificación del PSE Pozuzo-Palcazú, obteniéndose 135 días (4,5 meses) para la elaboración del estudio y 285 días (9,5 meses) para la ejecución de la Obra, planteándose la elaboración de un Expediente de Licitación de la Obra con metrados estimados como Informe N° 1 en el desarrollo del estudio definitivo, con la finalidad de adelantar la licitación de la Obra, logrando que el suministro empiece su fabricación lo antes posible.

En el Anexo N° 6 se presenta el cronograma del proyecto en forma detallada.

| ITEM | Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin |
|------|---|-----------------|---------------------|---------------------|
| | PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POZUZO - PALCAZU | 410 días | mar 16/09/03 | vie 29/10/04 |
| I | CONCURSO PARA ELABORACION DEL ESTUDIO | 30 días | mar 16/09/03 | mié 15/10/03 |
| 1 | Elaboración y Aprobación de bases para concurso de Estudio Definitivo | 15 días | mar 16/09/03 | mar 30/09/03 |
| 2 | Concurso y Otorgación de la Buena Pro al Consultor | 15 días | mié 01/10/03 | mié 15/10/03 |
| II | DESARROLLO DEL ESTUDIO DEFINITIVO | 135 días | jue 16/10/03 | vie 27/02/04 |
| A | COORDINACIONES GENERALES | 4 días | jue 16/10/03 | dom 19/10/03 |
| B | INFORME N° 01 : "Expediente Técnico para Licitación de Obra " | 45 días | jue 16/10/03 | sáb 29/11/03 |
| | Estudios Preliminares de Gabinete | 7 días | jue 16/10/03 | mié 22/10/03 |
| 1.0 | Trabajos de Campo | 24 días | jue 23/10/03 | sáb 15/11/03 |
| 2.0 | Elaboración del Informe de Licitación | 23 días | lun 03/11/03 | mar 25/11/03 |
| | Revisión y aprobación por PRODAAPP | 4 días | mié 26/11/03 | sáb 29/11/03 |
| D | INFORME N° 02 : "Trabajos de Campo" | 90 días | lun 27/10/03 | sáb 24/01/04 |
| 1.0 | Topografía, y Resistividad Eléctrica | 30 días | lun 27/10/03 | mié 14/01/04 |
| 2.0 | Estudio Superficial de Geología y Geotécnica | 15 días | mar 11/11/03 | mar 25/11/03 |
| 3.0 | Encuestas a localidades y Mercado Eléctrico | 32 días | lun 27/10/03 | jue 27/11/03 |
| 4.0 | Edición y Presentación del Informe N° 2 | 10 días | jue 15/01/04 | sáb 24/01/04 |
| E | INFORME N° 03 y 04 : "Expediente Técnico del PSE" | 90 días | dom 30/11/03 | vie 27/02/04 |
| 1.0 | Diseño de Líneas y Redes Primarias y SE. Elevadora | 63 días | dom 30/11/03 | sáb 31/01/04 |
| 2.0 | Diseño de Redes Secundarias | 60 días | dom 30/11/03 | mié 23/01/04 |
| 3.0 | Edición y Presentación del Informe N° 3 | 27 días | dom 01/02/04 | vie 27/02/04 |
| III | LICITACION DE OBRA | 50 días | jue 29/11/03 | dom 18/01/04 |
| | Elaboración y Aprobación de bases administrativas para licitación de Obra | 30 días | jue 20/11/03 | vie 19/12/03 |
| | Revisión y Aprobación del Expediente Técnico | 20 días | dom 23/11/03 | vie 19/12/03 |
| | Licitación y Buena Pro al Contratista | 30 días | sáb 20/12/03 | dom 18/01/04 |
| IV | EJECUCION DE OBRAS | 285 días | lun 19/01/04 | vie 29/10/04 |
| | Entrega del Adelanto, cartas fianzas y ordenes de compra | 2 días | lun 19/01/04 | mar 22/01/04 |
| A | LÍNEAS PRIMARIAS | 208 días | lun 19/01/04 | vie 13/08/04 |
| 1.0 | TRABAJOS PRELIMINARES | 180 días | lun 19/01/04 | vie 16/07/04 |
| 2.0 | SUMINISTRO | 120 días | mié 18/02/04 | mié 16/06/04 |
| 3.0 | TRANSPORTE | 90 días | dom 18/04/04 | vie 16/07/04 |
| 4.0 | MONTAJE ELECTROMECÁNICO DE LÍNEAS PRIMARIAS | 128 días | jue 08/04/04 | vie 13/08/04 |
| B | REDES PRIMARIAS | 160 días | sáb 28/02/04 | jue 05/08/04 |
| 1.0 | SUMINISTRO | 100 días | sáb 28/02/04 | dom 06/06/04 |
| 2.0 | TRANSPORTE | 90 días | jue 01/04/04 | mar 29/06/04 |
| 3.0 | MONTAJE ELECTROMECÁNICO DE REDES PRIMARIAS | 120 días | jue 08/04/04 | jue 05/08/04 |
| C | REDES SECUNDARIAS | 130 días | sáb 28/02/04 | mar 06/07/04 |
| 1.0 | TRABAJOS PRELIMINARES | 40 días | sáb 28/02/04 | mié 07/04/04 |
| 2.0 | SUMINISTRO | 80 días | vie 19/03/04 | dom 06/06/04 |
| 3.0 | TRANSPORTE | 45 días | jue 01/04/04 | sáb 15/05/04 |
| 4.0 | MONTAJE ELECTROMECÁNICO DE REDES SECUNDARIAS | 90 días | jue 08/04/04 | mar 06/07/04 |
| D | ACTIVIDADES DE RECEPCION Y LIQUIDACION DE OBRA | 77 días | sáb 14/08/04 | vie 29/10/04 |
| 1 | Expediente Técnico como Construido | 20 días | sáb 14/08/04 | jue 02/09/04 |
| 2 | Elaboración y Levantamiento de Observaciones al Exped. Tec. | 30 días | mar 24/08/04 | mié 22/09/04 |
| 3 | Pruebas y Puesta en servicio | 7 días | jue 23/09/04 | mié 29/09/04 |
| 4 | Liquidación de la Obra | 30 días | jue 30/09/04 | vie 29/10/04 |

Cuadro N° 6.22 : Resumen de Actividades del Cronograma de Ejecución

CONCLUSIONES:

- 1 La ejecución del presente proyecto beneficiará en primera etapa a 20 localidades con una población total de 12 548 habitantes (1831 usuarios). El proyecto comprende la Instalación de: Subestación de Potencia 22,9/0,40 kV 1,80 MVA, 221,30 km de Líneas Primarias, Redes Primarias y Secundarias para 20 localidades.
- 2 Los PSE Pozuzo existente y Pozuzo - Palcazú I Etapa proyectado serán alimentados por la central Delfin de 868 kW existente hasta el año 2 007, y en el año 2 008 la central deberá ampliarse con un grupo de 868 kW, con inversión a cargo de Electrocentro, con lo cual la demanda del PSE Pozuzo – Palcazú estará cubierta hasta el año 2 015.

Luego que se cope la central, se podrá contar con las líneas en 22,9 kV Villa Rica - Puerto Bermúdez - Ciudad Constitución garantizando así un periodo de unos 20 años, integrándose el PSE Pozuzo - Palcazú al sistema interconectado nacional.
- 3 Las redes secundarias serán financiadas por los usuarios a un costo de aproximadamente US\$ 246.407. Abonado.

- 4 La evaluación económica realizada con aporte de capital inicial por parte del PRODAPP, presenta indicadores que no son atractivos para ningún inversionista, lo que quiere decir que aun a pesar de la donación el proyecto no es rentable desde el punto de vista privado, el proyecto solo se justifica desde el punto de vista social.

RECOMENDACIONES:

- 1 A fin de optimizar la inversión. en el estudio definitivo se deberá realizar una evaluación técnica de las redes primarias y secundarias de las localidades que cuentan con instalaciones eléctricas existentes (Ciudad Constitución, Yuyapichis, Puerto Inca y Iscozacín) para prever la reutilización de los materiales que se encuentran en buen estado de conservación.
- 2 Los grupos térmicos que quedarán fuera de servicio con la implementación del proyecto podrán ser reasignados a localidades aisladas que no estén comprendidas dentro de la II y III etapa.
- 3 En zonas de selva es importante tener en cuenta los factores climatológicos. debido a que las lluvias dificultan las labores de montaje, causan desbordes de los ríos y derrumbes. es por esta razón que se debe prever que la ejecución de las obras sea programada para los meses de abril a noviembre.

BIBLIOGRAFÍA

Código Nacional de Electricidad – Suministro 2001

Líneas de Transmisión de Energía

Luis María Checa – Ed Marcombo

Electrical Transmission and Distribution Reference Book

Westinghouse Electric Co.

Redes Eléctricas

G. Zoppeti J. – Ed. Gustavo Gili

ANEXOS

1.0 INTRODUCCIÓN

- 1.1 Lámina de ubicación y accesos.
- 1.2 Esquema Unifilar Configuración Eléctrica del PSE Pozuzo - Palcazú
- 1.3 Ruta de línea del PSE Pozuzo - Palcazú – Líneas Primarias (escala : 1/200 000)
- 1.4 Diagrama Unifilar de la S.E. Pozuzo – 22,9/0,4 kV –1,8 MVA

2.0 MERCADO ELÉCTRICO

- 2.1 Registros de consumos unitarios de energía en localidades similares con servicio eléctrico en el área del Proyecto
 - 2.1.1 Registros de consumo eléctrico en el Área del Proyecto
 - a. Diagrama de carga del PSE Pozuzo 13,2/7,62kV existente
 - b. Registros de Consumo del PSE Pozuzo 13,2/7,62kV existente
 - c. Registros de Consumo de Iscozacán y Ciudad Constitución
 - 2.1.2 Registros de consumo eléctrico de localidades similares
- 2.2 Encuestas de campo (localidades principales)
- 2.3 Proyección de Demanda de PSE Pozuzo - Palcazú proyectado
 - 2.3.1 Criterios Aplicados para la Proyección de la Demanda de Localidades
 - 2.3.2 Criterios Aplicados para la Proyección de la Demanda en Cargas Productivas
 - 2.3.3 Proyección de Población Beneficiada. (Habitantes)
 - 2.3.4 Proyección del Número de Viviendas
 - 2.3.5 Proyección del Número de Abonados Domésticos
 - 2.3.6 Proyección del Número de Abonados Comerciales
 - 2.3.7 Proyección de la Máxima Demanda de Potencia de Localidades (kW)
 - 2.3.8 Proyección de la Energía Total de Localidades (MWh-año)

2.3.9 Proyección de la Demanda de Cargas Productivas

- a. **Producción de Harinas (Maíz, Yuca, Plátano y Soya)**
- b. **Proceso de Granos (Molinos: Batir, Limpiar, Clasificar y Ensacar Arroz y Frijol)**
- c. **Plantas Procesadoras y Enlatados de Fruta y Frescos**
- d. **Proceso de Lácteos: Ordeñador Eléctrico, Mantequilla, Quesos, Yoghurt y Refrigeración**
- e. **Camales (Cortadora, Congeladora)**
- f. **Proyección de la Máxima Demanda del Sector Productivo**

2.4. Resumen General de Proyección de la Demanda y Balance Oferta - Demanda

3.0 SELECCIÓN Y VALORIZACIÓN DE ALTERNATIVAS DE CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO

3.1 Diagrama Unifilar de Configuración Año 2 019

3.1.1 Esquema Unifilar Config. Eléctrica del PSE Pozuzo – Palcazú – Alternativa I

3.1.2 Esquema Unifilar Config. Eléctrica del PSE Pozuzo – Palcazú – Alternativa II

3.1.3 Diagrama Unifilar de la S.E. Pozuzo 22,9/0,4 kV –1,8 MVA

3.2 Inversiones Estimadas Alternativa I

3.2.1 Resumen General

3.2.2 Inversiones Estimadas en los años 2 008 - 2 012

3.2.3 Líneas Primarias y Redes Primarias y Secundarias (I , II Etapa)

3.2.4 Subestación Pozuzo 22,9/0,4 kV – 1,8 MVA

3.2.5 Imprevistos y Repuestos de Equipos y Materiales

3.3 Inversiones Estimadas Alternativa II

3.3.1 Resumen General

3.3.2 Inversiones Estimadas en los años 2008-2012

3.3.3 Líneas Primarias y Redes Primarias y Secundarias (I , II Etapa)

3.3.4 Subestación Pozuzo 22,9/0,4 kV – 1,8 MVA

3.4 Cálculo de caída de tensión circuitos en 22,9 kV PSE Pozuzo - Palcazú

3.4.1 Cálculo de caída de tensión. 2 005 (Sin Regulador de Tensión)

3.4.2 Cálculo de caída de tensión. 2 011 (Antes de la entrada del Regul. de Tensión)

3.4.3 Cálculo de caída de tensión. 2012 (Entrada del Regulador de Tensión y
Reconversión de Monofásico a Trifásico)

3.4.4 Cálculo de caída de tensión. Año Final

4.0 EVALUACIÓN ECONÓMICA

4.1 Tarifas Eléctricas en los Puntos de Entrega de Energía

4.2 Evaluación Económica del PSE Pozuzo - Palcazú

5.0 CRITERIOS Y PREMISAS DE DISEÑO ELÉCTRICO Y MECÁNICO

5.1 Mapa Eólico del Perú (periodo de ocurrencias de 50 años)

5.2 Zonificación de velocidad de viento

5.3 Selección de Aislamiento

5.3.1 Recomendaciones para Distancia de Fuga para Ambientes Contaminados
(Norma IEC 815)

5.3.2 Catalogo de aislador polimérico tipo Pin

5.3.3 Catalogo de aislador polimérico tipo Suspensión

5.4 Selección de Pararrayos y coordinación de aislamiento

5.5 Cálculo mecánico de conductores para líneas y redes primarias

5.5.1 Conductor de AAAC-25 mm²

5.5.2 Conductor de AAAC-35 mm²

5.5.3 Conductor de AAAC-50 mm²

5.5.4 Conductor de AAAC-95 mm²

5.6 Cálculo mecánico estructuras de concreto y retenidas para redes y líneas primarias:

5.7 Prestaciones de Estructuras

5.8 Cálculo mecánico de conductores autoportantes de aluminio para RR.SS

5.9 Relación de vanos por distancias de seguridad al terreno en redes secundarias

5.10 Laminas de Armados a Utilizar en las Líneas y Redes

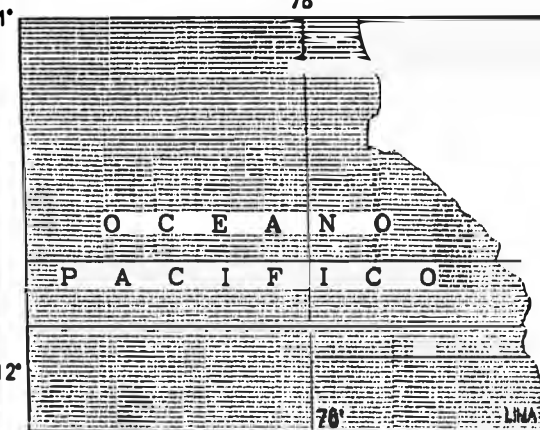
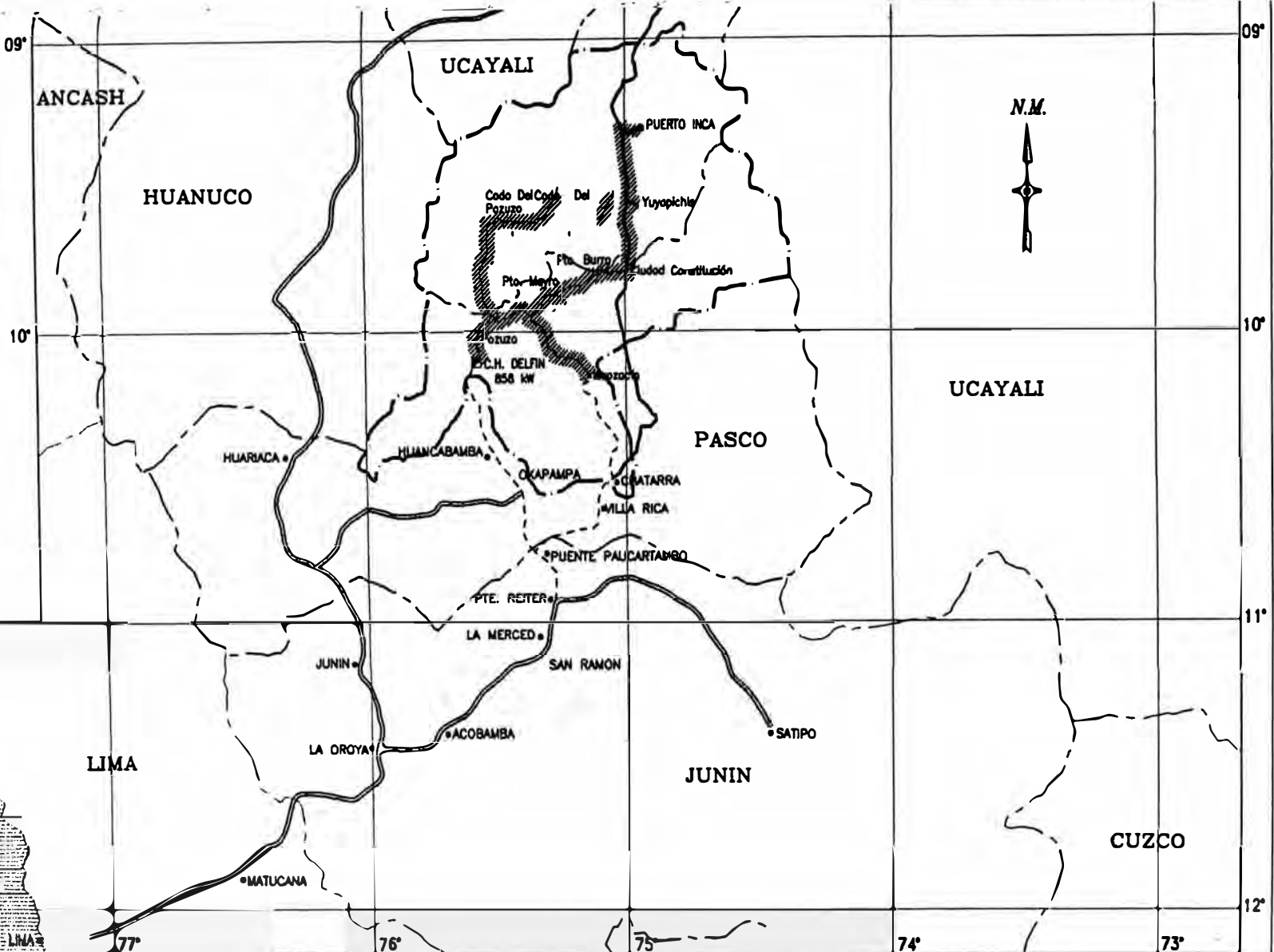
5.10.1 Armados de Líneas y Redes Primarias

5.10.2 Armados de Redes Secundarias

5.11 Cotización de Postes

6.0 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

7.0 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| LEYENDA | |
|---------|-------------------------------|
| | Limite Departamental |
| | Carretera Asfaltada |
| | Carretera Afirmada |
| | Carretera Marginal (Afirmada) |
| | Ámbito PRODAPP |
| | Línea Primaria (Proyecto) |



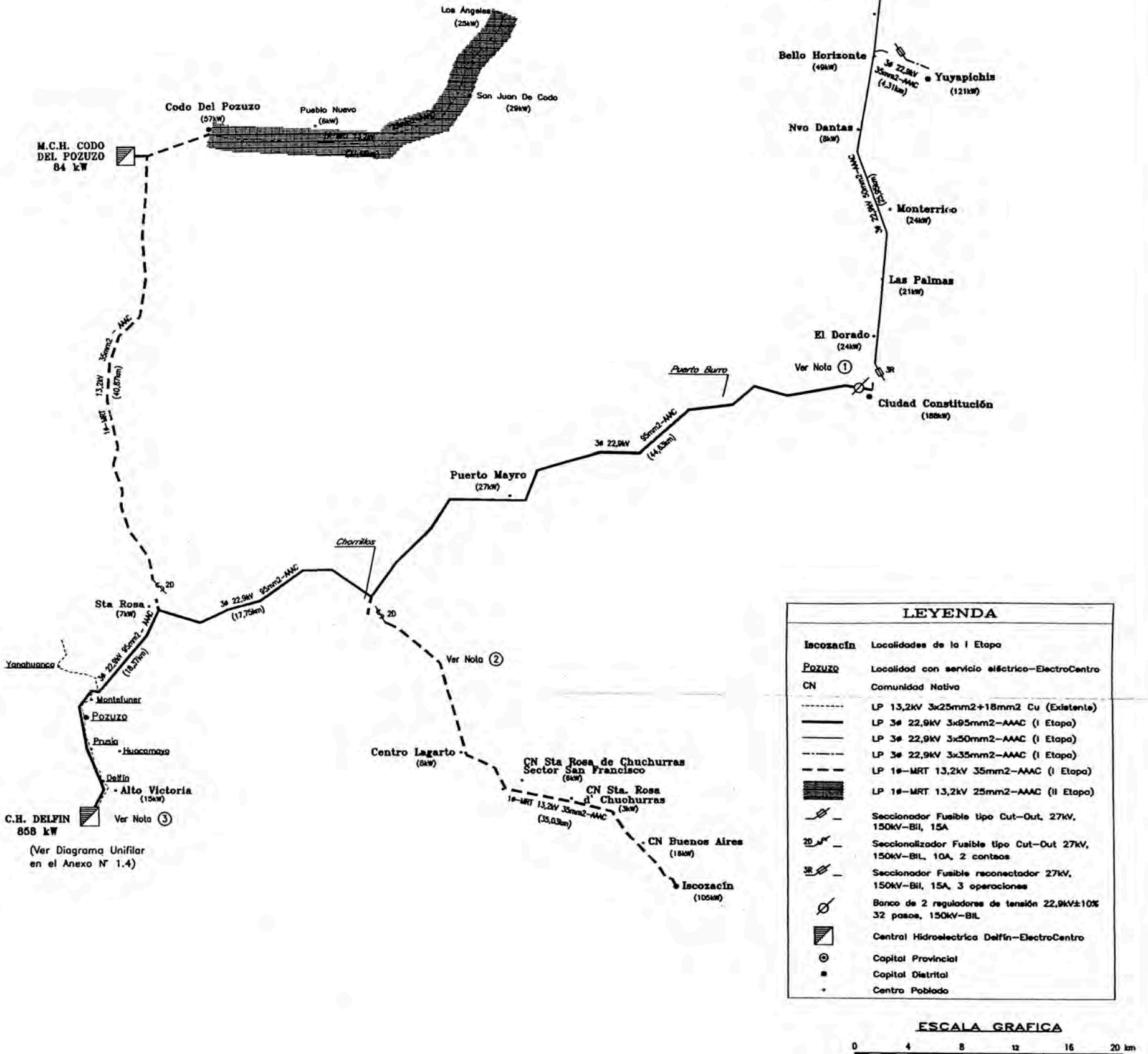
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

TESIS:
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
DEL PSE POZUZO - PALCAZU
I ETAPA

PLANO:
UBICACIÓN Y VÍAS DE ACCESO

| | | |
|-------------------|-------------|---------------|
| DIS.: M. TRUJILLO | ESCALA: S/E | FECHA: MAR-07 |
| REV.: GAGUILAR | | |
| APR.: GAGUILAR | ANEXO N° | |
| DIB.: M. TRUJILLO | 1.1 | |

UBICACIÓN



| LEYENDA | |
|------------------|--|
| Iscozacín | Localidades de la I Etapa |
| Pozuzo | Localidad con servicio eléctrico-ElectroCentro |
| CN | Comunidad Nativa |
| --- | LP 13,2kV 3x25mm ² +18mm ² Cu (Existente) |
| --- | LP 3# 22,9kV 3x95mm ² -AAAC (I Etapa) |
| --- | LP 3# 22,9kV 3x50mm ² -AAAC (I Etapa) |
| --- | LP 3# 22,9kV 3x35mm ² -AAAC (I Etapa) |
| --- | LP 1#-MRT 13,2kV 35mm ² -AAAC (I Etapa) |
| --- | LP 1#-MRT 13,2kV 25mm ² -AAAC (II Etapa) |
| ⚡ | Seccionador Fusible tipo Cut-Out, 27kV, 150kV-BII, 15A |
| 20 | Seccionador Fusible tipo Cut-Out 27kV, 150kV-BII, 10A, 2 contos |
| 38 | Seccionador Fusible reconector 27kV, 150kV-BII, 15A, 3 operaciones |
| ⚙ | Banco de 2 reguladores de tensión 22,9kV±10% 32 pasos, 150kV-BII |
| ▣ | Central Hidroeléctrica Delfín-ElectroCentro |
| ⊙ | Capital Provincial |
| ■ | Capital Distrital |
| • | Centro Poblado |

ESCALA GRAFICA



Notas.-

- Se plantea la entrada de la II Etapa en el año 2008
- ① Se prevee la entrada del regulador de tensión en el año 2012
- ② Se prevee la conversión de la línea 1# MRT 13,2kV Chorrillos-Iscozacín a sistema 3# 22,9kV en el año 2011 y su entrada en operación el año 2012
- ③ La Central Hidroeléctrica Delfín ampliará su potencia con grupo de 850kW el año 2008

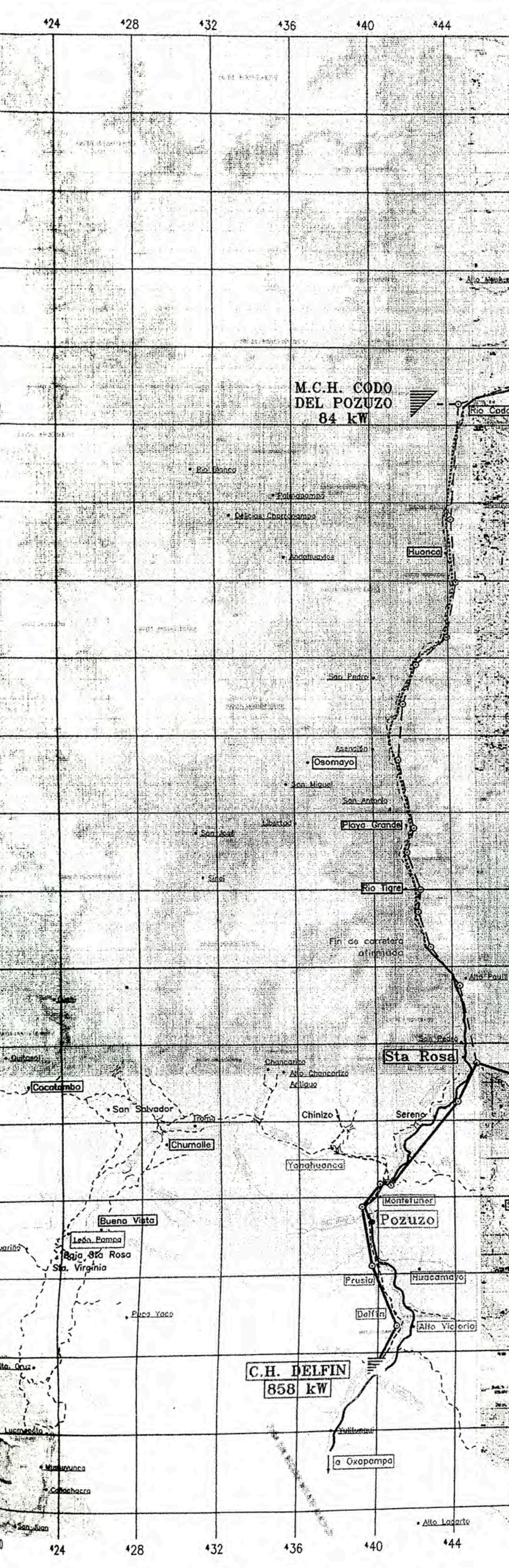
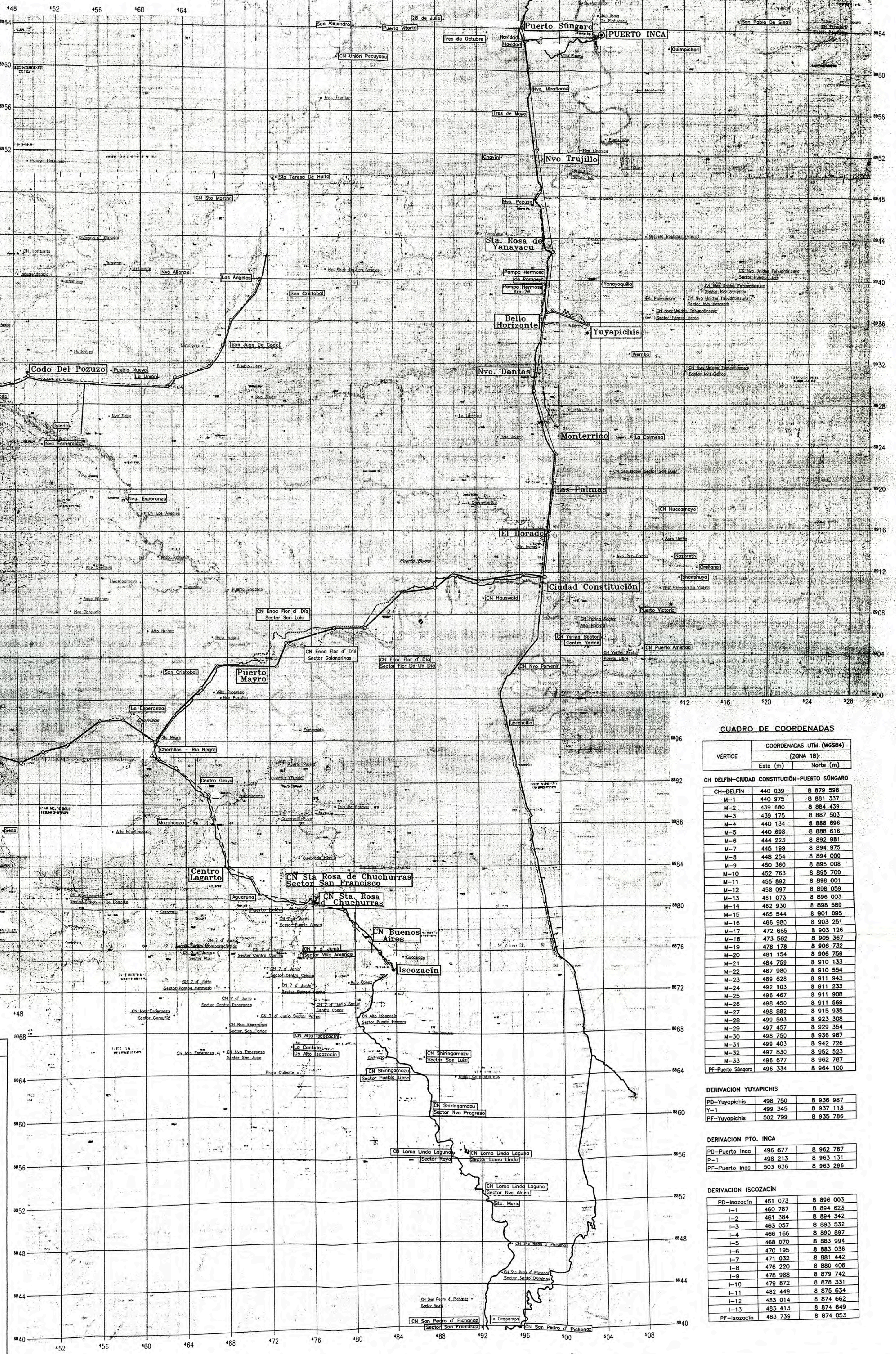
| | | | |
|---|--|--|--|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA | | | |
| TESIS: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PSE POZUZO - PALCAZU I ETAPA | PLANO: ESQUEMA UNIFILAR CONFIGURACION ELÉCTRICA DEL PSE POZUZO - PALCAZU | DIS: M.TRUJILLO REV: GAGULAR APR: GAGULAR DEL: M.TRUJILLO | ESCALA: S/E FECHA: MAR-07 ANEXO N° 1.2 |

UBICACIÓN



CUADRO DE COORDENADAS

| VERTICE | COORDENADAS UTM (WGS84) | |
|--|-------------------------|-----------|
| | Este (m) | Norte (m) |
| SANTA ROSA-CODO DEL POZUZO-LOS ANGELES | | |
| PD-CODO | 445 199 | 8 894 975 |
| C-1 | 444 389 | 8 899 005 |
| C-2 | 442 900 | 8 901 016 |
| C-3 | 442 285 | 8 902 842 |
| C-4 | 442 419 | 8 903 998 |
| C-5 | 441 748 | 8 905 928 |
| C-6 | 442 122 | 8 907 192 |
| C-7 | 441 366 | 8 910 728 |
| C-8 | 441 643 | 8 913 593 |
| C-9 | 442 340 | 8 915 645 |
| C-10 | 443 909 | 8 917 067 |
| C-11 | 444 395 | 8 919 916 |
| C-12 | 444 166 | 8 923 151 |
| C-13 | 444 618 | 8 929 094 |
| C-14 | 449 285 | 8 930 700 |
| C-15 | 450 702 | 8 930 367 |
| C-16 | 452 360 | 8 929 758 |
| C-17 | 463 221 | 8 930 585 |
| C-18 | 466 448 | 8 931 863 |
| C-19 | 467 760 | 8 933 655 |
| C-20 | 468 521 | 8 936 012 |
| C-21 | 470 757 | 8 938 654 |
| PF-Los Angeles | 471 245 | 8 939 975 |



CUADRO DE COORDENADAS

| VERTICE | COORDENADAS UTM (WGS84) | |
|--|-------------------------|-----------|
| | Este (m) | Norte (m) |
| CH DELFIN-CIUDAD CONSTITUCIÓN-PUERTO SÓNGARO | | |
| CH-DELFIN | 440 039 | 8 879 568 |
| M-1 | 440 975 | 8 881 337 |
| M-2 | 439 680 | 8 884 439 |
| M-3 | 439 175 | 8 887 503 |
| M-4 | 440 134 | 8 888 586 |
| M-5 | 440 698 | 8 888 616 |
| M-6 | 444 223 | 8 892 971 |
| M-7 | 445 199 | 8 894 975 |
| M-8 | 448 254 | 8 894 000 |
| M-9 | 450 360 | 8 895 008 |
| M-10 | 452 763 | 8 895 700 |
| M-11 | 455 892 | 8 895 001 |
| M-12 | 458 007 | 8 895 059 |
| M-13 | 461 073 | 8 896 003 |
| M-14 | 462 930 | 8 898 589 |
| M-15 | 465 544 | 8 901 095 |
| M-16 | 466 980 | 8 903 251 |
| M-17 | 472 665 | 8 903 126 |
| M-18 | 475 962 | 8 905 367 |
| M-19 | 478 178 | 8 906 732 |
| M-20 | 481 154 | 8 906 759 |
| M-21 | 484 759 | 8 910 133 |
| M-22 | 487 980 | 8 910 554 |
| M-23 | 489 628 | 8 911 943 |
| M-24 | 492 103 | 8 911 233 |
| M-25 | 496 467 | 8 911 908 |
| M-26 | 498 450 | 8 911 568 |
| M-27 | 498 882 | 8 915 935 |
| M-28 | 499 593 | 8 923 308 |
| M-29 | 497 457 | 8 929 354 |
| M-30 | 498 750 | 8 936 987 |
| M-31 | 499 403 | 8 942 726 |
| M-32 | 497 830 | 8 952 523 |
| M-33 | 496 877 | 8 962 787 |
| PF-Puerto Sóngaro | 496 334 | 8 964 100 |

DERIVACION YUYAPICHIS

| | | |
|---------------|---------|-----------|
| PD-Yuyapichis | 498 750 | 8 936 987 |
| Y-1 | 499 345 | 8 937 113 |
| PF-Yuyapichis | 502 799 | 8 935 785 |

DERIVACION PTO. INCA

| | | |
|----------------|---------|-----------|
| PD-Puerto Inca | 496 877 | 8 962 787 |
| P-1 | 498 213 | 8 963 131 |
| PF-Puerto Inca | 503 636 | 8 963 296 |

DERIVACION ISCOZACÍN

| | | |
|--------------|---------|-----------|
| PD-Iscozacín | 461 073 | 8 896 003 |
| I-1 | 460 787 | 8 894 823 |
| I-2 | 461 384 | 8 894 342 |
| I-3 | 463 057 | 8 893 532 |
| I-4 | 466 166 | 8 890 897 |
| I-5 | 468 070 | 8 893 894 |
| I-6 | 470 195 | 8 893 036 |
| I-7 | 471 032 | 8 881 442 |
| I-8 | 476 220 | 8 880 408 |
| I-9 | 478 988 | 8 879 742 |
| I-10 | 479 872 | 8 878 331 |
| I-11 | 482 449 | 8 875 634 |
| I-12 | 483 014 | 8 874 662 |
| I-13 | 483 413 | 8 874 649 |
| PF-Iscozacín | 483 739 | 8 874 053 |

LEYENDA

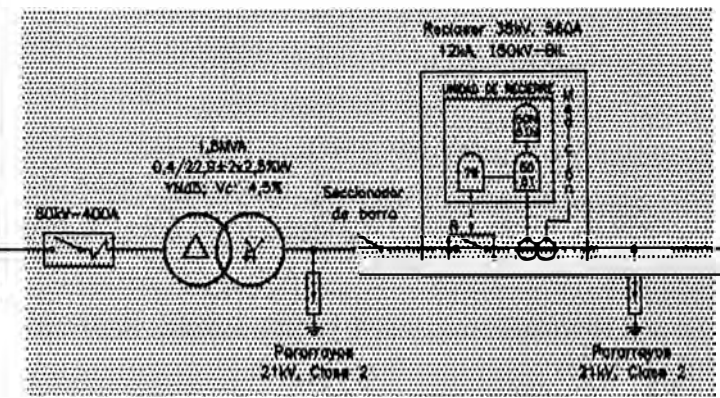
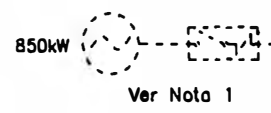
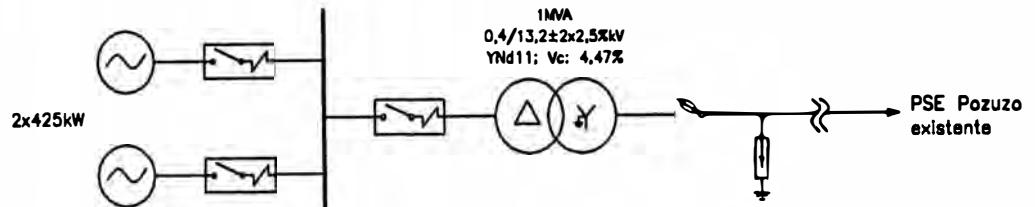
| | |
|--|---|
| | Localidad - I Etapa |
| | Localidad - II Etapa |
| | Localidad - III Etapa (*) |
| | Localidad con servicio |
| | LP 13,2kV 3x25mm ² +18mm ² Cu (Existente) |
| | LP 3ø 22,9kV 95mm ² -AAAC (I Etapa) |
| | LP 3ø 22,9kV 50mm ² -AAAC (I Etapa) |
| | LP 3ø 22,9kV 35mm ² -AAAC (I Etapa) |
| | LP 1ø-MRT 13,2kV 35mm ² -AAAC (I Etapa) |
| | LP 1ø-MRT 13,2kV 25mm ² -AAAC (II Etapa) |
| | Vertice |
| | Central Hidroeléctrica Delfín |
| | Capital Provincial |
| | Capital Distrital |
| | Centro Poblado |
| | Comunidad Nativa |
| | CN |
| | Accesos |
| | Camino de Herradura |
| | Carretera existente (afirmada) |
| | Carretera proyectada |
| | Carretera Marginal |
| | Puente |
| | Cruce en Balsa (Vehiculos) |
| | Cruce en Canoa |

(*) Las localidades de esta etapa han sido consideradas como demanda en el diseño del PSE

ESCALA GRAFICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

| | | | | |
|--|---|--|--------------------------------|-------------------------|
| TESIS: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PSE POZUZO - PALCAZU I ETAPA | PLANO: RUTA DE LINEA DEL PSE POZUZO - PALCAZU | DIS.: M. TRUJILLO REV.: G. AGUILAR APR.: G. AGUILAR DIB.: M. TRUJILLO | ESCALA: 1/20000 ANEXO N° | FECHA: MAR-07 1.3 |
|--|---|--|--------------------------------|-------------------------|



EQUIPAMIENTO DE MANIOBRA

| SIMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|---------|--|
| | Interruptor termomagnético de caja maldeada-600V |
| | Recloser con unidad de recierre |
| | Seccionador fusible tipo cut-aut |
| | Seccionador de barra |
| | Pararrayos de Ozn |
| | Transformador de potencia |

EQUIPAMIENTO DE PROTECCIÓN

| SIMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|---------|---|
| | PROTECCIÓN DEL CIRCUITO DE SALIDA 22.9kV (Unidad de recierre) |
| | - Recierre |
| | - Sobrecorrientes entre fases y fase-tierra |

- Instalaciones del Proyecto
- Instalaciones Futuras ElectroCentro
- Instalaciones Existentes ElectroCentro

NOTA:

1.- ElectroCentra deberá ampliar la CH Delfín con un grupo de 850kW en el año 2008



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**

| | | | | |
|---|--|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| TESIS: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PSE POZUZO - PALCAZU I ETAPA | PLANO: DIAGRAMA UNIFILAR S.E. POZUZO 0,4/22,9kV - 1,5MVA | DIS.: M.TRUJILLO | ESCALA: S/E | FECHA: MAR-07 |
| | | REV.: GAGULAR | ANEXO N° 1.4 | |
| | | APR.: GAGULAR | | |
| | | DIB.: M.TRUJILLO | | |

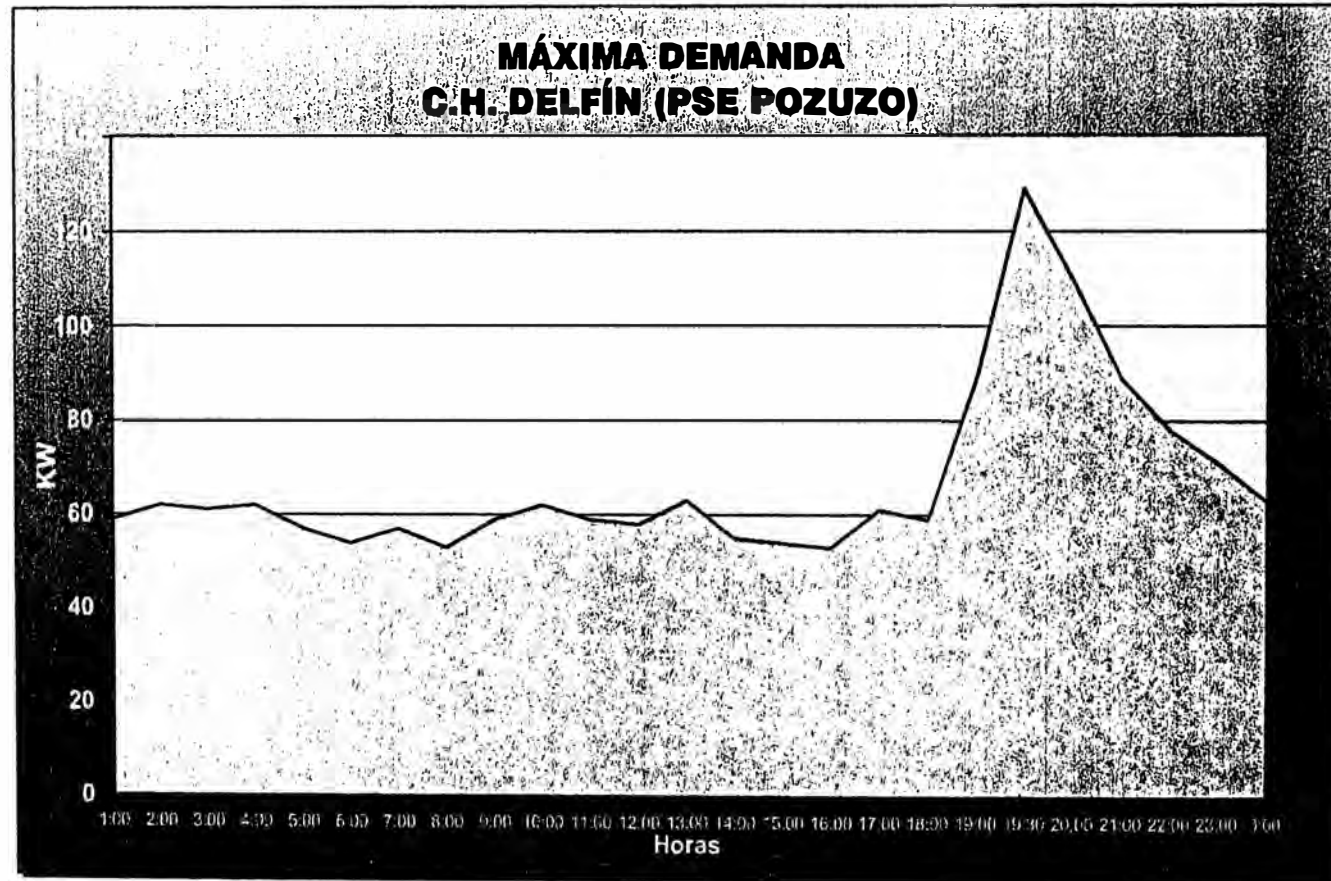
ANEXO Nº 2.1.1a

DIAGRAMA DE CARGA DEL PSE POZUZO 13,2/7,62 Kv EXISTENTE



DÍA:
16, NOV.2002

| | |
|-------|-----|
| 1:00 | 59 |
| 2:00 | 62 |
| 3:00 | 61 |
| 4:00 | 62 |
| 5:00 | 57 |
| 6:00 | 54 |
| 7:00 | 57 |
| 8:00 | 53 |
| 9:00 | 59 |
| 10:00 | 62 |
| 11:00 | 59 |
| 12:00 | 58 |
| 13:00 | 63 |
| 14:00 | 55 |
| 15:00 | 54 |
| 16:00 | 53 |
| 17:00 | 61 |
| 18:00 | 59 |
| 19:00 | 89 |
| 19:30 | 129 |
| 20:00 | 110 |
| 21:00 | 89 |
| 22:00 | 78 |
| 23:00 | 71 |
| 0:00 | 63 |



**2.1.1b REGISTRO DE CONSUMO DEL PSE POZUZO 13,2/7,62 KV
EXISTENTE**

CONSUMO DE ENERGÍA CORRESPONDIENTE AL MES DE JUNIO - 2003
(C.H. DELFIN)

| N° | Código Suministro | Código SubSubasta | Apellido Paterno | Apellido Materno | Nombres | Tarifa | Potencia Contratada (kW) | Consumo del Mes (kWh) | Consumo de Energía (\$.) | Monto Total (\$.) | Situación |
|--------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|----------------------------|--------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------|-----------|
| POZUZO | | | | | | | | | | | |
| 1 | 72888151 | E417811 | VILLAR | KOCH | ELIAS | BTSR | 4 | 47 | 16,8303 | 25,8 | P |
| 2 | 72888170 | E417811 | VILLAR | KOCH | REGINA | BTS | 4 | 78 | 41,2022 | 54,3 | C |
| 3 | 72888198 | E417811 | BAUMANN | SCHAUS | JAVIER | BTSR | 4 | 81 | 34,7108 | 46,7 | C |
| 4 | 72888204 | E417811 | ROJAS | RIVERA | MAURICIO | BTSR | 4 | 11 | 2,893 | 7,2 | C |
| 5 | 72888213 | E417811 | SCRJA | ARAUJO | FRANCISCO | BTS | 4 | 243 | 127,7937 | 163,5 | C |
| 6 | 72888222 | E417811 | SCHULER | SCHAUS | ENRIQUE | BTSR | 4 | 112 | 56,9008 | 77,2 | P |
| 7 | 72888231 | E417811 | GUILLEN | MULLER | ANGEL | BTSR | 4 | 69 | 28,4001 | 39,5 | P |
| 8 | 72888240 | E417811 | CASTANEDA | ARIAS | CIROLO | BTS | 4 | 18 | 9,4662 | 15,1 | C |
| 9 | 72888250 | E417811 | ZAVALA | SOLIS | MIGUEL | BTS | 4 | 31 | 16,3029 | 25,3 | C |
| 10 | 72888259 | E417811 | SMULLER | EGG | RODOLFO | BTSR | 2 | 80 | 39,444 | 52,4 | P |
| 11 | 72888278 | E417811 | BALLESTEROS | DE LA PUENTE | L | BTSR | 2 | 28 | 8,838 | 12 | P |
| 12 | 72888287 | E417811 | | | CLUB UNION JUVENIL DELFIN | BTS | 4 | 62 | 32,6058 | 44,5 | P |
| 13 | 72888302 | E417811 | CASTRO | JOSEFA | VDA. DE CRISANTO | BTSR | 1,8 | 12 | 3,156 | 7,8 | P |
| 14 | 72888311 | E417811 | VILLAR | KOCH | TEREZA | BTSR | 4 | 347 | 182,4873 | 233,2 | P |
| 15 | 72888320 | E417811 | FLORES | OSNEROS | WILFREDO | BTS | 4 | 72 | 37,8648 | 50,4 | C |
| 16 | 72888330 | E417811 | SCHMIDT | ANDALLUZ | FEDERICO | BTS | 4 | 141 | 74,1319 | 95,5 | C |
| 17 | 72888349 | E417811 | SCHMIDT | SCHULER | ANDRES | BTSR | 4 | 253 | 133,0527 | 169,9 | P |
| 18 | 72888358 | E417811 | SCHULER | SCHULER | GEROMMO | BTSR | 4 | 69 | 28,4001 | 39,3 | P |
| 19 | 72888367 | E417811 | LAURA | CONTRERAS | WILFREDO | BTSR | 1,2 | 2 | 0,526 | 4,5 | P |
| 20 | 72888378 | E417811 | BENFIGO | GSTIR | KATHERINE EUZABETH | BTSR | 4 | 108 | 56,7972 | 74,6 | P |
| 21 | 72888385 | E417811 | CLG. | ALEXANDER | C.E.L. ALEXANDER VON HUMB | BTSR | 1,2 | 79 | 33,6691 | 45,5 | P |
| 22 | 72888394 | E417811 | AGUERO | VOGT | ANGEL | BTSR | 4 | 25 | 6,575 | 11,7 | P |
| 23 | 72888400 | E417811 | SCHULER | SCHAUS | CARLOS | BTSR | 4 | 184 | 102,0246 | 132,9 | C |
| 24 | 72888410 | E417811 | SCHMIDT | BALLESTEROS | HERNAN | BTSR | 1,2 | 90 | 39,444 | 52,3 | P |
| 25 | 72888429 | E417811 | SCHMIDT | ANDALUZ | GREGORIO | BTSR | 4 | 0 | 0 | 3,9 | P |
| 26 | 72888438 | E417811 | SCHULER | SCHAUS | MIGUEL | BTSR | 4 | 158 | 83,0822 | 110,6 | P |
| 27 | 72888447 | E417811 | HOTEL | TIROL | HOTEL TIROL | BTS | 4 | 11 | 5,7849 | 10,7 | P |
| 28 | 72888456 | E417811 | BERASTEIN | KOHEL | AUGUSTO | BTSR | 4 | 74 | 31,0296 | 42,5 | P |
| 29 | 72888465 | E417811 | SCHMIDT | SCHAUS | JORGE | BTSR | 4 | 106 | 55,7454 | 73,7 | P |
| 30 | 72888474 | E417811 | ESPRITU | ALANIA | GREGORIO | BTSR | 4 | 104 | 54,6836 | 72,5 | P |
| 31 | 72888483 | E417811 | C.E.I | ALEXANDER VON | HUMBOLDT | BTS | 4 | 8 | 4,2072 | 8,9 | P |
| 32 | 72888492 | E417811 | SAMAME | MARCAZZOLO | LUIS | BTSR | 4 | 94 | 41,5476 | 55 | P |
| 33 | 72888509 | E417811 | TRUJILLO | PAZOS | ABEL | BTSR | 4 | 107 | 56,2713 | 74,3 | P |
| 34 | 72888518 | E417811 | ZAVALA | SOLIS | MAXIMO | BTS | 4 | 76 | 38,9684 | 53 | C |
| 35 | 72888527 | E417811 | SCHMIDT | GSTIR | FELIX | BTS | 4 | 97 | 51,0123 | 68,3 | C |
| 36 | 72888536 | E417811 | ANGLAS | TORRES | ALCIBADES | BTSR | 4 | 104 | 54,6836 | 72,2 | P |
| 37 | 72888545 | E417811 | EHEVARRIA | INES | EHEVARRIA INES | BTS | 4 | 19 | 9,9921 | 15,7 | C |
| 38 | 72888554 | E417811 | JOSE | LOPEZ | EMMA LOURDES | BTSR | 2 | 6 | 1,578 | 5,9 | P |
| 39 | 72888563 | E417811 | CARHUAS | VICTOR | CARHUAS VICTOR. | BTSR | 1,2 | 10 | 2,63 | 7 | P |
| 40 | 72888572 | E417811 | CABRERA | VASQUEZ | ALBERTO | BTSR | 2 | 10 | 2,63 | 7 | C |
| 41 | 72888584 | E417811 | CHOQUEHUANCA | VIZCARRA | BERNARDO | BTSR | 4 | 62 | 19,4598 | 28,9 | P |
| 42 | 72888593 | E417811 | BAUMANN | DE VAZQUEZ | TERESA | BTSR | 4 | 30 | 7,89 | 13,2 | P |
| 43 | 72888602 | E417811 | SALDANA | VDA. DE KRÖLL | MARIA | BTSR | 4 | 62 | 24,7188 | 35 | P |
| 44 | 72888611 | E417811 | VILLAR | KOCH | ELIAS | BTS | 4 | 48 | 25,2432 | 35,7 | C |
| 45 | 72888620 | E417811 | PALACIOS | YABAR | SARITA | BTSR | 2 | 22 | 5,786 | 10,7 | P |
| 46 | 72888630 | E417811 | ACEVEDO | TAIPE | FELIPE | BTSR | 1,2 | 32 | 8,9418 | 16,4 | P |
| 47 | 72888639 | E417811 | KRÖLL | VDA. DE MARTINE | CRISTINA | BTSR | 4 | 88 | 38,3922 | 51,1 | P |
| 48 | 72888648 | E417811 | LEÓN | SANTILLAN | CRISTINA | BTSR | 4 | 78 | 33,1332 | 45,3 | P |
| 49 | 72888657 | E417811 | SANDOVAL | TAFUR | ALEJANDRO | BTS | 4 | 49 | 25,7691 | 36,2 | C |
| 50 | 72888666 | E417811 | MULLER | DORIA | BENJAMIN | BTSR | 4 | 83 | 35,7627 | 48,1 | P |
| 51 | 72888675 | E417811 | CHAMORRO | BLASIDÓ | AQUILINO | BTSR | 4 | 80 | 34,185 | 45,2 | P |
| 52 | 72888684 | E417811 | OLIVERA | MATOS | GUILLERMO | BTSR | 4 | 24 | 6,312 | 11,4 | P |
| 53 | 72888693 | E417811 | SANCHEZ | ROJAS | PAZ | BTSR | 1,8 | 87 | 37,8648 | 51,1 | P |
| 54 | 72888702 | E417811 | VOGT | WITTING | ALFREDO | BTSR | 2,5 | 45 | 15,7785 | 24,6 | P |
| 55 | 72888711 | E417811 | VILLAR | KOCH | REGINA | BTSR | 1,2 | 4 | 1,052 | 5,1 | P |
| 56 | 72888720 | E417811 | KOHEL | SCHAUS | ANTONIO | BTSR | 4 | 48 | 17,3582 | 26,5 | P |
| 57 | 72888729 | E417811 | VOGT | WITTING | ALFREDO | BTS | 4 | 61 | 32,0799 | 43,7 | C |
| 58 | 72888738 | E417811 | WITTING | SCHAUS | ALFREDO | BTS | 4 | 20 | 10,618 | 18,4 | C |
| 59 | 72888747 | E417811 | KONIG | LEOPOLDINA | KONIG LEOPOLDINA | BTSR | 4 | 73 | 30,5037 | 41,9 | P |
| 60 | 72888756 | E417811 | SALDANA | SCHMIDT | GRACIELA | BTS | 4 | 247 | 128,8973 | 166 | C |
| 61 | 72888765 | E417811 | SERNA | FLORES | Clara So'ya | BTSR | 2,5 | 53 | 19,9857 | 29,3 | P |
| 62 | 72888774 | E417811 | BRALO | RAMOS | JUAN | BTS | 2 | 2 | 1,0518 | 5,1 | C |
| 63 | 72888783 | E417811 | MALDONADO | ARANCIBIA | RAUL | BTS | 4 | 180 | 94,662 | 124,1 | C |
| 64 | 72888792 | E417811 | TRINIDAD | DELGADO | NOE | BTS | 2 | 23 | 12,0957 | 18,2 | C |
| 65 | 72888801 | E417811 | ESPIÑOZA | HILARIO | FELIX | BTS | 4 | 141 | 74,1519 | 95,4 | C |
| 66 | 72888810 | E417811 | WITTING | SCHULER | INGÖBERT | BTSR | 1,2 | 91 | 39,9689 | 53,1 | P |
| 67 | 72888819 | E417811 | LEON | SANTILLAN | HEVER | BTSR | 4 | 80 | 18,408 | 27,8 | P |
| 68 | 72888828 | E417811 | YABAR | ROJAS | GUALBERTO | BTS | 4 | 107 | 58,2713 | 74,1 | C |
| 69 | 72888837 | E417811 | EGG | GSTIR | JOSE | BTSR | 4 | 124 | 63,2116 | 84,9 | P |
| 70 | 72888846 | E417811 | EGG | RUIZ | JOSE ANTONIO | BTSR | 4 | 12 | 3,156 | 7,8 | P |
| 71 | 72888855 | E417811 | EGG | GSTIR | ANDRES | BTS | 4 | 183 | 98,2397 | 128,4 | C |
| 72 | 72888864 | E417811 | RÍOS | EGG | LUCRECIA | BTS | 4 | 219 | 115,1721 | 149,9 | C |
| 73 | 72888873 | E417811 | RAMIREZ | MENDOZA | OLGA | BTS | 4 | 0 | 0 | 3,9 | C |
| 74 | 72888882 | E417811 | PNP | APOYO | POLICIA NACIONAL DEL PERU | BTSR | 4 | 75 | 31,5655 | 43,1 | P |
| 75 | 72888891 | E417811 | SEGUNDO | RIVERA | SEGUNDO RIVERA CALERO | BTS | 4 | 5 | 2,6295 | 7 | C |
| 76 | 72888900 | E417811 | BALLESTEROS | ROFNER | JOSE | BTSR | 4 | 197 | 103,6023 | 134,6 | P |
| 77 | 72888909 | E417811 | | | MUNICIPALIDAD DIST. POZUZO | BTS | 4 | 15 | 7,8888 | 13,2 | P |
| 78 | 72888918 | E417811 | ROMERO | PIDAN | ROBERT | BTSR | 1,2 | 65 | 26,2965 | 36,9 | P |
| 79 | 72888927 | E417811 | CIELOS | ORNETA | ROLANDO | BTS | 5 | 128 | 67,3152 | 87,3 | C |
| 80 | 72888936 | E417811 | RAMIREZ | MENDOZA | EDWIN | BTSR | 1,2 | 60 | 23,667 | 34,1 | P |
| 81 | 72888945 | E417811 | BALLESTROS | SCHERADER | AUGUSTO | BTS | 4 | 33 | 17,3547 | 26,6 | C |
| 82 | 72888954 | E417811 | EGG | VOGT | LUIS | BTS | 4 | 47 | 24,7173 | 35 | C |
| 83 | 72888963 | E417811 | EGG | VOGT | LUIS | BTSR | 2,5 | 27 | 7,101 | 12,2 | P |
| 84 | 72888972 | E417811 | ESPIÑOZA | RUBINA | MARGARITA | BTS | 2 | 45 | 23,6655 | 33,8 | C |
| 85 | 72888981 | E417811 | BALLESTEROS | SCHMIDT | ANGELICA | BTS | 4 | 87 | 45,7333 | 60 | C |
| 86 | 72888990 | E417811 | ZEVALLS | BERASTEN | CONRADO | BTSR | 2 | 31 | 8,4159 | 15,7 | C |
| 87 | 72889000 | E417811 | DURAN | HJARANGA | MARCOS | BTS | 4 | 90 | 47,331 | 61,7 | C |
| 88 | 72889009 | E417811 | POLINAR | DAMASIO | ANTONIO | BTS | 4 | 29 | 15,2511 | 22 | C |
| 89 | 72889018 | E417811 | SCHULER | DORIA | CARLOS | BTS | 4 | 166 | 87,2994 | 115,8 | C |
| 90 | 72889027 | E417811 | INOCENTE | PILATOR | MAGLORIO | BTSR | 2,5 | 70 | 28,926 | 40 | P |
| 91 | 72889036 | E417811 | CALERO | BARTOLOME | CALERO BARTOLOME | BTSR | 2 | 53 | 35,7627 | 48,2 | P |
| 92 | 72889045 | E417811 | JOSEFA | WITTING | SCHAUS | BTS | 4 | 154 | 80,9886 | 108,2 | C |
| 93 | 72889054 | E417811 | SCHMIDT | STADLER | ANA | BTS | 4 | 44 | 23,1396 | 33,2 | C |
| 94 | 72889063 | E417811 | AYALA | CRUZ | DIONISIA | BTS | 4 | 195 | 102,5505 | 133,8 | C |
| 95 | 72889072 | E417811 | MULLER | HOFFMANN | BERNARDO | BTS | 4 | 3 | 1,5777 | 5,8 | C |
| 96 | 72889081 | E417811 | ACUINO | FERNANDEZ | JOSE | BTSR | 1,2 | 100 | 99,921 | 130,6 | P |
| 97 | 72889090 | E417811 | ZEVALLS | BERASTEN | ENRIQUE | BTSR | 2,5 | 120 | 63,108 | 82,2 | P |
| 98 | 72889099 | E417811 | | | IG. SACRADO CORAZON DE J | BTS | 4 | 23 | 12,0957 | 18,2 | P |
| 99 | 72889108 | E417811 | JardYn | De N. 100 | San José | BTSR | 1,2 | 2 | 0,526 | 4,6 | P |
| 100 | 72889117 | E417811 | CHAMORRO | SALCEDO | VENTURA | BTS | 4 | 72 | 37,8648 | 50,6 | C |
| 101 | 72889126 | E417811 | PUENTE | PEREZ | CLEMENTE | BTS | 2 | 7 | 3,6813 | 8,3 | C |
| 102 | 72889135 | E417811 | MALPARTIDA | ALDABA | PAOLA | BTS | 4 | 57 | 29,9783 | 41,2 | C |
| 103 | 72889144 | E417811 | RODENIO | TRINIDAD | ALDABA | BTS | 5 | 50 | 26,236 | 36,9 | C |
| 104 | 72889153 | E417811 | SAMAR | ARELLANO | ABEL | BTS | 4 | 65 | 34,185 | 46,3 | C |
| 105 | 72889162 | E417811 | RIVERA | CALERO | ROSGALVINA | BTS | 2 | 80 | 42,072 | 55,6 | C |
| 106 | 72889171 | E417811 | GUEVARA | NASARIO | | BTSR | 1,2 | 10 | 2,63 | 7 | P |
| 107 | 72889180 | E417811 | ESPIÑOZA | HILARIO | DALMASIO | BTSR | 2 | 20 | 5,26 | 10,2 | P |
| 108 | 72889189 | E417811 | ESPIÑOZA | HILARIO | DALMASIO | BTS | 4 | 0 | 0 | 3,9 | C |

CONSUMO DE ENERGÍA CORRESPONDIENTE AL MES DE JUNIO - 2003
(C.H. DELFIN)

| N° | Código Suministro | Código SubSubsector | Apellido Paterno | Apellido Materno | Nombre | Tarifa | Potencia Contratada (kW) | Consumo del Mes (kWh) | Consumo de Energía (kWh) | Monto Total (S/.) | Situación |
|-----|-------------------|---------------------|------------------|------------------|----------------------------|--------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------|-----------|
| 109 | 7289319 | E417817 | | | CAMAL MUNICIPAL | BTSR | 2,5 | 25 | 6,575 | 11,6 | C |
| 110 | 7289328 | E417817 | CALERO | BARTOLOME | CALERO BARTOLOME | BTS | 2 | 91 | 47,959 | 62,5 | C |
| 111 | 7289337 | E417817 | LOPEZ | ARTURO | LOPEZ ARTURO | BTS | 2 | 61 | 32,079 | 43,7 | C |
| 112 | 7289346 | E417817 | ARIAS | FLORES | OSWALDO | BTS | 4 | 33 | 17,354 | 26,2 | C |
| 113 | 7289355 | E417817 | RIVERA | CALERO | SEGUNDO | BTS | 5 | 8 | 4,207 | 8,9 | P |
| 114 | 7289364 | E417817 | LOPEZ | LINO | ARTURO | BTSR | 1,2 | 40 | 13,149 | 21,3 | P |
| 115 | 7289373 | E417817 | SMULER | SCHAUS | RO.SVTA... | BTSR | 4 | 56 | 21,936 | 30,5 | P |
| 116 | 7289382 | E417817 | MOSCOSO | LOPEZ | ARRTURRU | BTSR | 4 | 69 | 29,400 | 39,5 | P |
| 117 | 7289391 | E417817 | VERDE | GIRBAU | LUISE F. | BTS | 4 | 77 | 40,493 | 54,5 | C |
| 118 | 7289408 | E417817 | GSTIR | RANDOLF | JORGE | BTSR | 4 | 156 | 82,040 | 108,6 | P |
| 119 | 7289417 | E417817 | BAUMANN | JOMAN | ILBERTO | BTS | 4 | 67 | 35,253 | 47,4 | C |
| 120 | 7289426 | E417817 | GOMEZ | ANTIORTA | MILTON | BTS | 2 | 235 | 121,585 | 158,7 | C |
| 121 | 7289435 | E417817 | MERCADO | MUNICIPAL | MERCADO MUNICIPAL | BTS | 2,5 | 346 | 181,961 | 232,1 | C |
| 122 | 7289444 | E417817 | GUEVARA | DELGADO | NASARIO | BTS | 2 | 46 | 24,191 | 34,4 | C |
| 123 | 7289453 | E417817 | DE LA CRUZ | JOSE | | BTSR | 2 | 1 | 0,283 | 4,5 | P |
| 124 | 7289462 | E417817 | CHOCUEHUANCA | VIZCARRA | BERNARDO | BTS | 5 | 11 | 5,789 | 10,8 | C |
| 125 | 7289471 | E417817 | GONZALES | CARHUARICRA | CARLOS | BTSR | 4 | 30 | 7,89 | 13,2 | P |
| 126 | 7289480 | E417818 | SMULER | KOHEL | JonU Francisco | BTSR | 2,5 | 26 | 6,575 | 11,7 | P |
| 127 | 7289490 | E417817 | RIVERA | CALERO | ELVA | BTS | 5 | 18 | 8,414 | 13,9 | C |
| 128 | 7289508 | E417817 | EGG | HEDINGER | JOSEFA | BTS | 5 | 82 | 48,382 | 62,8 | C |
| 129 | 7289515 | E417817 | ESPIÑOZA | SANTIAGO | CESAR | BTS | 5 | 71 | 37,339 | 48,9 | C |
| 130 | 7289524 | E417817 | ESPIÑOZA | ROMERO | CARLOS | BTSR | 2 | 16 | 4,269 | 8,9 | P |
| 131 | 7289542 | E417817 | CIELOS | ORNETA | JOSE | BTSR | 2 | 12 | 3,156 | 7,6 | P |
| 132 | 7289551 | E417817 | | | CLUB CENTRO SOCIAL POZU | BTS | 4 | 63 | 33,1317 | 45 | P |
| 133 | 7289560 | E417817 | SCHMIDT | DE VILLAR | ELISA | BTS | 4 | 112 | 58,008 | 77,4 | C |
| 134 | 7289570 | E417817 | RIVERA | TAFUR | AURELIA | BTSR | 4 | 32 | 8,9418 | 14,3 | P |
| 135 | 7289589 | E417818 | MELGAREJO | PEREZ | ODILON | BTS | 4 | 103 | 54,1677 | 71,8 | C |
| 136 | 7289598 | E417818 | VASQUEZ | GUERRA | EDILBERTO | BTS | 4 | 91 | 47,959 | 62,4 | C |
| 137 | 7289604 | E417817 | DOMINGUEZ | BALLESTEROS | BEATRIZ | BTS | 2 | 0 | 0 | 0 | C |
| 138 | 7289613 | E417818 | VASQUEZ | GUERRA | | BTSR | 4 | 84 | 36,2865 | 48,9 | P |
| 139 | 7289622 | E417818 | YALICO | RIVERA | ANDRES | BTSR | 4 | 99 | 44,1771 | 58,1 | P |
| 140 | 7289631 | E417818 | HUARANGA | CASTANEDA | DONATO | BTSR | 4 | 4 | 1,052 | 5,1 | C |
| 141 | 7289640 | E417818 | BALLESTEROS | BAUTISTA | JOSE | BTS | 4 | 24 | 12,6216 | 18,8 | C |
| 142 | 7289650 | E417818 | WITTING | HEDINGER | RODOLFO | BTSR | 4 | 45 | 15,785 | 24,6 | P |
| 143 | 7289669 | E417818 | SCHMIDT | SCHULER | ANTONIO | BTS | 4 | 171 | 89,6289 | 118,8 | C |
| 144 | 7289678 | E417818 | ROMERO | ACHARTE | ANTONIO | BTS | 2 | 64 | 33,6576 | 45,7 | C |
| 145 | 7289687 | E417817 | JARA | CLAUDIO | IRENE | BTSR | 2 | 44 | 15,2526 | 23,8 | P |
| 146 | 7289696 | E417818 | SCHMIDT | SCHULER | JOSFA | BTSR | 4 | 101 | 53,1150 | 70,4 | P |
| 147 | 7289702 | E417818 | ROMERO | ACHARTE | ANTONIO | BTS | 2 | 22 | 11,5698 | 17,6 | C |
| 148 | 7289711 | E417818 | LEON | MHAYA | ZAIDA GHA | BTS | 2 | 128 | 67,3152 | 87,6 | C |
| 149 | 7289720 | E417818 | | | M. D. POZUZO AGUA POTABLE | BTSR | 2 | 35 | 10,5195 | 19,2 | C |
| 150 | 7289730 | E417818 | CRISANTO | EHEVARRIA | BEATRIZ | BTS | 4 | 1 | 0,5259 | 4,5 | P |
| 151 | 7289740 | E417818 | RANDOLF | CRISANTO | DELFINA | BTSR | 4 | 123 | 64,8857 | 84 | C |
| 152 | 7289758 | E417818 | BALLESTEROS | BAUTISTA | JOSE | BTSR | 4 | 47 | 16,8303 | 25,7 | P |
| 153 | 7289767 | E417818 | | | MUSEO DE ARTE E HISTORIA | BTSR | 4 | 3 | 0,769 | 4,8 | C |
| 154 | 7289776 | E417818 | | | SALON PARROQUIAL | BTS | 4 | 0 | 0 | 3,9 | C |
| 155 | 7289785 | E417818 | BALLESTEROS | BAUTISTA | MIGUEL | BTSR | 4 | 104 | 54,6936 | 72,2 | C |
| 156 | 7289794 | E417818 | CASA | PARROQUIAL | SAN JOSE | BTSR | 4 | 110 | 57,949 | 76 | P |
| 157 | 7289803 | E417818 | | | IGLESIA SAN JOSE | BTS | 4 | 11 | 3,7949 | 10,8 | P |
| 158 | 7289810 | E417818 | | | CENTRO DE SALUD SAN CAMI | BTS | 4 | 634 | 333,4206 | 425,8 | P |
| 159 | 7289829 | E417818 | | | INTERNADO PARROQUIAL SA | BTSR | 4 | 248 | 130,4232 | 166,3 | P |
| 160 | 7289838 | E417818 | HUARANGA | YALICO | VICENTE | BTS | 4 | 206 | 108,3954 | 140,2 | C |
| 161 | 7289847 | E417818 | BALLESTEROS | DE LA PUENTE | A. | BTSR | 4 | 75 | 31,5565 | 43,1 | P |
| 162 | 7289856 | E417818 | HUARANGA | YALICO | HERACLIO | BTS | 4 | 0 | 0 | 3,9 | C |
| 163 | 7289865 | E417818 | ULER | SCHAUS | CARLOS | BTSR | 4 | 38 | 12,0972 | 20 | P |
| 164 | 7289874 | E417818 | HUAMAN | VASQUEZ | IGNACIO | BTSR | 4 | 21 | 5,823 | 10,4 | P |
| 165 | 7289883 | E417818 | RUJAS | HUAMAN | JINES | BTS | 2 | 51 | 26,209 | 37,5 | C |
| 166 | 7289892 | E417818 | SCHULER | KOHEL | Dami | BTS | 4 | 43 | 22,6137 | 32,5 | C |
| 167 | 7289901 | E417818 | GSTIR | ANTONIO | ANTONIO | BTSR | 2 | 92 | 40,4958 | 53,8 | P |
| 168 | 7289910 | E417818 | BALLESTEROS | ROFFNER | MOISES | BTSR | 4 | 107 | 56,2713 | 74,3 | P |
| 169 | 7289927 | E417818 | EGG | JUAN | JUAN | BTSR | 4 | 8 | 1,578 | 5,8 | P |
| 170 | 7289936 | E417818 | BALLESTEROS | BAUTISTA | LIDIA | BTSR | 4 | 191 | 100,4469 | 131,4 | P |
| 171 | 7289945 | E417818 | SCHAUS | GSTIR | CAROUNA | BTS | 2 | 14 | 7,3626 | 12,5 | C |
| 172 | 7289954 | E417818 | KOHEL | GSTIR | HANS | BTS | 4 | 181 | 95,1879 | 125 | C |
| 173 | 7289963 | E417818 | WITTING | SCHAUS | FERNANDO | BTSR | 1,2 | 116 | 61,0044 | 79,8 | P |
| 174 | 7289972 | E417818 | VENANCIO | MALPARTIDA | FABIAN | BTSR | 4 | 2 | 0,526 | 4,6 | P |
| 175 | 7289981 | E417818 | WITTING | SCHAUS | ALFREDO | BTSR | 1,2 | 175 | 92,0325 | 121,5 | P |
| 176 | 7289990 | E417818 | RAMOS | HILARIO | BARTOLO | BTSR | 1,2 | 10 | 2,63 | 7 | P |
| 177 | 7290008 | E417818 | VIVIENDA | MUNICIPAL | SANDOVAL | BTS | 2 | 25 | 13,1475 | 19,4 | C |
| 178 | 7290015 | E417818 | | | VIVIENDA E.P. MUNICIPAL | BTSR | 2 | 65 | 26,2965 | 36,9 | P |
| 179 | 7290024 | E417818 | | | IGLESIA EVANGELICA PERUA | BTS | 4 | 14 | 7,3626 | 12,6 | P |
| 180 | 7290033 | E417818 | SALDANA | SCHMIDT | JOSE | BTSR | 1,2 | 18 | 4,734 | 9,4 | P |
| 181 | 7290042 | E417818 | VICUNA | ESPIÑOZA | ANTONIO | BTS | 4 | 12 | 6,3108 | 11,4 | C |
| 182 | 7290051 | E417818 | CARHUARICRA | AQUINO | JESUSA | BTSR | 2 | 11 | 2,893 | 7,3 | P |
| 183 | 7290060 | E417818 | AGUERO | VOGI | ANGEL | BTSR | 2 | 286 | 150,4074 | 190,5 | C |
| 184 | 7290070 | E417818 | PUENTE | PEREZ | CLEMENTE | BTSR | 2 | 42 | 14,2008 | 22,6 | P |
| 185 | 7290089 | E417818 | | | VIVIENDA E. P. MUNICIPAL | BTSR | 2 | 77 | 33,6073 | 44,4 | P |
| 186 | 7290098 | E417818 | | | VIVIENDA E. P. MUNICIPAL | BTSR | 2 | 39 | 9,4877 | 17 | P |
| 187 | 7290104 | E417818 | | | VIVIENDA E. P. MUNICIPAL | BTSR | 2 | 52 | 18,4598 | 28,8 | P |
| 188 | 7290113 | E417818 | | | VIVIENDA E. P. MUNICIPAL | BTSR | 2 | 90 | 39,344 | 52,4 | P |
| 189 | 7290122 | E417818 | | | VIVIENDA E. P. MUNICIPAL | BTSR | 2 | 80 | 34,185 | 46,2 | P |
| 190 | 7290131 | E417818 | | | VIVIENDA E. P. MUNICIPAL 1 | BTSR | 2 | 63 | 25,2447 | 39,7 | P |
| 191 | 7290140 | E417818 | | | CNA TUPAC AMARU | BTS | 4 | 178 | 93,6102 | 122,9 | P |
| 192 | 7290150 | E417818 | ESCUELA | PRIMARIA | DE MENORES | BTSR | 2,5 | 20 | 5,26 | 10,2 | P |
| 193 | 7290169 | E417818 | ROMERO | ROJAS | JORGE | BTSR | 2,5 | 16 | 4,208 | 8,9 | P |
| 194 | 7290178 | E417818 | CONVENTO | HIJAS | DE SANTA ANA | BTSR | 4 | 91 | 39,9699 | 52,9 | P |
| 195 | 7290187 | E417818 | KOHEL | SCHAUS | JUAN | BTS | 4 | 250 | 131,475 | 168,1 | C |
| 196 | 7290196 | E417818 | BALLESTEROS | ROFFNER | JOSE | BTSR | 1,2 | 19 | 4,997 | 9,9 | P |
| 197 | 7290205 | E417820 | CARBALJAL | AGUERO | BORIS FERMIN | BTSR | 2 | 7 | 1,841 | 5,1 | C |
| 198 | 7290214 | E417819 | ALANIA | BRICEDO | MIGUEL H. | BTSR | 2 | 8 | 2,104 | 6,3 | P |
| 199 | 7290223 | E417818 | BALLESTEROS | BAUTISTA | LINCOLN | BTS | 5 | 1 | 0,5259 | 4,3 | P |
| 200 | 7290232 | E417818 | MENDOZA | ABAD | JESUS | BTSR | 2,5 | 7 | 1,841 | 5,1 | P |
| 201 | 7290241 | E417818 | BALLESTEROS | SALDANI | DIMAS | BTSR | 2,5 | 13 | 3,419 | 7,9 | P |
| 202 | 7290250 | E417818 | SCHULER | KOHEL | Angel | BTSR | 2 | 23 | 6,049 | 11,1 | P |
| 203 | 7290259 | E417817 | JIMENEZ | MARTINEZ | LUIS | BTSR | 2 | 0 | 0 | 3,9 | P |
| 204 | 7290268 | E417818 | EGG | JUAN | JUAN | BTSR | 2 | 0 | 0 | 3,9 | P |
| 205 | 7290277 | E417817 | BALLESTEROS | ROFFNER | JOSE | BTS | 5 | 14 | 7,3626 | 12,6 | P |
| 206 | 7290286 | E417817 | PUENTE | PEREZ | DEMETRIO | BTS | 2 | 10 | 5,259 | 10,1 | P |
| 207 | 7290295 | E417817 | DE LA CRUZ | GASPAR | JOSE | BTSR | 2 | 10 | 2,63 | 7 | P |
| 208 | 7290304 | E417818 | KRUMDIEK | MAJEWSKI | HEINZ | BTSR | 2 | 40 | 13,149 | 21,3 | P |
| 209 | 7290313 | E417820 | ESPIÑOZA | VASQUEZ | BRACIELA | BTS | 2 | 4 | 2,1036 | 6,4 | P |
| 210 | 7290322 | E417817 | SCHULER | CASTELLO | SOSIMO | BTS | 2 | 4 | 2,1036 | 6,5 | P |
| 211 | 7290331 | E417818 | NIEVES | PALACIOS | GLORIA | BTSR | 2 | 0 | 0 | 4 | P |
| 212 | 7290340 | E417811 | JULCA | VALERIO | RICARDO VICTOR | BTSR | 2 | 6 | 1,578 | 5,8 | P |
| 213 | 7290349 | E417817 | CIELOS | ORNETA | ROLANDO ADAMER | BTSR | 2 | 9 | 2,367 | 6,7 | P |
| 214 | 7290358 | E417818 | ROBLES | PONCE | HILARIO | BTSR | 2 | 0 | 0 | 4,8 | P |
| 215 | 7290367 | E417817 | COTRINA | PONTE | RAFAEL | BTSR | 2 | 79 | 33,981 | 45,9 | P |
| 216 | 7290376 | E417811 | CARBALJAL | YOHANIN | DOLORES | BTSR | 2 | 8 | 2,104 | 6,4 | P |
| 217 | 7290385 | E417817 | ROJAS | PAEDES | JOSE | BTSR | 2 | 6 | 1,578 | 5,7 | P |

CONSUMO DE ENERGÍA CORRESPONDIENTE AL MES DE JUNIO - 2003
(C.H. DELFIN)

| Nº | Código Suministro | Código SubSubesta | Apellido Paterno | Apellido Materno | Nombre | Tarifa | Potencia Contratada (kW) | Consumo del Mes (kWh) | Consumo de Energía (\$.) | Monto Total (\$.) | Situación |
|-----|-------------------|-------------------|------------------|------------------|----------------------------|--------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------|-----------|
| 218 | 72892118 | E417817 | ESPINOZA | HILARIO | DALMASIO | BTSR | 2 | 22 | 5,788 | 10,7 | P |
| 219 | 72892136 | E417817 | PEDA | VIcente | VICENTE | BTSR | 1,2 | 15 | 3,945 | 8,5 | P |
| 220 | 72892145 | E417817 | ESPINOZA | DURAN | ANA LIZ | BTSR | 1,2 | 15 | 3,945 | 8,5 | P |
| 221 | 72892163 | E417818 | REYMUNDO | JUSTINIANO | ALCIDES LEÓN | BTSR | 1,2 | 17 | 4,471 | 9,2 | C |
| 222 | 72892172 | E417817 | GÓMEZ | DURAN | COSME | BTSR | 1,2 | 46 | 18,304 | 25,1 | P |
| 223 | 72892181 | E417817 | JARA | CLAUDIO | IRENE | BTSR | 1,2 | 65 | 28,285 | 37,1 | P |
| 224 | 72892190 | E417818 | FREDDY | WITTING | VIVIENDA E.P. MUNICIPAL PO | BTSR | 1,2 | 97 | 43,123 | 57,4 | P |
| 225 | 72892207 | E417818 | SCHMIDT | BALLESTEROS | HERNAN | BTSR | 1,2 | 25 | 6,575 | 11,7 | P |
| 226 | 72892216 | E417818 | AMBUCHO | FLORES | PEDRO | BTSR | 1,2 | 8 | 2,104 | 8,4 | P |
| 227 | 72892225 | E417818 | BÖTTGER | DE MULLER | NORA MARGARITA | BTSR | 1,2 | 75 | 31,555 | 43 | P |
| 228 | 72892234 | E417818 | AGUIERO | DE SCHMIDT | RÓSALIA | BTSR | 1,2 | 92 | 40,488 | 53,6 | P |
| 229 | 72892243 | E417818 | AMBUCHO | FLORES | EL VIRA | BTSR | 1,2 | 13 | 3,419 | 8 | P |
| 230 | 72892252 | E417818 | BALLESTEROS | VAZQUEZ | ALEX MOSES | BT5 | 4,5 | 79 | 41,546 | 55,2 | P |
| 231 | 72892261 | E417817 | RIVERA | AQUINO | AMANCO | BTSR | 2 | 64 | 25,776 | 35,3 | P |
| 232 | 72892270 | E417818 | RAMIREZ | MENDOZA | EDWIN CALIXTO | BTSR | 2 | 20 | 5,28 | 10,1 | P |
| 233 | 72892280 | E417817 | GRADOS | GRADOS | JUAN EMILIO | BT5 | 2,5 | 73 | 38,307 | 51,3 | P |
| 234 | 72892289 | E417817 | WCING | VITELA | PEDRO JESUS | BT5 | 2 | 14 | 7,362 | 12,7 | P |
| 235 | 72892305 | E417811 | TORRES | ANGLAS | TEODULO | BT5 | 2 | 11 | 5,789 | 10,8 | C |
| 236 | 72892314 | E417817 | MENESES | ORTIZ | ISAAC | BTSR | 2 | 0 | 0 | 0 | C |

PRUÑA

| | | | | | | | | | | | |
|----|----------|---------|-------------|-----------|-----------------|------|-----|-----|---------|-------|---|
| 1 | 72890591 | E417811 | NOLASCO | RÓSAS | CLÓTILDE | BTSR | 1,2 | 46 | 18,304 | 25 | P |
| 2 | 72890590 | E417811 | BRAYO | TORRES | ALBINO | BT5 | 1,8 | 183 | 96,237 | 128,4 | C |
| 3 | 72890597 | E417811 | ABRICEDO | OSORIO | MANUEL | BTSR | 2,5 | 54 | 20,516 | 30 | P |
| 4 | 72890518 | E417811 | ZAVALA | SOLIS | GUILERMO | BTSR | 4 | 28 | 7,364 | 12,6 | P |
| 5 | 72890525 | E417811 | CARLOS | GSTR | SCHAUS | BT5 | 4 | 99 | 52,081 | 67,4 | C |
| 6 | 72890591 | E417811 | HUAMAN | RUSSEL | HUAMAN RUSSEL | BT5 | 1,8 | 28 | 14,722 | 21,8 | C |
| 7 | 72890581 | E417811 | YABAR | SIMÓN | JUAN | BT5 | 1,8 | 77 | 40,493 | 53,5 | C |
| 8 | 72890520 | E417811 | WITTING | GSTR | ANTONIO | BTSR | 2,5 | 52 | 18,438 | 28,7 | P |
| 9 | 72890539 | E417811 | DOMINGUEZ | LUIS | DOMINGUEZ LUIS | BTSR | 2,5 | 15 | 3,945 | 8,5 | P |
| 10 | 72890548 | E417811 | BALLESTEROS | SIMÓN | JOSE | BTSR | 2,5 | 10 | 2,63 | 7 | C |
| 11 | 72890557 | E417811 | RUÍZ | SIMÓN | JUAN | BT5 | 4 | 88 | 45,274 | 59,3 | C |
| 12 | 72890566 | E417811 | SCHULER | DORIA | CARLOS | BT5 | 1,8 | 70 | 38,813 | 48,4 | C |
| 13 | 72890575 | E417811 | SCH-AUS | BAUER | RÓDOLFO | BTSR | 2,5 | 61 | 24,189 | 34,3 | P |
| 14 | 72890584 | E417811 | WITTING | HEIDINGER | JUAN | BTSR | 2,5 | 76 | 32,084 | 43,7 | P |
| 15 | 72890593 | E417811 | | | GSTR R. JOSÉ | BT5 | 2 | 98 | 51,538 | 68,6 | C |
| 16 | 72890590 | E417811 | RUÍZ | SCHULER | ENRIQUE | BT5 | 2,5 | 88 | 34,704 | 46,9 | C |
| 17 | 72890519 | E417811 | PARABOLICA | MUNDOPIO | POZUZO | BT5 | 2 | 97 | 51,023 | 68 | C |
| 18 | 72890526 | E417811 | CRISANTO | RUFNER | JOSE | BTSR | 1,8 | 0 | 0 | 4 | P |
| 19 | 72891068 | E417811 | JUAN | GSTR | GSTR | BT5 | 2 | 200 | 105,18 | 137,3 | C |
| 20 | 72891077 | E417811 | CRISANTO | JOHANN | ENRIQUE | BTSR | 1,8 | 11 | 2,893 | 7,3 | C |
| 21 | 72891086 | E417811 | EGG | RUÍZ | JUAN CARLOS | BTSR | 2,5 | 70 | 28,828 | 40 | P |
| 22 | 72891228 | E417811 | SANTIAGO | LINO | CAYETANO | BTSR | 2,5 | 19 | 4,997 | 9,8 | C |
| 23 | 72891237 | E417811 | CASTAÑEDA | ARIAS | AGRIANO | BTSR | 1,2 | 0 | 0 | 3,8 | C |
| 24 | 72891246 | E417811 | MONZ | NESSING | HERMINIO | BTSR | 2,5 | 9 | 2,367 | 6,7 | P |
| 25 | 72891255 | E417811 | BERASTEIN | KOHEL | VICTORIANO | BTSR | 2,5 | 19 | 4,997 | 9,8 | P |
| 26 | 72891264 | E417811 | MASGO | SIMÓN | ANTONIO | BTSR | 2 | 25 | 6,575 | 11,7 | P |
| 27 | 72891852 | E417811 | BERNARDO | NOLASCO | MERLES | BTSR | 2 | 4 | 1,052 | 5,1 | P |
| 28 | 72891952 | E417811 | WILHELM | FREIBAUER | HELGA ELIZABETH | BTSR | 5 | 378 | 198,782 | 251,9 | P |

MONTE FUNE

| | | | | | | | | | | | |
|----|----------|---------|-------------|-------------|------------------|------|-----|--------|-----------|------|---|
| 1 | 72890196 | E417820 | ESPINOZA | ALANIA | BENJAMIN | BTSR | 1,2 | 14 | 3,652 | 8,2 | P |
| 2 | 72890202 | E417820 | PEDA | CRISÓSTOMO | DOROTEO | BTSR | 1,2 | 28 | 7,364 | 12,6 | P |
| 3 | 72890211 | E417820 | JARA | CRISANTO | A. | BTSR | 1,2 | 0 | 0 | 3,9 | P |
| 4 | 72890220 | E417820 | AGUIRRE | CONCEPCION | RAUL | BTSR | 1,2 | 32 | 8,9418 | 18,4 | P |
| 5 | 72890230 | E417820 | PEDRO | LINO | ALANIA | BTSR | 2 | 3 | 0,790 | 4,8 | C |
| 6 | 72890249 | E417820 | VILLANUEVA | MENDOZA | PEDRO | BTSR | 1,2 | 11 | 2,893 | 7,3 | P |
| 7 | 72890258 | E417820 | VILLANUEVA | MENDOZA | CARLOS | BTSR | 1,2 | 2 | 0,526 | 4,5 | P |
| 8 | 72890267 | E417820 | ALANIA | BRAYO | MOE | BTSR | 2 | 8 | 2,104 | 8,4 | P |
| 9 | 72890276 | E417820 | AYALA | SACRAMENTO | ARMANDO | BTSR | 2,5 | 15,45 | 4,0335 | 8,7 | P |
| 10 | 72890285 | E417820 | SUSANIBAR | AYALA | ANTONIO | BTSR | 2 | 0 | 0 | 3,9 | P |
| 11 | 72890294 | E417820 | SACRAMENTO | CRISPIN | HERMINIO | BT5 | 2,5 | 69,01 | 38,262359 | 48,8 | C |
| 12 | 72890300 | E417820 | STELLA | MONTESINGOS | JOAQUIN | BTSR | 1,2 | 4 | 1,052 | 5,1 | P |
| 13 | 72890310 | E417820 | CONDEZO | LORENZO | | BT5 | 1,8 | 98,88 | 52,00992 | 67,3 | C |
| 14 | 72890329 | E417820 | PARDAVE | PRIMITIVO | | BTSR | 2,5 | 8,24 | 2,16712 | 6,5 | P |
| 15 | 72890338 | E417820 | GÓMEZ | ANTIORTA | MILTON | BT5 | 2,5 | 108,18 | 57,417762 | 75,6 | C |
| 16 | 72890347 | E417820 | ESPINOZA | VASQUEZ | GREGORIO | BT5 | 2,5 | 73,13 | 38,459057 | 51,2 | C |
| 17 | 72890356 | E417820 | PONCE | NOLASCO | DANIEL | BTSR | 1,2 | 5 | 1,315 | 5,9 | P |
| 18 | 72890365 | E417820 | SANTILLAN | EUGENIO | LORENZO | BT5 | 2,5 | 11,33 | 5,958447 | 10,9 | C |
| 19 | 72890383 | E417820 | SACRAMENTO | CRISPIN | HERMINIO | BT5 | 4 | 17 | 8,9403 | 14,4 | C |
| 20 | 72890409 | E417820 | ESPINOZA | RUBINA | MARGARITA | BTSR | 1,2 | 75 | 31,555 | 43,2 | P |
| 21 | 72890418 | E417820 | DE LA CRUZ | M. | CELESTINO | BTSR | 1,2 | 10 | 2,63 | 7 | C |
| 22 | 72890436 | E417820 | MENDOZA | TOLENTINO | CAYO | BT5 | 2,5 | 5,15 | 2,708385 | 7 | C |
| 23 | 72890445 | E417820 | LINO | SABINO | CECILIO | BTSR | 1,2 | 28 | 7,364 | 12,6 | P |
| 24 | 72890454 | E417820 | SALDANI | SANDOVAL | CARLOS | BT5 | 2,5 | 48,35 | 24,378485 | 34,6 | P |
| 25 | 72890463 | E417820 | MATOS | TRUJILLO | CESAR | BTSR | 1,2 | 3 | 0,790 | 4,8 | P |
| 26 | 72890472 | E417820 | DURAND | ENCARNACION | HONORATO | BTSR | 2 | 72,1 | 30,03039 | 41,2 | P |
| 27 | 72890481 | E417820 | QUIROZ | ZEVALLOS | ELISEO | BT5 | 2,5 | 5 | 2,6295 | 6,9 | C |
| 28 | 72890490 | E417820 | ROSA | WESTREICHER | RIVERA | BT5 | 2,5 | 38,05 | 18,958695 | 28,1 | C |
| 29 | 72890507 | E417820 | CONCEPCION | CORNE | CONCEPCION CORNE | BT5 | 2,5 | 1,03 | 0,541877 | 4,5 | C |
| 30 | 72890516 | E417820 | INGUNZA | AMBRUCIO | MANUEL | BT5 | 2,5 | 74,18 | 38,00744 | 52,2 | C |
| 31 | 72890525 | E417820 | PRINCEPE | RIVERA | FELIX | BT5 | 2,5 | 5,15 | 2,708385 | 7,1 | C |
| 32 | 72890534 | E417820 | BRAYO | MAURICIO | BRAYO MAURICIO | BT5 | 1,8 | 28,84 | 15,168926 | 21,8 | C |
| 33 | 72890552 | E417819 | BALLESTEROS | SCHARADER | CESAR | BTSR | 2 | 79 | 33,6591 | 45,5 | P |
| 34 | 72890561 | E417819 | ALANIA | BRICEDO | RAMON | BTSR | 2 | 12 | 3,156 | 7,7 | P |
| 35 | 72890570 | E417819 | PCOMA | HUBER | RAUL | BTSR | 2 | 24 | 6,312 | 11,5 | P |
| 36 | 72890580 | E417819 | INOCENTE | SABINO | AUGUSTO | BTSR | 2 | 38 | 12,0972 | 20,1 | P |
| 37 | 72890598 | E417819 | QUIROS | MASGO | LIBERATO | BTSR | 2 | 76 | 32,0814 | 43,6 | P |
| 38 | 72890605 | E417819 | CIELOS | ANDALUZ | MAXIMO | BTSR | 2 | 19 | 4,997 | 9,9 | P |
| 39 | 72890614 | E417819 | PLACIDO | ATACHAJA | MERCEDES | BTSR | 2 | 19 | 4,997 | 9,9 | P |
| 40 | 72890623 | E417819 | PLACIDO | FABIAN | CONSTANTINO | BTSR | 1,2 | 13 | 3,419 | 8 | P |
| 41 | 72890632 | E417819 | UBALDO | LINO | AURELIO | BTSR | 2 | 15 | 3,945 | 8,6 | P |
| 42 | 72890641 | E417819 | MISAEI | INGUNSA | AMBRUCIO | BTSR | 1,2 | 16 | 4,208 | 8,9 | P |
| 43 | 72890650 | E417819 | KOHEL | GSTR | ANGEL | BTSR | 2 | 36 | 11,0454 | 18,9 | P |
| 44 | 72890659 | E417819 | BALLESTEROS | BAUER | ENRIQUE | BTSR | 2 | 75 | 31,555 | 43 | P |
| 45 | 72890679 | E417819 | SALDANI | SCHMIDT | ROSINA | BTSR | 2,5 | 16 | 4,208 | 8,9 | P |
| 46 | 72891925 | E417820 | SALDANI | POLINAR | MARCELINA | BTSR | 2 | 0 | 0 | 0 | P |
| 47 | 72892029 | E417820 | RUÍZ | VASQUEZ | MAXIMO | BTSR | 2 | 40 | 13,149 | 21,3 | P |
| 48 | 72892109 | E417820 | VENTURA | WESTRAYCHER | JULY | BTSR | 2 | 57 | 22,0893 | 31,8 | P |
| 49 | 72892154 | E417820 | SOLIS | ONEGLIO | MIGUEL | BTSR | 1,2 | 9 | 2,367 | 5,7 | P |

CONSUMO DE ENERGÍA CORRESPONDIENTE AL MES DE JUNIO - 2003
(C. H. DELFIN)

| N° | Código Suministro | Código Sub-Subesta | Apellido Paterno | Apellido Materno | Nombres | Tarifa | Potencia Contratada (kW) | Consumo del Mes (kWh) | Consumo de Energía (B.U.) | Monto Total (B.U.) | Situación |
|-----------------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------------|--------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------|-----------|
| DELFIN | | | | | | | | | | | |
| 1 | 72890533 | | SCHMIDT | SCHAUS | Ricardo | BT5R | 2 | 5 | 1,315 | 5,3 | P |
| 2 | 72890392 | | ALVAREZ | SCHAUS | WALTER HUGO | BT5R | 1,2 | 10 | 2,63 | 7 | P |
| 3 | 72891273 | | MASGO | | AURELIO | BT5R | 1,8 | 3 | 0,789 | 5,1 | P |
| 4 | 72891282 | | SCHMIDT | JUAN | SCHMIDT JUAN | BT5R | 2 | 42 | 14,2008 | 22,5 | P |
| 5 | 72891291 | | MASGO | SIMON | AURELIO | BT5 | 2 | 13 | 6,6367 | 11,9 | C |
| 6 | 72891308 | | SCHMIDT | SCHAUS | GUSTAVO | BT5R | 2 | 27 | 7,101 | 12,2 | P |
| 7 | 72891317 | | SCHMIDT | SCHAUS | FRIDOLIN | BT5R | 2 | 56 | 21,5634 | 31,2 | C |
| 8 | 72891326 | | SCHAUS | WITTING | ANGEL | BT5R | 2 | 11 | 2,893 | 7,3 | P |
| 9 | 72891335 | | BALLESTEROS | SIMON | JOSE | BT5R | 1,2 | 50 | 16,408 | 27,6 | P |
| 10 | 72891344 | | BAUMAN | SCHAUS | EDWIN ROSENDO | BT5R | 2,5 | 75 | 31,5555 | 43 | P |
| 11 | 72891353 | | SCHAUS | WITTING | ROBERTO | BT5R | 2,5 | 123 | 64,8857 | 84,3 | P |
| 12 | 72891362 | | SCHAUS | WITTING | CARLOS | BT5R | 2,5 | 78 | 33,1332 | 45 | P |
| 13 | 72891371 | | BAUMANN | SCHAUS | RAFAEL | BT5R | 1,8 | 78 | 33,1332 | 45 | P |
| 14 | 72891380 | | SCHULER | WITTING | ANDRES | BT5 | 2 | 92 | 48,3876 | 62,9 | C |
| 15 | 72891390 | | SCHULER | SCHAUS | GILBERTO | BT5 | 2 | 50 | 26,295 | 37,1 | P |
| 16 | 72891406 | | SCHMIDT | ROLANDO | SCHMIDT ROLANDO | BT5R | 2,5 | 28 | 7,364 | 12,3 | P |
| 17 | 72891415 | | SCHMIDT | ANDALUZ | ELIAS | BT5R | 1,2 | 54 | 20,5118 | 30 | C |
| 18 | 72891424 | | SCHMIDT | SCHAUS | ELOY | BT5R | 1,2 | 0 | 0 | 3,9 | C |
| BAJO GUACANAYO | | | | | | | | | | | |
| 1 | 72890697 | | GSTIR | SCHMIDT | MIGUEL | BT5R | 2,5 | 45 | 15,7785 | 24,6 | P |
| 2 | 72890703 | | SCHULER | SCHULER | SCHULER PABLO | BT5R | 2,5 | 30 | 7,89 | 13,2 | P |
| 3 | 72890712 | | SCHMIDT | GERMAN | SCHMIDT GERMAN | BT5R | 2,5 | 30 | 7,89 | 13,2 | C |
| 4 | 72890721 | | CASTAÑEDA | RIVERA | Alejandro | BT5R | 2 | 20 | 5,28 | 10,1 | P |
| 5 | 72890730 | | RAMOS | ORBEZO | JUAN | BT5R | 1,2 | 10 | 2,63 | 7 | P |
| 6 | 72890740 | | SCHULER | SCHAUS | FRANCISCO | BT5R | 2,5 | 16 | 4,208 | 9,9 | P |
| 7 | 72890759 | | SCHULER | EGG | JUAN | BT5R | 2,5 | 66 | 26,8224 | 37,4 | P |
| 8 | 72890768 | | SCHULER | WITTING | JORGE | BT5R | 2,5 | 55 | 21,0375 | 30,7 | P |
| 9 | 72890777 | | SCHULER | WITTING | CAMILO | BT5R | 2,5 | 8 | 2,104 | 6,3 | C |
| 10 | 72890786 | | INESING | CRISANTO | LUIS | BT5R | 2,5 | 12 | 3,156 | 7,6 | P |
| 11 | 72890795 | | INESING | CRISANTO | SAMUEL | BT5R | 2 | 9 | 2,367 | 6,7 | P |
| 12 | 72890837 | | GSTIR | SCHAUS | FRANCISCO JOSE | BT5R | 2,05 | 54 | 20,5116 | 29,9 | P |
| 13 | 72890846 | | WITTING | SCHULER | MIGUEL | BT5R | 2,5 | 41 | 13,8749 | 22,1 | P |
| 14 | 72890855 | | GSTIR | SCHAUS | HEMINIO | BT5R | 2,5 | 66 | 26,8224 | 37,4 | P |
| 15 | 72890864 | | GSTIR | SCHULER | NICODEMO | BT5R | 2,5 | 12 | 3,156 | 7,6 | P |
| 16 | 72890873 | | GSTIR | SCHAUS | ENGELBERT | BT5R | 2,5 | 85 | 36,8145 | 49,2 | P |
| 17 | 72890882 | | YABAR | SIMON | ENRIQUE | BT5R | 2,5 | 49 | 17,8821 | 27 | P |
| 18 | 72890891 | | CASTRO | JOSE | CASTRO JOSE | BT5R | 2,5 | 105 | 55,2195 | 73 | P |
| 19 | 72891003 | | CRISANTO | ROFNER | ZACARIAS | BT5R | 2,5 | 70 | 28,926 | 39,9 | P |
| 20 | 72891012 | | CRISANTO | KOCH | NILTON | BT5R | 2,5 | 43 | 14,7287 | 23,3 | P |
| 21 | 72891021 | | CRISANTO | ROFNER | OSCAR | BT5R | 2,5 | 60 | 34,185 | 46,1 | P |
| 22 | 72891030 | | CRISANTO | ROFNER | ERNESTO | BT5R | 2,5 | 81 | 24,1829 | 34,3 | C |
| 23 | 72891040 | | SCHULER | SCHULER | FEDERICO | BT5R | 2,5 | 73 | 30,5037 | 41,8 | P |
| 24 | 72891059 | | VILLANA | ARMETA | PRIMO | BT5R | 1,2 | 26 | 6,838 | 12 | P |
| 25 | 72891999 | | LAURENCO | YALICO | ALEJO | BT5R | 2 | 7 | 1,841 | 6,1 | P |
| 28 | 72892010 | E417817 | ALAVA | REATEGUI DE BEL | LETICIA | BT5R | 2 | 65 | 26,2865 | 36,8 | C |
| VICTORIA | | | | | | | | | | | |
| 1 | 72891095 | | BALLESTEROS | JULIO | BALLESTEROS JULIO | BT5R | 2,5 | 73 | 30,9037 | 42 | P |
| 2 | 72891101 | | KOCH | RAMIREZ | LUIS | BT5R | 2,5 | 104 | 54,6839 | 72,2 | P |
| 3 | 72891110 | | KOCH | MAYER | LUIS | BT5R | 2,5 | 98 | 23,1411 | 33,1 | P |
| 4 | 72891120 | | KOCH | RAMIREZ | ROBERTO | BT5R | 2,5 | 34 | 9,9936 | 17,6 | P |
| 5 | 72891139 | | KOCH | RAMIREZ | ADOLFO | BT5R | 2,5 | 57 | 22,0893 | 31,9 | P |
| YANAMUANCA | | | | | | | | | | | |
| 1 | 72890688 | | EDUARDO | QUIROZ | BALLESTEROS BAUTISTA AUG | BT5 | 2 | 33 | 17,3547 | 28,3 | P |
| 2 | 72891531 | | BALLESTEROS | BAUTISTA | ANTONIO | BT5R | 1,2 | 6 | 1,578 | 5,8 | C |
| 3 | 72891569 | | RANDOLF | JOSE | JOSE | BT5R | 2,5 | 0 | 0 | 0 | P |
| 4 | 72891578 | | BALLESTEROS | BAUTISTA | JOSE | BT5R | 2 | 31 | 8,4158 | 13,7 | P |
| 5 | 72891586 | | MATOS | JUAN | MATOS JUAN | BT5R | 2 | 9 | 2,387 | 6,7 | P |
| 6 | 72891802 | | FLORES | KOHEL | MARGARITA | BT5R | 2 | 1 | 0,263 | 4,2 | P |
| 7 | 72891611 | | BALLESTEROS | BAUTISTA | LINCOLN | BT5R | 1,8 | 92 | 40,4858 | 53,7 | P |
| 8 | 72891620 | | BALLESTEROS | BAUTISTA | SALOMON | BT5R | 2 | 23 | 6,048 | 11,1 | P |
| 9 | 72891630 | | BALLESTEROS | KOHEL | ROLANDO | BT5R | 1,2 | 19 | 4,997 | 9,8 | P |
| 10 | 72891649 | | BALLESTEROS | ROFFNER | MORSES | BT5R | 2 | 110 | 57,849 | 76,1 | P |
| 11 | 72891658 | | BALLESTEROS | ROFFNER | JOSE | BT5R | 2 | 100 | 44,703 | 58,9 | P |
| PALMIRA | | | | | | | | | | | |
| 1 | 72891148 | | ZEVALLOS | SCHMIDT | DIMAS | BT5R | 2 | 68 | 27,8742 | 38,7 | P |
| 2 | 72891157 | | SCHAUS | GSTIR | EDILBERTO | BT5R | 2 | 98 | 43,6512 | 57,4 | P |
| 3 | 72891166 | | SIMON | PRINCFE | ANASTO | BT5R | 2 | 63 | 25,2447 | 35,6 | P |
| 4 | 72891175 | | SCHAUS | GSTIR | MANFREDO | BT5R | 2 | 107 | 58,2713 | 74,2 | P |
| 5 | 72891184 | | AQUINO | MERCIO | AQUINO MERCIO | BT5R | 2 | 8 | 2,104 | 8,3 | P |
| 6 | 72891200 | | AUGUSTO | EUGENIO | AUGUSTO EUGENIO | BT5R | 2 | 10 | 2,63 | 7 | P |
| 7 | 72891219 | E417818 | BALLESTEROS | BAUTISTA | DAVID | BT5R | 2,5 | 10 | 2,63 | 7 | P |
| HUANCABAMBA | | | | | | | | | | | |
| 1 | 72849850 | E417359 | DURAN | JORGE | OSCAR ROMULO | BT5R | 1,2 | 0 | 0 | 53,1 | P |
| 2 | 72849888 | | AYALA | CLEMENTE | ALPIRO | BT6R | 1,2 | 57 | 20,8752 | 59,5 | P |
| 3 | 72891433 | | EGG | VOGT | HELMUT | BT5 | 2,5 | 10 | 5,259 | 10,1 | C |
| 4 | 72891442 | | BALLESTEROS | BAUTISTA | GILBERTO | BT5 | 2 | 30 | 15,777 | 22,5 | C |
| 5 | 72891451 | | SCHULER | SCHAUS | ZACARIAS | BT5R | 2,5 | 43 | 14,7267 | 23,3 | C |
| MESAPAMPA | | | | | | | | | | | |
| 1 | 72891460 | | WITTING | KOHEL | ALFREDO | BT5R | 2,5 | 381 | 189,8499 | 241,1 | P |
| TILLINGO | | | | | | | | | | | |
| 1 | 72891470 | | BALLESTEROS | BAUTISTA | EJIDOZO | BT5 | 2,5 | 54 | 28,3886 | 39,3 | C |
| 2 | 72891489 | | HEIDINGER | KOHEL | JOSE | BT5R | 2 | 117 | 61,5303 | 80,4 | P |
| 3 | 72891498 | | ESPINOZA | VASQUEZ | JUANA | BT5 | 2,5 | 83 | 43,6497 | 57,4 | C |
| 4 | 72891504 | | MULLER | GARCIA | FREDDY | BT5R | 1,8 | 97 | 43,1253 | 56,8 | P |
| TOROPAMPA | | | | | | | | | | | |
| 1 | 72891513 | | WITTING | SCHAUS | JUAN | BT5R | 2 | 267 | 140,4153 | 178,1 | P |
| CUTAGNO | | | | | | | | | | | |
| 1 | 72891522 | | KOHEL | MULLER | JUAN | BT5R | 2 | 45 | 15,7785 | 24,4 | P |

Nota:

C: Cancelado
P: Pendiente de Pago
BT5R : Tarifa servicio doméstico
BT5 : Tarifa comercial

ANEXO 2.1.1c

REGISTROS DE CONSUMO ISCOZACIN Y CIUDAD CONSTITUCIÓN



| | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO |
|------------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|
| M. CIYO ALEBBIA | | | | | | |
| MARCO GARAYZA P. | 652 | 696 | 719 | 547 | 293 | 792 |
| FREDY DELGADO S. | 109 | 21 | 117 | 103 | 129 | 131 |
| HECTOR TORALDO H. | 100 | 142 | 984 | 1042 | 294 | 1120 |
| EMERSON SANCHEZ P. | 100 | 104 | 112 | 126 | 109 | 148 |
| DORISVAL PARRAJO C. | 252 | 258 | 222 | 267 | 293 | 278 |
| MARIA PADRIN HERN | 207 | 212 | 228 | 238 | 251 | 260 |
| YSLERIA MONTAÑESE D. | 177 | 155 | 190 | 198 | 206 | 211 |
| TATYANCA CHAVEZ | 105 | 110 | 115 | 122 | 128 | 132 |
| ALBA MARCELA TORREO | | | | | | |
| ANDRÉS TORREALBA M. | 271 | 281 | 293 | 305 | 318 | 329 |
| WALTER TORREALBA B. | 375 | 398 | 414 | 448 | 508 | 522 |
| EDUARDO TORREALBA C. | 908 | 959 | 1002 | 1053 | 110 | 1155 |
| MARTIN TORREALBA M. | 594 | 657 | 714 | 737 | 758 | 777 |
| MARCELO TORREALBA C. | 654 | 668 | 686 | 708 | 726 | 738 |
| TERESA TORREALBA CHINO | 102 | 106 | 118 | 127 | 135 | 143 |

77 Arco Iris



| | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO |
|-----------------------------------|-------|---------|--------|-------|------|-------|
| RICARDO ROLDAN | | | | | | |
| MERCEDES HUAMIN | 289 | 301 | 313 | 327 | 341 | 354 |
| ROSAURIA IDELFONIA | 119 | 125 | 129 | 135 | 140 | 145 |
| EDER MORENO | 619 | 615 | 668 | 68 | 668 | 669 |
| ULICES ESPINILLOS | 138 | 142 | 148 | 168 | 182 | 192 |
| PAUL HUGO | 124 | 125 | 135 | 146 | 151 | 153 |
| MERY NEPTUNALI | 412 | 427 | 446 | 461 | 477 | 494 |
| ROGITH ZUBILAS | 584 | 605 | 625 | 643 | 660 | 674 |
| LUIS MIGUEL ESCOBAR | 55 | 57 | 58 | 59 | 60 | 66 |
| ELENA MARTINEZ | 170 | 170 | 177 | 191 | 201 | 212 |
| DAISY DE LA CRUZ | 999 | 999 | 999 | ? | 966 | 966 |
| BARCELONA - 17 ^a Etapa | | | | | | |
| RUFINA CHECINI | 160 | 163 | | 176 | | 194 |
| LA RICARDO HUAMIN | | | | | | |
| LUIS RAICE MENDOZA | 285 | 300 | 319 | 358 | 352 | 352 |
| AMINO SULO LITO | 329 | 352 | 265 | 279 | 294 | 305 |
| BENIGNO AGUIRRE S. | 200 | 201 | 210 | 222 | 232 | 236 |
| J. JORGE HERRERA (INDE) | | | | | | |
| JESUS RAMIRO ESPERANZA | 218 | 237 | 255 | 276 | 296 | 310 |
| TEOFILO HUAMIN | 150 | 157 | 166 | 177 | 188 | 196 |
| FRANCO RICHARDI V. | 130 | 137 | 143 | 150 | 157 | 163 |
| CONESIO JANE | | | | | 0.04 | 0.07 |
| LA FRANCISCO VALDIVIA | | | | | | |
| RAUL TORRES ASEP | 391 | 408 | 423.24 | 447 | 471 | 493 |
| TENCOR RAMON J. LEBER | 344 | 351 | 359 | 371 | 380 | 388 |
| LINDA LUTHERINE P. | 132 | 141 | 149 | 160 | 172 | 181 |

CUADRO DE ASIGNACION DE FONDOS

| | UBIC | SIT | TARE | SE | FINANCIAMIENTO | | | MATERIALES | | | | DEUDA | |
|-------------------------------|--------|-----|------|--------|----------------|-------|-------|------------|------|--------|-------|---------|------------|
| | | | | | MONT. | ACTAS | CTA. | 15 W | ZW | INTER. | CAP.E | MEL.LZO | DEUDA ANT. |
| ACOSTA PANGUO ALEJANDRO | PUERTO | ACT | T1 | 34.50 | 11.00 | 1 | 11.00 | 2.00 | | | | | |
| ALARCON CONTRERAS MOISE | PUERTO | ACT | T1 | 34.50 | 11.00 | 1 | 11.00 | 2.00 | | | | | |
| AREVALO LINO RICARDO | PUERTO | ACT | T1 | 34.50 | 16.50 | 1 | 16.50 | 3.00 | | | | | |
| AYALA MENA ABELARDO | PUERTO | ACT | T2 | 49.50 | 22.00 | 2 | 11.00 | 4.00 | | | | | |
| AYALA MENA EVARISTO | PUERTO | ACT | T1 | 34.50 | 32.50 | 3 | 17.50 | 8.00 | | 1.00 | 11.00 | | |
| AYALA MENA RICARDO | PUERTO | ACT | T4 | 109.50 | 59.50 | 3 | 19.90 | | 7.00 | | | | |
| AYANZA RUIFFER BETSY | PUERTO | ACT | T2 | 49.50 | 56.00 | 3 | 22.00 | 12.00 | | | | | |
| BAJAZAR ROJAS JARRE | PUERTO | ACT | T2 | 200.00 | | | | | | | | | |
| LAGRAVERE BOTTOEN WALTER | PUERTO | ACT | T2 | 49.50 | 98.00 | 3 | 32.70 | 7.00 | 7.00 | | | | |
| BENAVIDES WELFONSO DAVID | PUERTO | ACT | T3 | 74.50 | 104.50 | 4 | 26.13 | 19.00 | | | | | |
| CARRION TORRES ANTONIO | PUERTO | ACT | T1 | 34.50 | 31.92 | 2 | 16.00 | 3.00 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | | |
| CONOCH AGUILAR ANTONIA | PUERTO | ACT | T1 | 34.50 | 55.60 | 3 | 18.60 | 6.00 | 2.00 | 4.00 | | | |
| CRASANTO MACHAU ROSALINDA | PUERTO | ACT | T1 | 34.50 | 50.00 | 3 | 18.00 | 6.00 | 2.00 | | | | |
| EMPLE DA TRAMP. VILLA NICOLAS | PUERTO | ACT | TV | 80.00 | | | | | | | | | |
| FLANZEM YBETABICHUM WALTER | PUERTO | ACT | TV | 80.00 | | | | | | | | | |
| IBARRA MENDOZA LINA | PUERTO | ACT | T1 | 34.50 | 27.50 | 1 | 27.50 | 5.00 | | | | | |
| JARA CONDON GIOVANNA | PUERTO | ACT | T1 | 34.50 | | | | | | | | | |
| MILACIONI ALONZO FRANCISCO | PUERTO | ACT | T2 | 49.50 | | | | | | | | | |
| LEON ACOSTA VICTOR | PUERTO | ACT | T2 | 49.50 | 16.50 | 1 | 16.50 | 3.00 | | | | | |
| MALQUIAGA SIMO RAYMUNDO | PUERTO | ACT | T3 | 74.50 | | | | | | | | | |
| MENJER VELAZQUEZ GUIDO | PUERTO | ACT | T1 | 34.50 | 28.00 | 2 | 14.00 | 2.00 | 2.00 | | | | |
| MENJER ROQUE MANUEL | PUERTO | ACT | T2 | 49.50 | 16.50 | 1 | 16.50 | 3.00 | | | | | |
| MURINO TAPIE ALEJANDRO | PUERTO | ACT | T1 | 34.50 | | | | | | | | | |
| OCANA BLAS APOLOMIO | PUERTO | ACT | T2 | 49.50 | 89.00 | 3 | 19.00 | 18.00 | | | | | |
| OKI CRISTINA TERSON | PUERTO | ACT | | | | | | | | | | | |
| PATINO DAVID LUIS | PUERTO | ACT | T2 | 49.50 | 77.00 | 1 | 77.00 | 14.00 | | | | | |
| PEDRAZA BANCHEZ ALEJANDRO | PUERTO | ACT | TV | 80.00 | 11.00 | 1 | 11.00 | 2.00 | | | | | |
| PEREZ ARMA RITALO | PUERTO | ACT | T1 | 34.50 | 34.50 | 2 | 17.30 | 5.00 | | 5.00 | | | |
| PROYECTORO PERAZZONI HENRI | PUERTO | ACT | T1 | 34.50 | | | | | | | | | |
| RAMIREZ NAVARRO ELYS | PUERTO | ACT | T1 | 34.50 | 48.80 | 6 | 8.20 | 6.00 | | 4.00 | 15.00 | | |
| ROJAS BALAZAR MARCO ANTONIO | PUERTO | ACT | T1 | 34.50 | 16.50 | 1 | 16.50 | 3.00 | | | | | |
| RODRIGUEZ HERRERA JORGE | PUERTO | ACT | T3 | 74.50 | 28.00 | 2 | 14.00 | 2.00 | 2.00 | | | | |
| RODRIGUEZ RIVERA MARCELO | PUERTO | ACT | T1 | 34.50 | | | | | | | | | |
| TRACAS MARIANO MERCIAL | PUERTO | ACT | T1 | 34.50 | 16.50 | 1 | 16.50 | 3.00 | | | | | |
| TRONCA GONZALO JOSE IGNACIO | PUERTO | ACT | T2 | 49.50 | | | | | | | | | |
| TRONCA GONZALO JUAN EFRAN | PUERTO | ACT | T3 | 74.50 | | | | | | | | | |
| TRONCA GONZALO FELICIANO | PUERTO | ACT | T2 | 49.50 | 16.50 | 1 | 16.50 | 3.00 | | | | | |

ANEXO 2.1.2

REGISTROS DE CONSUMO ELÉCTRICO DE LOCALIDADES SIMILARES

ANEXO N° 1.5

NUMERO DE CLIENTES Y CONSUMOS UNITARIOS ELECTRO UCAYALI S.A.

| ZS | #Clientes | Consumo kW-h | Mes |
|-------|-----------|--------------|------|
| 10000 | 3 | 0.00 | 9909 |
| 19101 | 500 | 33.832.00 | 9909 |
| 19102 | 77 | 105.253.00 | 9909 |
| 19103 | 67 | 128.353.00 | 9909 |
| 19104 | 48 | 133.450.00 | 9909 |
| 19105 | 51 | 148.870.00 | 9909 |
| 19106 | 323 | 147.820.00 | 9909 |
| 19107 | 47 | 134.014.00 | 9909 |
| 19109 | 102 | 117.888.00 | 9909 |
| 19109 | 102 | 100.533.00 | 9910 |
| 19110 | 60 | 127.973.00 | 9910 |
| 19201 | 100 | 110.307.00 | 9909 |
| 19202 | 579 | 44.383.00 | 9909 |
| 19203 | 10 | 21.000.00 | 9909 |
| 19204 | 702 | 54.718.00 | 9909 |
| 19205 | 124 | 79.642.00 | 9909 |
| 19206 | 1094 | 115.852.00 | 9909 |
| 19207 | 703 | 115.822.00 | 9909 |
| 19301 | 37 | 34.052.00 | 9909 |
| 19302 | 352 | 41.931.00 | 9909 |
| 19303 | 305 | 34.747.00 | 9910 |
| 19304 | 70 | 49.553.00 | 9909 |
| 19305 | 37 | 34.572.00 | 9909 |
| 19306 | 333 | 33.479.00 | 9909 |
| 19307 | 737 | 34.578.00 | 9909 |
| 19308 | 310 | 37.001.00 | 9909 |
| 19309 | 313 | 36.044.00 | 9909 |
| 19310 | 343 | 35.523.00 | 9909 |
| 19311 | 21 | 3.723.00 | 9909 |
| 19401 | 10 | 11.421.00 | 9909 |
| 19402 | 542 | 35.571.00 | 9909 |
| 19403 | 400 | 24.076.00 | 9909 |
| 19404 | 313 | 21.001.00 | 9909 |
| 19405 | 312 | 20.191.00 | 9909 |
| 19406 | 30 | 10.121.00 | 9909 |
| 19501 | 1000 | 30.025.00 | 9909 |
| 19502 | 307 | 36.108.00 | 9909 |
| 19503 | 477 | 31.020.00 | 9909 |
| 19504 | 351 | 40.460.00 | 9909 |
| 19505 | 307 | 37.889.00 | 9909 |
| 19506 | 423 | 31.017.00 | 9909 |
| 19507 | - | 1.521.00 | 9909 |

MANANTAY

| #Clientes | Consumo kW-h | Promedio kW-h/usuario |
|-----------|--------------|-----------------------|
| 77 | 8223 | 32.18 |

Nuevo Magdalena

| #Clientes | Consumo kW-h | Promedio kW-h/usuario |
|-----------|--------------|-----------------------|
| 247 | 17305 | 78.32 |

Nuevo Bocones

| #Clientes | Consumo kW-h | Promedio kW-h/usuario |
|-----------|--------------|-----------------------|
| 179 | 12003 | 72.35 |

San Juan y San Pablo de Tumbaco

| #Clientes | Consumo kW-h | Promedio kW-h/usuario |
|-----------|--------------|-----------------------|
| 34 | 1021 | 153.14 |

ANEXO 2.2
ENCUESTAS DE CAMPO

FORMATO B

RESUMEN DE MERCADO ELECTRICO POR LOCALIDAD

PROYECTO
LOCALIDAD
DISTRITO
PROVINCIA
DEPARTAMENTO

PRE-FACTIBILIDAD DEL SISTETEMA ELÉCTRICO DE POZUZO
C. CONSTITUCION DENOMINACION VILLA
PUEBLO BEKOLUPEZ
CANTON PANA
PAJID

12.- DATOS PARA A.P.
N° de plazas 3 Dimensiones (m2) 30x90
Long. de calles principales (m) 1500

I.- DATOS DE LA LOCALIDAD

1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA
Coordenadas UTM WGS-84
N 8910790
E 0498233
Cota 267

2.- CLIMA

3.- CAMINO DE ACCESO
- Carretera asfaltada : -Camino afirmado :
- Camino de herradura : - Trocha :
- Otros :

4.- TIPO DE TERRENO
- De cultivo : - Normal :
- Rocoso : - Semirrocoso :
- Arcilloso : - Inundable :

5.- NÚMERO DE LOTES FACTIBLES DE ELECTRIFICAR : 330

6.- NÚMERO TOTAL DE LOTES DE LA LOCALIDAD : 880

7.- NÚMERO DE HABITANTES/LOTE (Promedio) : 4

8.- N° HABITACIONES/LOTE :

9.- CARGAS DE USO GENERAL
- Iglesia :
- Municipio :
- Estación Policial :
- Local Comunal :
- Otros :

10.- CARGAS COMERCIALES
- Mercado :
- Restaurant :
- Centro Comercial :
- ferias :
- Otros :

11. CARGAS ESPECIALES
- Hospitales :
- Posta Médica :
- Colegio secundario :
- Escuela primaria :
- C.E.I :
- Otros (INSTITUTO, CEO) :

11.A.- CARGAS INDUSTRIALES
- PIZARRAS (12HP)
- MOLINOS (8HP)
- ASERRADEROS

13.- MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE CASAS
- Material noble : - Adobe :
- Caña : - Madera :
- Otros :

14.- Servicios actuales que cuenta
Entidad que ejecutó Años
- Luz : MUNICIPIO 2001
- Agua : _____
- Desague : _____
- Teléfono : TELEFONIA - CAB. PUEBLOS 2000

15.- CUENTA CON PROYECTOS ELÉCTRICOS
TIENEN ESTUDIO DE RED PRIMARIA : _____
TIENEN ESTUDIO DE RED SECUNDARIA : _____
PROFESIONAL ENCARGADO DEL ESTUDIO : _____
TIENEN RED PRIMARIA EJECUTADA : MUNICIPIO
TIENEN RED SECUNDARIA EJECUTADA : MUNICIPIO
ENTIDAD QUE FINANCIÓ LA EJECUCIÓN : ENCODES

II.- ACTIVIDAD ECONÓMICA

PRODUCCIÓN

Agricultura : trigo papa yuca limón
habas cebada quinua manzana
frutales maíz platano
otros OTROS

Ganadería : vacuno ovino porcino caprino
asnal

Animales menores
conejos cuyes aves otros

Minería : _____ otros

Turismo : ESCARO

Jornal diario promedio : 7.52

RESPONSABLE DE ENCUESTA

21/07/03
FECHA



FORMATO B

RESUMEN DE MERCADO ELÉCTRICO POR LOCALIDAD

PROYECTO : PRE-FACTIBILIDAD DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE POZUO
 LOCALIDAD : ISLAZACÁN DENOMINACIÓN CAPITAL
 DISTRITO : FALCÓN
 PROVINCIA : CAJAMARCA
 DEPARTAMENTO : PASCO

12.- DATOS PARA A.P.
 N° de plazas : 1 Dimensiones (m2) 100x100
 Long. de calles principales (m) _____

I.- DATOS DE LA LOCALIDAD

1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA N _____
 E _____
 Coordenadas UTM WGS-84 Cota _____

2.- CLIMA : CALUROSO

3.- CAMINO DE ACCESO
 - Carretera asfaltada : - Camino afirmado :
 - Camino de herradura : - Trocha :
 - Otros :

4.- TIPO DE TERRENO
 - De cultivo : - Normal :
 - Rocoso : - Semirocoso :
 - Arcilloso : - Inundable :

6.- NÚMERO DE LOTES FACTIBLES DE ELECTRIFICAR : 200

6.- NÚMERO TOTAL DE LOTES DE LA LOCALIDAD : 290

7.- NÚMERO DE HABITANTES/LOTE (Promedio) : 5

8.- N° HABITACIONES/LOTE :

9.- CARGAS DE USO GENERAL
 - Iglesia :
 - Municipio :
 - Estación Policial :
 - Local Comunal :
 - Otros (Gobernación) :

10.- CARGAS COMERCIALES
 - Mercado :
 - Restaurant :
 - Centro Comercial :
 - ferias :
 - Otros (lugares de feria) :

11. CARGAS ESPECIALES
 - Hospitales (centro de salud) :
 - Posta Médica :
 - Colegio secundario :
 - Escuela primaria :
 - C.E.I :
 - Otros :

11.A.- CARGAS INDUSTRIALES
 - Aluminio (5) :
 - Taller Mecánico :
 - Placería de curio :

13.- MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE CASAS

- Material noble : - Adobe :
 - Caña : - MADERA :
 - Otros :

14.- Servicios actuales que cuenta Entidad que ejecutó Años
 - Luz : MUNICIPALIDAD 3
 - Agua : DEVIDA 1
 - Desague : DEVIDA 3
 - Teléfono : TELEFÓNICA 5

15.- CUENTA CON PROYECTOS ELÉCTRICOS
 TIENEN ESTUDIO DE RED PRIMARIA : _____
 TIENEN ESTUDIO DE RED SECUNDARIA : _____
 PROFESIONAL ENCARGADO DEL ESTUDIO : _____
 TIENEN RED PRIMARIA EJECUTADA : _____
 TIENEN RED SECUNDARIA EJECUTADA : _____
 ENTIDAD QUE FINANCIÓ LA EJECUCIÓN : MUNICIPALIDAD

II.- ACTIVIDAD ECONÓMICA

PRODUCCIÓN

Agricultura : trigo papa yuca limón
 habas cebada quinua manzana
 frutales maíz plátano
 otros : arroz

Ganadería : vacuno ovino porcino caprino
 asnal

Animales menores
 conejos cuyes aves otros : _____

Minería : _____ otros : _____

Turismo : ESCA 20

Jornal diario promedio : 2/20

Y. López
 RESPONSABLE DE ENCUESTA

23/03/03
 FECHA

FORMATO B

RESUMEN DE MERCADO ELECTRICO POR LOCALIDAD

PROYECTO : PRE-FACTIBILIDAD DEL SISTEMEMA ELÉCTRICO DE POZUZO
 LOCALIDAD : Codo del Pozuzo DENOMINACIÓN Distrito
 DISTRITO : Codo del Pozuzo
 PROVINCIA : Puzos
 DEPARTAMENTO : Huanuco

12.- DATOS PARA A.P.
 N° de plazas 1 Dimensiones (m2) 100 x 100
 Long. de calles principales (m) 400 m

I.- DATOS DE LA LOCALIDAD

1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA N _____
 E _____
 Coordenadas UTM WGS-84 Cota _____

2.- CLIMA _____

3.- CAMINO DE ACCESO

- Carretera asfaltada : - Camino afirmado :
 - Camino de herradura : - Trocha :
 - Otros (R/O -> Bete) :

4.- TIPO DE TERRENO

- De cultivo : - Normal :
 - Rocoso : - Semirocoso :
 - Arcilloso : - Inundable :

5.- NÚMERO DE LOTES FACTIBLES DE ELECTRIFICAR : 30

6.- NÚMERO TOTAL DE LOTES DE LA LOCALIDAD : 120

7.- NÚMERO DE HABITANTES/LOTE (Promedio) : 5

8.- N° HABITACIONES/LOTE : 5

9.- CARGAS DE USO GENERAL

- Iglesia :
 - Municipio :
 - Estación Policial :
 - Local Comunal :
 - Otros :

10.- CARGAS COMERCIALES

- Mercado :
 - Restaurant :
 - Centro Comercial :
 - ferias :
 - Otros :

11. CARGAS ESPECIALES

- Hospitales :
 - Posta Médica :
 - Colegio secundario :
 - Escuela primaria :
 - C.E.I :
 - Otros Gobierno Civil :

11.A.- CARGAS INDUSTRIALES

- Talleres de carpintería

13.- MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE CASAS

- Material noble : - Adobe :
 - Caña : - madera Tornillo :
 - Otros :

14.- Servicios actuales que cuenta

Entidad que ejecutó Electrosuda Años 1 (8 meses)
Proy. Especial PichuPalazu 8 meses
Grifa E 8 meses

15.- CUENTA CON PROYECTOS ELÉCTRICOS

TIENEN ESTUDIO DE RED PRIMARIA : _____
 TIENEN ESTUDIO DE RED SECUNDARIA : _____
 PROFESIONAL ENCARGADO DEL ESTUDIO : _____
 TIENEN RED PRIMARIA EJECUTADA : _____
 TIENEN RED SECUNDARIA EJECUTADA : _____
 ENTIDAD QUE FINANCIÓ LA EJECUCIÓN : _____

II.- ACTIVIDAD ECONÓMICA

PRODUCCIÓN

Agricultura : trigo papa yuca llmón
 habas cebada quinua manzana
 frutales maíz platano
 otros Solo es para autoconsumo

Ganadería : vacuno ovino porcino caprino
 asnal

Animales menores
 conejos cuyes aves otros

Minería : _____ otros

Turismo : May. Pazo

Jornal diario promedio : 1/12,00 (liquido)

R _____ TA _____

FORMATO B

RESUMEN DE MERCADO ELÉCTRICO POR LOCALIDAD

PROYECTO : PRE-FACTIBILIDAD DEL SISTEMEMA ELÉCTRICO DE POZUZO
 LOCALIDAD : Puerto Taca DENOMINACIÓN Provincia
 DISTRITO : Puerto Taca
 PROVINCIA : Puerto Taca
 DEPARTAMENTO : Huanuco

12.- DATOS PARA A.P.
 Nº de plazas _____ Dimensiones (m2) 100 x 100
 Long. de calles principales (m) _____

I.- DATOS DE LA LOCALIDAD

1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA N _____
 E _____
 Coordenadas UTM WGS-84 Cota _____

2.- CLIMA _____

3.- CAMINO DE ACCESO
 - Carretera asfaltada : - Camino afirmado :
 - Camino de herradura : - Trocha :
 - Otros : - _____ :

4.- TIPO DE TERRENO
 - De cultivo : - Normal :
 - Rocoso : - Semirocoso :
 - Arcilloso : - Inundable :

5.- NÚMERO DE LOTES FACTIBLES DE ELECTRIFICAR : 350

6.- NÚMERO TOTAL DE LOTES DE LA LOCALIDAD : 350

7.- NÚMERO DE HABITANTES/LOTE (Promedio) : 6

8.- Nº HABITACIONES/LOTE : 4

9.- CARGAS DE USO GENERAL
 - Iglesia (aprox 7) :
 - Municipio :
 - Estación Policial :
 - Local Comunal :
 - Otros :

10.- CARGAS COMERCIALES
 - Mercado :
 - Restaurant :
 - Centro Comercial :
 - ferias :
 - Otros :

11. CARGAS ESPECIALES
 - Hospitales :
 - Posta Médica :
 - Colegio secundario :
 - Escuela primaria :
 - C.E.I :
 - Otros (C.E.O) :
 Inst. sup tecnolog.

11.A.- CARGAS INDUSTRIALES
 - 5 Talleres de carpint.
 - _____ :
 - _____ :
 - _____ :

13.- MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE CASAS

- Material noble (10%) : - Adobe :
 - Caña : - Madera 80% :
 - Otros : - Semanable 10% :

14.- Servicios actuales que cuenta Entidad que ejecutó Años
 - Luz : CTAR Huanuco 9
 - Agua : _____
 - Desague : _____
 - Teléfono : Telefonico 7

15.- CUENTA CON PROYECTOS ELÉCTRICOS
 TIENEN ESTUDIO DE RED PRIMARIA : _____
 TIENEN ESTUDIO DE RED SECUNDARIA : _____
 PROFESIONAL ENCARGADO DEL ESTUDIO : _____
 TIENEN RED PRIMARIA EJECUTADA : _____
 TIENEN RED SECUNDARIA EJECUTADA : _____
 ENTIDAD QUE FINANCIÓ LA EJECUCIÓN : _____

II.- ACTIVIDAD ECONÓMICA

PRODUCCIÓN

Agricultura : trigo papa yuca limón
 habas cebada quinua manzana
 frutales maiz platano
 otros el 80% de la pb para cons. propio

Ganadería : vacuno ovino porcino caprino
 asnal
 Animales menores
 conejos cuyes aves otros

Minería : Muy poco otros

Turismo : _____

Jornal diario promedio : % 15,00

[Firma]
 RESPONSABLE DE ENCUESTA

Municipalidad Provincial de Puerto Inca
[Firma]
 Jaime L. Pinto Davila
 ALCALDE
 FECHA 21/07/03

FORMATO B

RESUMEN DE MERCADO ELÉCTRICO POR LOCALIDAD

PROYECTO : PRE-FACTIBILIDAD DEL SISTEMEMA ELÉCTRICO DE POZUZO
 LOCALIDAD : Yuyupichis DENOMINACIÓN : DISTRITO
 DISTRITO : Yuyupichis
 PROVINCIA : Pueblo Taca
 DEPARTAMENTO : HUANUCO

12.- DATOS PARA A.P.
 Nº de Dimensiones (m2) 100 x 110
 Long. de calles 100m

I.- DATOS DE LA LOCALIDAD

1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA N _____
 E _____
 Coordenadas UTM WGS-84 Cota _____

2.- CLIMA

3.- CAMINO DE ACCESO
 - Carretera asfaltada : - Camino afirmado :
 - Camino de herradura : - Trocha :
 - Otros :

4.- TIPO DE TERRENO
 - De cultivo : - Normal :
 - Rocoso : - Semirocoso :
 - Arcilloso : - Inundable :

5.- NÚMERO DE LOTES FACTIBLES DE ELECTRIFICAR : 220

6.- NÚMERO TOTAL DE LOTES DE LA LOCALIDAD : 220

7.- NÚMERO DE HABITANTES/LOTE (Promedio) : 5

8.- Nº HABITACIONES/LOTE : 5

9.- CARGAS DE USO GENERAL
 - Iglesia (1 catol. y 2 evang.) :
 - Municipio :
 - Estación Policial :
 - Local Comunal :
 - Otros :

10.- CARGAS COMERCIALES
 - Mercado :
 - Restaurant :
 - Centro Comercial :
 - ferias :
 - Otros :

11. CARGAS ESPECIALES
 - Hospitales :
 - Posta Médica :
 - Colegio secundario :
 - Escuela primaria :
 - C.E.I :
 - Otros (Club de señoras, vno de leche y comité de agricultores) :

11.A.- CARGAS INDUSTRIALES
 - 2 Aceiteros
 - 2 Talleres de carpintería
 - 1 Taller de mecánica

13.- MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE CASAS
 - Material noble (7 casav) : - Adobe :
 - Caña : - Madera (Quina) : 95%
 - Otros :

14.- Servicios actuales que cuenta Entidad que ejecutó Años
 - Luz : Encoades 8
 - Agua : Municipio 1
 - Desague : Gilat
 - Teléfono : Emere

15.- CUENTA CON PROYECTOS ELÉCTRICOS
 TIENEN ESTUDIO DE RED PRIMARIA : _____
 TIENEN ESTUDIO DE RED SECUNDARIA : _____
 PROFESIONAL ENCARGADO DEL ESTUDIO : _____
 TIENEN RED PRIMARIA EJECUTADA : _____
 TIENEN RED SECUNDARIA EJECUTADA : _____
 ENTIDAD QUE FINANCIÓ LA EJECUCIÓN : _____

II.- ACTIVIDAD ECONÓMICA

PRODUCCIÓN

Agricultura : trigo papa yuca limón
 habas cebada quinua manzana
 frutales malz platano
 otros arroz

Ganadería : vacuno ovino porcino caprino
 asnal
 Animales menores
 conejos cuyes aves otros

Minería : Extra de Oro otros

Turismo : Muy poca
5% 2000

FORMATO B

RESUMEN DE MERCADO ELÉCTRICO POR LOCALIDAD

PROYECTO : PRE-FACTIBILIDAD DEL SISTEMEMA ELÉCTRICO DE POZUZO
 LOCALIDAD : PUERTO MAYRÚ DENOMINACIÓN : CAMINO PDEBIADO
 DISTRITO : PALIMBU
 PROVINCIA : CAJAPAMA
 DEPARTAMENTO : PASCO

12.- DATOS PARA A.P.
 Nº de plazas _____ Dimensiones (m2) 50x50
 Long. de calles principales (m) _____

I.- DATOS DE LA LOCALIDAD

1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA N _____
 E _____
 Coordenadas UTM WGS-84 Cola _____

2.- CLIMA _____

3.- CAMINO DE ACCESO
 - Carretera asfaltada : -Camino afirmado :
 - Camino de herradura : - Trocha :
 - Otros :

4.- TIPO DE TERRENO
 - De cultivo : - Normal :
 - Rocoso : - Semirocoso :
 - Arcilloso : - Inundable :

5.- NÚMERO DE LOTES FACTIBLES DE ELECTRIFICAR : 52

6.- NÚMERO TOTAL DE LOTES DE LA LOCALIDAD: 70

7.- NÚMERO DE HABITANTES/LOTE (Promedio) : 8

8.- Nº HABITACIONES/LOTE : 5

9.- CARGAS DE USO GENERAL

- Iglesia :
 - Municipio :
 - Estación Policial :
 - Local Comunal :
 - Otros :

10.- CARGAS COMERCIALES

- Mercado :
 - Restaurant :
 - Centro Comercial :
 - ferias :
 - Otros :

11. CARGAS ESPECIALES

- Hospitales :
 - Posta Médica :
 - Colegio secundario :
 - Escuela primaria :
 - C.E.I :
 - Otros :

11.A.- CARGAS INDUSTRIALES

- _____ :
 - _____ :
 - _____ :

13.- MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE CASAS

- Material noble : - Adobe :
 - Caña :
 - Otros :

14.- Servicios actuales que cuenta

Entidad que ejecutó Años
 - Luz : _____
 - Agua : CTAR Pasco 1997
 - Desague : _____
 - Teléfono : GILAT 2003 [Satelitel]
Antena parabólica MTC 2003

15.- CUENTA CON PROYECTOS ELÉCTRICOS

TIENEN ESTUDIO DE RED PRIMARIA : _____
 TIENEN ESTUDIO DE RED SECUNDARIA : _____
 PROFESIONAL ENCARGADO DEL ESTUDIO : _____
 TIENEN RED PRIMARIA EJECUTADA : _____
 TIENEN RED SECUNDARIA EJECUTADA : _____
 ENTIDAD QUE FINANCIÓ LA EJECUCIÓN : _____

II.- ACTIVIDAD ECONÓMICA

PRODUCCIÓN

Agricultura : trigo papa yuca limón
 habas cebada quinua manzana
 frutales maíz platano
 otros arroz, mani, papaya, pira, lase, azucar

Ganadería : vacuno ovino porcino caprino
 asnal

Animales menores

conejos cuyes aves otros _____

Minería : _____ otros _____

Turismo : 13-Mayo (Aniversario del Pueblo)

Salario diario promedio : 7.30



RESPONSABLE DE ENCUESTA : [Signature]
 AGENTE TÉCNICA : [Signature]
 PUERTO MAYRÚ

gasto en velas, mecheros, etc : 5/35
 mensual

FECHA : 20/07/03

Anexo 2.3.1

Criterios Aplicados para la Proyección de la Demanda de Localidades

| Localidades | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
|--|--------|---------|----------|---------|
| % Tasa de Crecimiento | (*) | (*) | (*) | (*) |
| Coefficiente de Electrificación | (**) | (**) | (**) | (**) |
| Consumo Unitario Inicial Doméstico mensual (kWh-mes) | 65 | 45 | 34 | 25 |
| Consumo Unitario Inicial Doméstico Anual (kWh-año) | 780 | 540 | 408 | 300 |
| Consumo Unitario Final Doméstico Mensual (kWh-mes) | 80 | 55 | 38 | 30 |
| Consumo Unitario Final Doméstico Anual (kWh-año) | 960 | 660 | 456 | 360 |
| # Abon. Com./ # Abon. Domes. | 0,15 | 0,1 | 0,05 | 0,05 |
| CUC / CUD5 | 1,15 | 1,1 | 1,05 | 1,05 |
| % Alumbrado público | 8 | 8 | 8 | 8 |
| % Consumo Industrial | 10 | 5 | 2 | 0 |
| % Consumo Uso General | 15 | 10 | 5 | 5 |
| % Pérdidas | 8 | 8 | 8 | 8 |
| H.U.A.P. | 4380 | 4380 | 4380 | 4380 |
| fc A.P. | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| H.U.C.D. | 2628 | 2365,2 | 2190 | 3066 |
| fc C.D. | 0,30 | 0,27 | 0,25 | 0,35 |
| H.U.C.C. | 4380 | 3942 | 3504 | 3066 |
| fc C.C. | 0,50 | 0,45 | 0,40 | 0,35 |
| H.U.E.B. | 3942 | 3504 | 2628 | 3154 |
| fc E.B. | 0,45 | 0,40 | 0,30 | 0,36 |
| Incremento H.U.C.D. | 35 | 33 | 28 | 24 |
| Incremento H.U.C.C. | 35 | 33 | 28 | 24 |
| Incremento H.U.E.B. | 40 | 35 | 30 | 25 |

Localidades Tipo I: Localidades grandes

Localidades Tipo II: Localidades medianas

Localidades Tipo III: Localidades Pequeñas

Localidades Tipo IV: Resto de Localidades

CUD y CUC. Consumo Unitario Doméstico y Comercial

H.U.A.P.. Horas de utilización de Alumbrado Público

H.U.C.D.. Horas de utilización de Consumo Doméstico

H.U.C.C.. Horas de utilización de Consumo Comercial

H.U.E.B.. Horas de utilización de la Energía Bruta

(*) La tasa de crecimiento poblacional es variable y se determinará de la información obtenida del INEI, siendo el máximo de 3.0% y mínimo de 2

(**) El coeficiente de electrificación es variable y se determina por la relación viviendas a electrificar y viviendas totales.

ANEXO Nº 2.3.2

CRITERIOS APLICADOS PARA LA PROYECCIÓN DE LA DEMANDA EN CARGAS PRODUCTIVAS

| INDICADORES | AÑOS | CARGAS PRODUCTIVAS | | | | |
|---|-------------|---------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|--|
| | | PRODUCC. DE HARINAS | PROCESO DE GRANOS | PRODUCCIÓN DE ENLATADOS | PROCESO DE LÁCTEOS | CAMALES |
| | | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| Tasa de Crecimiento de la Producción (%) | 2003-2010 | 1,5% | 1,5% | 1,5% | 2,0% | 3,0% |
| | 2011-2015 | 1,5% | 1,5% | 1,5% | 2,0% | 3,0% |
| | 2 016-2 019 | 1,5% | 1,5% | 1,5% | 2,0% | 3,0% |
| Coeficiente de Electrificación de la Producción | 2 011 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,15 | 0,20 |
| | 2 016 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,20 |
| | 2 019 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,20 |
| Relación Consumo/ Producción | Constante | 0,042 MWh / Ton. | 0,373 MWh / Ton. | 0,150 MWh / Ton. | 0,101 MWh / Ton. | 0,005 MWh / unid. de ovino 0,010 MWh / unid. de porcino 0,013 MWh / unid. de vacuno |
| Horas de Utilización Anual | 2 003 | 2 102 | 2 102 | 2 102 | 2 102 | 2 102 |
| | 2 017 | 2 453 | 2 453 | 2 453 | 2 453 | 2 453 |
| Factor de Simultaneidad | Constante | 0,55 | 0,55 | 0,55 | 0,55 | 0,55 |

(1) Producción de Harinas de Maíz, Yuca y Plátano

(2) Proceso de Granos -Molinos: Batir, Limpiar, Clasificar y Ensacar: Arroz Cascara , Frijol y Café.

(3) Producción de Enlatados de Fruta y Frescos: Plátano.

(4) Proceso de Lácteos: Ordeñador Eléctrico, Proceso de Mantequilla, Quesos y Refrigeración

(5) Camales: Cortadora de Carne y Refrigeración.

ANEXO N° 2.3.3

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN BENEFICIADA (HABITANTES)

| Nº | LOCALIDAD | 2006 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|----|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | Puerto Inca | 1875 | 1940 | 2008 | 2078 | 2151 | 2226 | 2304 | 2385 | 2469 | 2555 | 2644 | 2737 | 2833 | 2932 | 3034 |
| 2 | Puerto Súngaro | 1500 | 1652 | 1607 | 1663 | 1721 | 1781 | 1844 | 1908 | 1976 | 2044 | 2115 | 2190 | 2266 | 2346 | 2428 |
| 3 | Codo del Pozuzo | 573 | 593 | 614 | 635 | 658 | 681 | 704 | 729 | 755 | 781 | 808 | 837 | 866 | 896 | 928 |
| 4 | Yuyupichis | 1285 | 1330 | 1377 | 1425 | 1475 | 1527 | 1580 | 1635 | 1693 | 1752 | 1813 | 1877 | 1942 | 2010 | 2081 |
| 5 | Bello Horizonte | 530 | 546 | 563 | 580 | 597 | 616 | 633 | 652 | 672 | 692 | 713 | 734 | 756 | 779 | 802 |
| 6 | Isoozacin | 518 | 537 | 555 | 575 | 595 | 616 | 637 | 660 | 683 | 707 | 731 | 757 | 783 | 811 | 839 |
| 7 | Ciudad Constitución | 2440 | 2613 | 2589 | 2666 | 2746 | 2829 | 2914 | 3001 | 3091 | 3184 | 3279 | 3378 | 3479 | 3583 | 3691 |
| 8 | Nuevo Trujillo | 212 | 219 | 225 | 232 | 239 | 246 | 253 | 261 | 269 | 277 | 285 | 294 | 303 | 312 | 321 |
| 9 | Monterrico | 684 | 702 | 720 | 739 | 758 | 778 | 796 | 819 | 840 | 862 | 884 | 907 | 931 | 955 | 980 |
| 10 | El Dorado | 552 | 568 | 585 | 603 | 621 | 640 | 669 | 678 | 699 | 720 | 741 | 764 | 787 | 810 | 834 |
| 11 | Las Palmas | 325 | 334 | 344 | 355 | 365 | 376 | 388 | 399 | 411 | 424 | 438 | 449 | 463 | 477 | 491 |
| 12 | Santa Rosa de Yanayacu | 106 | 109 | 112 | 115 | 118 | 121 | 124 | 127 | 131 | 134 | 137 | 141 | 145 | 148 | 152 |
| 13 | CN Buenos Aires | 387 | 399 | 411 | 423 | 436 | 449 | 462 | 476 | 491 | 505 | 520 | 536 | 552 | 569 | 586 |
| 14 | Puerto Mayor | 289 | 297 | 306 | 315 | 325 | 335 | 345 | 355 | 366 | 377 | 388 | 399 | 411 | 424 | 436 |
| 15 | Alto Victoria | 212 | 219 | 225 | 232 | 239 | 246 | 253 | 261 | 269 | 277 | 285 | 294 | 303 | 312 | 321 |
| 16 | Nuevo Dantas | 242 | 248 | 255 | 261 | 268 | 275 | 282 | 290 | 297 | 305 | 313 | 321 | 329 | 338 | 347 |
| 17 | Centro Legarto | 211 | 216 | 222 | 227 | 233 | 239 | 246 | 252 | 259 | 265 | 272 | 279 | 288 | 294 | 302 |
| 18 | CN Sta.Rosa de Chuchurras Sector S.Francisco | 218 | 223 | 228 | 233 | 238 | 244 | 249 | 255 | 261 | 267 | 273 | 280 | 286 | 293 | 299 |
| 19 | Santa Rosa | 129 | 132 | 135 | 138 | 141 | 144 | 148 | 151 | 154 | 158 | 162 | 165 | 169 | 173 | 177 |
| 20 | CN Sta. Rosa de Chuchurras | 260 | 265 | 271 | 276 | 282 | 287 | 293 | 299 | 305 | 311 | 317 | 323 | 330 | 336 | 343 |
| 21 | Nuevo Porvenir km 41 | | | | 464 | 478 | 492 | 507 | 522 | 538 | 554 | 570 | 587 | 605 | 623 | 642 |
| 22 | Galicia | | | | 288 | 297 | 306 | 316 | 324 | 334 | 344 | 354 | 366 | 376 | 387 | 398 |
| 23 | San Juan de Codo | | | | 398 | 410 | 422 | 435 | 448 | 461 | 476 | 489 | 504 | 519 | 534 | 550 |
| 24 | Los Angeles | | | | 431 | 444 | 458 | 471 | 485 | 500 | 515 | 530 | 546 | 563 | 580 | 597 |
| 25 | CN 7 de Junio Sector Villa América | | | | 464 | 478 | 492 | 507 | 522 | 538 | 554 | 570 | 587 | 605 | 623 | 642 |
| 26 | CN Shiringamazu Sector Pueblo Libre | | | | 219 | 226 | 232 | 239 | 247 | 254 | 262 | 269 | 278 | 286 | 294 | 303 |
| 27 | San Cristobal | | | | 289 | 298 | 304 | 312 | 320 | 328 | 337 | 346 | 356 | 364 | 373 | 383 |
| 28 | CN Loma Linda Laguna Sector Raya | | | | 397 | 409 | 421 | 434 | 447 | 460 | 474 | 488 | 503 | 517 | 533 | 549 |
| 29 | Santa Virginia | | | | 426 | 437 | 449 | 460 | 472 | 485 | 497 | 510 | 524 | 537 | 551 | 565 |
| 30 | CN Puerto Amistad | | | | 238 | 245 | 252 | 260 | 267 | 276 | 284 | 292 | 301 | 310 | 319 | 329 |
| 31 | CN Yarina Sector Centro Yarina | | | | 337 | 347 | 358 | 369 | 380 | 391 | 403 | 415 | 427 | 440 | 453 | 467 |
| 32 | Chavín | | | | 224 | 229 | 235 | 240 | 245 | 251 | 257 | 263 | 269 | 275 | 281 | 288 |
| 33 | Pueblo Libre | | | | 241 | 248 | 255 | 262 | 268 | 274 | 280 | 286 | 292 | 298 | 304 | 309 |
| 34 | San Antonio | | | | 223 | 229 | 235 | 241 | 247 | 253 | 260 | 267 | 274 | 281 | 288 | 296 |
| 35 | Pueblo Nuevo | | | | 252 | 258 | 264 | 270 | 276 | 282 | 289 | 296 | 302 | 309 | 316 | 324 |
| 36 | Isleria | | | | 193 | 198 | 203 | 209 | 214 | 220 | 226 | 231 | 237 | 244 | 250 | 256 |
| 37 | CN Loma Linda Laguna Sector Nueva Aldea | | | | 223 | 228 | 233 | 239 | 244 | 250 | 256 | 261 | 267 | 274 | 280 | 286 |
| 38 | CN Shiringamazu Sector Nuevo Progreso | | | | 191 | 196 | 201 | 206 | 212 | 217 | 223 | 229 | 236 | 241 | 247 | 253 |
| 39 | CN Shiringamazu Sector San Luis | | | | 189 | 194 | 198 | 203 | 207 | 212 | 217 | 222 | 227 | 232 | 238 | 243 |
| 40 | Aguanuna | | | | 227 | 233 | 239 | 246 | 252 | 259 | 265 | 272 | 279 | 286 | 294 | 302 |
| 41 | Mazuwazo | | | | 224 | 229 | 236 | 240 | 245 | 251 | 257 | 263 | 269 | 275 | 281 | 288 |
| 42 | La Esperanza | | | | 146 | 149 | 152 | 156 | 160 | 163 | 167 | 171 | 175 | 179 | 183 | 187 |
| 43 | Lorencillo | | | | 227 | 233 | 239 | 248 | 252 | 259 | 265 | 272 | 279 | 286 | 294 | 302 |
| 44 | CN Nuevo Porvenir | | | | 235 | 241 | 246 | 252 | 258 | 264 | 270 | 276 | 282 | 289 | 295 | 302 |
| 45 | Río Tigre | | | | 146 | 149 | 152 | 156 | 158 | 161 | 164 | 167 | 171 | 174 | 178 | 181 |
| 46 | La Unión | | | | 136 | 139 | 141 | 144 | 147 | 150 | 153 | 156 | 159 | 162 | 166 | 169 |
| 47 | Río Codo | | | | 127 | 130 | 132 | 136 | 137 | 140 | 143 | 146 | 149 | 152 | 155 | 158 |
| 48 | Charillos - Río Negro | | | | 92 | 93 | 95 | 97 | 99 | 101 | 103 | 105 | 107 | 110 | 112 | 114 |
| 49 | Santa María | | | | 199 | 203 | 207 | 211 | 215 | 219 | 224 | 228 | 233 | 238 | 242 | 247 |
| 50 | CN Enoc Flor de un Día Sector Golondrinas | | | | 88 | 90 | 92 | 94 | 96 | 98 | 99 | 101 | 103 | 106 | 108 | 110 |
| 51 | CN Enoc Flor de un Día Sector San Luis | | | | 93 | 95 | 96 | 98 | 100 | 102 | 104 | 107 | 109 | 111 | 113 | 115 |
| 52 | Las Palmas | | | | | | | | 481 | 494 | 507 | 520 | 533 | 547 | 561 | 576 |
| 53 | Quimpichari | | | | | | | | 296 | 304 | 312 | 320 | 328 | 337 | 345 | 354 |
| 54 | Yanayaquillo | | | | | | | | 235 | 242 | 249 | 257 | 264 | 272 | 280 | 289 |
| 55 | Orellana | | | | | | | | 610 | 626 | 642 | 659 | 676 | 693 | 711 | 730 |
| 56 | Nazareth | | | | | | | | 252 | 259 | 265 | 272 | 279 | 286 | 294 | 302 |

ANEXO N° 2.3.3

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN BENEFICIADA (HABITANTES)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 67 | CN Huacamayo | | | | | | | | 316 | 323 | 332 | 340 | 349 | 358 | 387 | 377 |
| 58 | Nueva Esperanza | | | | | | | | 226 | 231 | 236 | 242 | 247 | 253 | 259 | 266 |
| 59 | CN UNI Pacuyacu | | | | | | | | 221 | 226 | 231 | 238 | 242 | 247 | 253 | 259 |
| 60 | Puerto Sira | | | | | | | | 233 | 239 | 244 | 250 | 256 | 261 | 267 | 273 |
| 61 | Shaboriya | | | | | | | | 285 | 291 | 298 | 305 | 312 | 319 | 326 | 334 |
| 62 | CN Cleyton | | | | | | | | 220 | 226 | 232 | 238 | 244 | 261 | 257 | 264 |
| 63 | CN Santa Teresa | | | | | | | | 221 | 226 | 231 | 238 | 242 | 247 | 253 | 259 |
| 64 | Puerto Vinate | | | | | | | | 196 | 201 | 206 | 210 | 216 | 220 | 225 | 230 |
| 65 | Piedra Pintada | | | | | | | | 148 | 152 | 155 | 159 | 163 | 166 | 170 | 174 |
| 66 | San Alejandro | | | | | | | | 202 | 207 | 212 | 218 | 223 | 229 | 235 | 241 |
| 67 | 28 de Julio | | | | | | | | 184 | 188 | 193 | 197 | 202 | 206 | 211 | 216 |
| 68 | Buena Vista (Puerto Sira) | | | | | | | | 177 | 181 | 185 | 189 | 194 | 198 | 203 | 207 |
| 69 | San Pablo de Sinal | | | | | | | | 165 | 169 | 174 | 178 | 183 | 188 | 193 | 198 |
| 70 | San Cristobal | | | | | | | | 289 | 275 | 281 | 288 | 294 | 301 | 308 | 316 |
| 71 | CN Santa Martha | | | | | | | | 252 | 257 | 263 | 269 | 276 | 282 | 288 | 296 |
| 72 | Santa Teresa de Huito | | | | | | | | 193 | 197 | 202 | 206 | 211 | 216 | 221 | 226 |
| 73 | Osomayo | | | | | | | | 262 | 259 | 266 | 272 | 279 | 286 | 294 | 302 |
| 74 | Nuevo Alianza | | | | | | | | 183 | 187 | 191 | 198 | 200 | 205 | 210 | 214 |
| 75 | Nuevo Esmeralda | | | | | | | | 218 | 223 | 229 | 234 | 239 | 245 | 250 | 256 |
| 76 | La Colmena | | | | | | | | 441 | 452 | 464 | 478 | 489 | 501 | 614 | 528 |
| 77 | Wembo | | | | | | | | 184 | 188 | 193 | 197 | 202 | 206 | 211 | 216 |
| 78 | Pampa Hermosa de Pompeyo | | | | | | | | 218 | 223 | 229 | 234 | 239 | 245 | 250 | 256 |
| 79 | CN Loma Linda Laguna Sector Loma Linda | | | | | | | | 293 | 300 | 307 | 314 | 321 | 329 | 336 | 344 |
| 80 | CN Alto Iscozacin | | | | | | | | 272 | 279 | 285 | 292 | 298 | 305 | 312 | 319 |
| 81 | Puerto Belen | | | | | | | | 368 | 377 | 386 | 394 | 403 | 412 | 422 | 432 |
| 82 | La Cantuta de Alto Iscozacin | | | | | | | | 180 | 185 | 189 | 193 | 198 | 202 | 207 | 212 |
| 83 | CN San Pedro de Pichanaz Sector S. Francisco | | | | | | | | 295 | 301 | 308 | 316 | 323 | 330 | 338 | 346 |
| 84 | CN San Pedro de Pichanaz | | | | | | | | 126 | 128 | 131 | 134 | 137 | 140 | 143 | 147 |
| 85 | Buena Vista | | | | | | | | 225 | 230 | 235 | 240 | 246 | 252 | 257 | 263 |
| 86 | Baja Santa Rosa | | | | | | | | 241 | 246 | 252 | 257 | 263 | 269 | 276 | 282 |
| 87 | Cocatambo | | | | | | | | 190 | 195 | 200 | 205 | 211 | 216 | 222 | 228 |
| 88 | San Salvador | | | | | | | | 205 | 211 | 216 | 221 | 226 | 231 | 236 | 242 |
| 89 | Seso | | | | | | | | 210 | 216 | 221 | 227 | 233 | 239 | 245 | 252 |
| 90 | Chumalle | | | | | | | | 251 | 257 | 264 | 271 | 278 | 285 | 292 | 300 |
| 91 | Sanantuya | | | | | | | | 322 | 329 | 336 | 344 | 352 | 360 | 368 | 377 |
| 92 | Puerto Victoria | | | | | | | | 215 | 220 | 226 | 230 | 236 | 241 | 246 | 252 |
| 93 | CN Hauswald | | | | | | | | 144 | 147 | 150 | 154 | 157 | 161 | 165 | 168 |
| 94 | CN Enoc Flor de un Dia Sector Flor de un Dia | | | | | | | | 186 | 191 | 196 | 201 | 207 | 212 | 218 | 223 |
| 95 | Nuevo Miraflores | | | | | | | | 166 | 169 | 173 | 176 | 180 | 183 | 187 | 191 |
| 96 | Tres de Mayo | | | | | | | | 146 | 149 | 153 | 156 | 160 | 164 | 167 | 171 |
| 97 | Tres de Octubre | | | | | | | | 160 | 163 | 167 | 171 | 176 | 179 | 183 | 187 |
| 98 | Navidad | | | | | | | | 120 | 122 | 124 | 127 | 129 | 132 | 135 | 137 |
| 99 | Playa Grande | | | | | | | | 97 | 99 | 101 | 103 | 106 | 107 | 109 | 111 |
| 100 | Huancá | | | | | | | | 86 | 88 | 90 | 91 | 93 | 95 | 97 | 99 |
| 101 | Pampa Hermosa km 26 | | | | | | | | 179 | 183 | 187 | 190 | 194 | 198 | 202 | 206 |
| 102 | Nuevo Pozuzo | | | | | | | | 143 | 146 | 149 | 152 | 155 | 158 | 162 | 165 |
| 103 | Centro Oroya | | | | | | | | 103 | 105 | 107 | 109 | 111 | 113 | 116 | 118 |
| 104 | Sereno | | | | | | | | 90 | 91 | 93 | 95 | 97 | 99 | 101 | 103 |
| 105 | Chirizo | | | | | | | | 108 | 110 | 112 | 114 | 116 | 119 | 121 | 124 |
| | TOTAL DE POBLACIÓN PROYECTADA | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TOTAL | 12 548 | 12 942 | 13 352 | 21 398 | 22 035 | 22 688 | 23 365 | 36 053 | 37 080 | 38 089 | 39 138 | 40 237 | 41 358 | 42 509 | 43 701 |

ANEXO Nº 2.3.4

PROYECCIÓN DEL NÚMERO DE VIVIENDAS

| Nº | LOCALIDAD | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|----|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | Puerto Inca | 375 | 388 | 402 | 416 | 430 | 445 | 461 | 477 | 494 | 511 | 529 | 547 | 567 | 586 | 607 |
| 2 | Puerto Súngaro | 300 | 310 | 321 | 333 | 344 | 356 | 369 | 382 | 395 | 409 | 423 | 438 | 453 | 469 | 488 |
| 3 | Codo del Pozuzo | 116 | 119 | 123 | 127 | 132 | 136 | 141 | 146 | 151 | 156 | 162 | 167 | 173 | 179 | 186 |
| 4 | Yuyapichis | 243 | 252 | 260 | 270 | 279 | 289 | 299 | 309 | 320 | 331 | 343 | 355 | 367 | 380 | 394 |
| 5 | Bello Horizonte | 106 | 109 | 113 | 116 | 119 | 123 | 127 | 130 | 134 | 138 | 143 | 147 | 151 | 156 | 160 |
| 6 | Isozacán | 211 | 218 | 226 | 234 | 242 | 251 | 269 | 268 | 278 | 288 | 298 | 308 | 319 | 330 | 342 |
| 7 | Ciudad Constitución | 403 | 415 | 428 | 441 | 454 | 467 | 481 | 496 | 511 | 528 | 542 | 568 | 575 | 592 | 610 |
| 8 | Nuevo Trujillo | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 81 | 83 | 86 | 88 | 91 | 93 | 96 |
| 9 | Monterrico | 87 | 90 | 92 | 94 | 97 | 99 | 102 | 105 | 107 | 110 | 113 | 116 | 119 | 122 | 125 |
| 10 | El Dorado | 85 | 87 | 90 | 93 | 96 | 98 | 101 | 104 | 108 | 111 | 114 | 117 | 121 | 125 | 128 |
| 11 | Las Palmas | 74 | 76 | 79 | 81 | 84 | 86 | 89 | 91 | 94 | 97 | 100 | 103 | 106 | 109 | 112 |
| 12 | Santa Rosa de Yanayacu | 63 | 65 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 | 90 |
| 13 | CN Buenos Aires | 56 | 58 | 60 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 76 | 78 | 80 | 83 | 85 |
| 14 | Puerto Mayo | 96 | 98 | 101 | 104 | 107 | 111 | 114 | 117 | 121 | 125 | 128 | 132 | 136 | 140 | 144 |
| 15 | Alto Victoria | 53 | 55 | 56 | 58 | 60 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 76 | 78 | 80 |
| 16 | Nuevo Dantas | 47 | 49 | 50 | 51 | 52 | 54 | 55 | 57 | 58 | 60 | 61 | 63 | 64 | 66 | 68 |
| 17 | Centro Lagarto | 42 | 43 | 44 | 45 | 47 | 48 | 49 | 50 | 52 | 53 | 54 | 56 | 57 | 59 | 60 |
| 18 | CN Sta. Rosa de Chuchurras Sector S. Francisco | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| 19 | Santa Rosa | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 55 |
| 20 | CN Sta. Rosa de Chuchurras | 29 | 30 | 30 | 31 | 32 | 32 | 33 | 33 | 34 | 35 | 36 | 36 | 37 | 38 | 38 |
| 21 | Nuevo Porvenir km 41 | | | | 90 | 93 | 96 | 99 | 102 | 106 | 108 | 111 | 115 | 118 | 122 | 125 |
| 22 | Galicia | | | | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 81 | 83 | 85 | 88 |
| 23 | San Juan de Codo | | | | 97 | 100 | 103 | 106 | 110 | 113 | 116 | 120 | 123 | 127 | 131 | 135 |
| 24 | Los Angeles | | | | 86 | 88 | 91 | 94 | 97 | 99 | 102 | 106 | 109 | 112 | 115 | 119 |
| 25 | CN 7 de junio Sector Villa América | | | | 81 | 84 | 86 | 89 | 91 | 94 | 97 | 100 | 103 | 106 | 109 | 112 |
| 26 | CN Shiringamazu Sector Pueblo Libre | | | | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 81 | 83 | 86 | 88 | 91 | 93 | 96 |
| 27 | San Cristobal | | | | 66 | 68 | 69 | 71 | 73 | 76 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 |
| 28 | CN Loma Linda Laguna Sector Raya | | | | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 81 | 83 | 85 | 88 |
| 29 | Santa Virginia | | | | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 88 | 90 | 92 | 95 | 97 | 100 |
| 30 | CN Puerto Amistad | | | | 108 | 111 | 114 | 118 | 121 | 125 | 129 | 133 | 137 | 141 | 145 | 149 |
| 31 | CN Yarina Sector Centro Yarina | | | | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 81 | 83 | 86 | 88 | 91 | 93 | 96 |
| 32 | Chavín | | | | 49 | 50 | 52 | 53 | 54 | 55 | 57 | 58 | 59 | 60 | 62 | 63 |
| 33 | Pueblo Libre | | | | 47 | 48 | 49 | 50 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 58 | 59 | 60 |
| 34 | San Antonio | | | | 47 | 48 | 49 | 50 | 52 | 53 | 54 | 56 | 57 | 59 | 60 | 62 |
| 35 | Pueblo Nuevo | | | | 50 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 58 | 59 | 60 | 62 | 63 | 65 |
| 36 | Ialeria | | | | 42 | 43 | 44 | 45 | 47 | 48 | 49 | 50 | 52 | 53 | 54 | 56 |
| 37 | CN Loma Linda Laguna Sector Nueva Aldea | | | | 46 | 47 | 46 | 49 | 50 | 51 | 53 | 54 | 56 | 56 | 58 | 59 |
| 38 | CN Shiringamazu Sector Nuevo Progreso | | | | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 46 | 46 | 48 | 49 | 50 | 51 | 53 |
| 39 | CN Shiringamazu Sector San Luis | | | | 36 | 36 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| 40 | Aguaruna | | | | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| 41 | Mazuhuazo | | | | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 54 | 55 | 56 |
| 42 | La Esperanza | | | | 35 | 36 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| 43 | Lorencillo | | | | 45 | 47 | 48 | 49 | 50 | 52 | 53 | 54 | 56 | 57 | 59 | 60 |
| 44 | CN Nuevo Porvenir | | | | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 48 | 47 | 48 | 49 | 51 | 52 |
| 45 | Río Tigre | | | | 31 | 32 | 32 | 33 | 33 | 34 | 36 | 36 | 38 | 37 | 38 | 38 |
| 46 | La Unión | | | | 28 | 28 | 29 | 29 | 30 | 30 | 31 | 32 | 32 | 33 | 34 | 34 |
| 47 | Río Codo | | | | 26 | 27 | 28 | 28 | 29 | 29 | 30 | 30 | 31 | 32 | 32 | 33 |
| 48 | Chorritos - Río Negro | | | | 23 | 24 | 24 | 25 | 25 | 26 | 26 | 27 | 27 | 28 | 28 | 29 |
| 49 | Santa María | | | | 18 | 18 | 18 | 19 | 19 | 20 | 20 | 20 | 21 | 21 | 22 | 22 |
| 50 | CN Enoc Flor de un Día Sector Golondrinas | | | | 19 | 19 | 20 | 20 | 20 | 21 | 21 | 22 | 22 | 22 | 23 | 23 |
| 51 | CN Enoc Flor de un Día Sector San Luis | | | | 17 | 17 | 17 | 18 | 18 | 18 | 19 | 19 | 19 | 20 | 20 | 21 |
| 52 | Las Palmas | | | | | | | | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 | 90 |
| 53 | Quimpichari | | | | | | | | 64 | 66 | 68 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 |
| 54 | Yanayaquillo | | | | | | | | 77 | 79 | 82 | 84 | 87 | 89 | 92 | 95 |
| 55 | Orellana | | | | | | | | 105 | 107 | 110 | 113 | 116 | 119 | 122 | 125 |
| 56 | Nazareth | | | | | | | | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 85 | 87 | 89 |

ANEXO N° 2.3.4

PROYECCIÓN DEL NÚMERO DE VIVIENDAS

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 57 | CN Huacamayo | | | | | | | | 67 | 69 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 |
| 58 | Nueva Esperanza | | | | | | | | 64 | 55 | 57 | 58 | 69 | 60 | 62 | 63 |
| 59 | CN UNI Pacayacu | | | | | | | | 49 | 50 | 51 | 53 | 54 | 55 | 58 | 58 |
| 60 | Puerto Sira | | | | | | | | 49 | 50 | 51 | 53 | 54 | 55 | 58 | 58 |
| 61 | Sheborya | | | | | | | | 48 | 49 | 50 | 61 | 52 | 54 | 55 | 58 |
| 62 | CN Cleyton | | | | | | | | 48 | 49 | 50 | 62 | 53 | 54 | 58 | 57 |
| 63 | CN Santa Teresa | | | | | | | | 44 | 45 | 48 | 47 | 48 | 49 | 51 | 52 |
| 64 | Puerto Vitarte | | | | | | | | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| 65 | Piedra Pintada | | | | | | | | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 |
| 66 | San Alejandro | | | | | | | | 40 | 41 | 42 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |
| 67 | 28 de Julio | | | | | | | | 37 | 38 | 39 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 |
| 68 | Buena Vista (Puerto Sira) | | | | | | | | 37 | 38 | 39 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 |
| 69 | San Pablo de Sinal | | | | | | | | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| 70 | San Cristobal | | | | | | | | 59 | 60 | 62 | 63 | 65 | 66 | 68 | 69 |
| 71 | CN Santa Martha | | | | | | | | 50 | 51 | 53 | 54 | 55 | 56 | 58 | 59 |
| 72 | Santa Teresa de Huito | | | | | | | | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| 73 | Osamayo | | | | | | | | 44 | 45 | 46 | 48 | 49 | 50 | 51 | 53 |
| 74 | Nuevo Alianza | | | | | | | | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 48 | 47 |
| 75 | Nueva Esmeralda | | | | | | | | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| 76 | La Colmena | | | | | | | | 53 | 54 | 56 | 57 | 59 | 60 | 62 | 63 |
| 77 | Wembo | | | | | | | | 50 | 51 | 53 | 54 | 55 | 56 | 58 | 59 |
| 78 | Pampa Hermosa de Pompeyo | | | | | | | | 43 | 44 | 46 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| 79 | CN Loma Linda Laguna Sector Loma Linda | | | | | | | | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 58 | 59 | 60 |
| 80 | CN Alto Iscozacin | | | | | | | | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 55 |
| 81 | Puerto Belen | | | | | | | | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 46 | 46 | 47 |
| 82 | La Cantuta de Alto Iscozacin | | | | | | | | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 46 | 46 |
| 83 | CN San Pedro de Pichanaz Sector S. Francisco | | | | | | | | 37 | 38 | 39 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 |
| 84 | CN San Pedro de Pichanaz | | | | | | | | 37 | 38 | 39 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 |
| 85 | Buena Vista | | | | | | | | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 54 | 55 | 58 |
| 86 | Baja Santa Rosa | | | | | | | | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 51 | 62 |
| 87 | Cocalambo | | | | | | | | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 60 |
| 88 | San Salvador | | | | | | | | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 48 |
| 89 | Seso | | | | | | | | 40 | 41 | 42 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |
| 90 | Chumalle | | | | | | | | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| 91 | Sraansuya | | | | | | | | 50 | 52 | 53 | 54 | 55 | 57 | 59 | 71 |
| 92 | Puerto Victoria | | | | | | | | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 55 |
| 93 | CN Hauswato | | | | | | | | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 94 | CN Enoc Flor de un Dia Sector Flor de un Dia | | | | | | | | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| 95 | Nuevo Miraflores | | | | | | | | 32 | 33 | 34 | 34 | 36 | 36 | 36 | 37 |
| 96 | Tres de Mayo | | | | | | | | 33 | 34 | 35 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 |
| 97 | Tres de Octubre | | | | | | | | 29 | 30 | 31 | 32 | 32 | 33 | 34 | 35 |
| 98 | Navidad | | | | | | | | 26 | 27 | 27 | 28 | 28 | 29 | 30 | 30 |
| 99 | Playa Grande | | | | | | | | 29 | 29 | 30 | 30 | 31 | 32 | 32 | 33 |
| 100 | Huanca | | | | | | | | 18 | 18 | 19 | 19 | 19 | 20 | 20 | 21 |
| 101 | Pampa Hermosa km 26 | | | | | | | | 33 | 34 | 35 | 36 | 36 | 37 | 38 | 38 |
| 102 | Nuevo Pozuzo | | | | | | | | 30 | 30 | 31 | 32 | 32 | 33 | 34 | 34 |
| 103 | Centro Oroya | | | | | | | | 22 | 22 | 22 | 23 | 23 | 24 | 24 | 25 |
| 104 | Sereno | | | | | | | | 18 | 18 | 19 | 19 | 19 | 20 | 20 | 21 |
| 105 | Chinzo | | | | | | | | 17 | 17 | 17 | 18 | 18 | 18 | 19 | 19 |
| | TOTAL DE POBLACIÓN PROYECTADA | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TOTAL | 2 520 | 2 602 | 2 683 | 4 358 | 4 491 | 4 619 | 4 759 | 7 285 | 7 490 | 7 705 | 7 921 | 8 133 | 8 365 | 8 599 | 8 840 |

ANEXO N° 2.3.5

PROYECCIÓN DEL NÚMERO DE ABONADOS DOMÉSTICOS

| N° | LOCALIDAD | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|----|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | Puerto Inca | 305 | 318 | 331 | 346 | 360 | 378 | 392 | 408 | 426 | 444 | 463 | 482 | 503 | 524 | 546 |
| 2 | Puerto Súngaro | 244 | 254 | 265 | 276 | 288 | 301 | 313 | 327 | 341 | 356 | 370 | 386 | 402 | 419 | 437 |
| 3 | Codo del Pozuzo | 83 | 87 | 92 | 97 | 102 | 107 | 113 | 118 | 125 | 131 | 137 | 144 | 152 | 159 | 167 |
| 4 | Yuyapichia | 198 | 206 | 215 | 224 | 234 | 244 | 254 | 265 | 276 | 288 | 300 | 313 | 326 | 340 | 354 |
| 5 | Bello Horizonte | 86 | 89 | 93 | 96 | 100 | 104 | 108 | 112 | 116 | 120 | 125 | 129 | 134 | 139 | 144 |
| 6 | Iscozacin | 153 | 161 | 170 | 178 | 188 | 197 | 208 | 218 | 229 | 241 | 253 | 266 | 279 | 293 | 307 |
| 7 | Ciudad Constitución | 328 | 340 | 353 | 366 | 380 | 394 | 409 | 425 | 440 | 457 | 474 | 492 | 510 | 529 | 549 |
| 8 | Nuevo Trujillo | 34 | 36 | 38 | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 56 | 59 | 62 | 65 | 69 | 72 |
| 9 | Monterrico | 55 | 57 | 60 | 63 | 65 | 68 | 71 | 75 | 78 | 81 | 85 | 88 | 92 | 96 | 100 |
| 10 | El Dorado | 53 | 56 | 69 | 61 | 64 | 68 | 71 | 74 | 78 | 82 | 86 | 90 | 94 | 98 | 103 |
| 11 | Las Palmas | 46 | 49 | 51 | 54 | 56 | 59 | 62 | 65 | 68 | 71 | 75 | 78 | 82 | 85 | 90 |
| 12 | Santa Rosa de Yanayacu | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 49 | 52 | 54 | 56 | 59 | 61 | 64 | 67 | 69 | 72 |
| 13 | CN Buenos Aires | 35 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 49 | 52 | 54 | 57 | 59 | 62 | 65 | 68 |
| 14 | Puerto Mayo | 60 | 63 | 66 | 69 | 73 | 76 | 80 | 84 | 88 | 92 | 96 | 101 | 106 | 110 | 116 |
| 15 | Alto Victoria | 33 | 35 | 37 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 49 | 51 | 53 | 56 | 59 | 61 | 64 |
| 16 | Nuevo Dantas | 20 | 22 | 23 | 24 | 26 | 27 | 29 | 31 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 |
| 17 | Centro Lagarto | 18 | 19 | 21 | 22 | 23 | 24 | 26 | 27 | 29 | 30 | 32 | 34 | 35 | 37 | 39 |
| 18 | CN Sta. Rosa de Chuchurras Sector S. Francisco | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 28 | 29 |
| 19 | Santa Rosa | 17 | 18 | 19 | 20 | 22 | 23 | 24 | 25 | 27 | 28 | 29 | 31 | 32 | 34 | 36 |
| 20 | CN Sta. Rosa de Chuchurras | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 21 | Nuevo Porvenir km 41 | | | | 62 | 65 | 68 | 71 | 74 | 77 | 80 | 83 | 86 | 89 | 92 | 95 |
| 22 | Galicia | | | | 37 | 39 | 41 | 43 | 46 | 48 | 51 | 54 | 57 | 60 | 63 | 66 |
| 23 | San Juan de Codo | | | | 89 | 92 | 95 | 98 | 102 | 105 | 109 | 112 | 116 | 120 | 124 | 128 |
| 24 | Los Angeles | | | | 79 | 81 | 84 | 87 | 90 | 93 | 96 | 99 | 102 | 106 | 109 | 113 |
| 25 | CN 7 de junio Sector Villa América | | | | 54 | 56 | 59 | 62 | 65 | 68 | 71 | 75 | 78 | 82 | 86 | 90 |
| 26 | CN Shiringamazu Sector Pueblo Libre | | | | 46 | 48 | 51 | 53 | 56 | 58 | 61 | 64 | 67 | 70 | 74 | 77 |
| 27 | San Cristobal | | | | 44 | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 57 | 59 | 62 | 64 | 67 | 70 |
| 28 | CN Loma Linda Laguna Sector Raya | | | | 42 | 44 | 46 | 49 | 51 | 53 | 56 | 59 | 61 | 64 | 67 | 70 |
| 29 | Santa Virginia | | | | 50 | 52 | 54 | 57 | 59 | 62 | 65 | 67 | 70 | 73 | 76 | 80 |
| 30 | CN Puerto Amistad | | | | 62 | 66 | 70 | 74 | 78 | 82 | 86 | 91 | 96 | 101 | 106 | 112 |
| 31 | CN Yarina Sector Centro Yarina | | | | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 56 | 59 | 62 | 65 | 69 | 72 |
| 32 | Chavin | | | | 24 | 25 | 26 | 28 | 29 | 31 | 32 | 34 | 36 | 37 | 39 | 41 |
| 33 | Pueblo Libre | | | | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 29 | 31 | 32 | 34 | 36 | 37 | 39 |
| 34 | San Antonio | | | | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 29 | 31 | 33 | 35 | 36 | 38 | 40 |
| 35 | Pueblo Nuevo | | | | 24 | 25 | 27 | 28 | 30 | 31 | 33 | 35 | 36 | 38 | 40 | 42 |
| 36 | Isleria | | | | 20 | 21 | 23 | 24 | 25 | 27 | 28 | 30 | 31 | 33 | 34 | 36 |
| 37 | CN Loma Linda Laguna Sector Nueva Aldea | | | | 22 | 23 | 24 | 26 | 27 | 29 | 30 | 32 | 33 | 35 | 37 | 38 |
| 38 | CN Shiringamazu Sector Nuevo Progreso | | | | 19 | 20 | 21 | 23 | 24 | 25 | 27 | 28 | 29 | 31 | 33 | 34 |
| 39 | CN Shiringamazu Sector San Luis | | | | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 26 | 26 | 28 | 29 |
| 40 | Aguanuna | | | | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 22 | 23 | 24 | 25 | 27 | 28 | 29 |
| 41 | Mazuhuzo | | | | 21 | 22 | 23 | 25 | 26 | 27 | 29 | 30 | 32 | 33 | 35 | 36 |
| 42 | La Esperanza | | | | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 28 | 29 |
| 43 | Lorencillo | | | | 22 | 23 | 24 | 26 | 27 | 29 | 30 | 32 | 34 | 35 | 37 | 39 |
| 44 | CN Nuevo Porvenir | | | | 19 | 20 | 22 | 23 | 24 | 25 | 28 | 28 | 29 | 31 | 32 | 34 |
| 45 | Rio Tigre | | | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 46 | La Unión | | | | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 47 | Rio Codo | | | | 10 | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 48 | Chorrillos - Rio Negro | | | | 9 | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 16 | 17 |
| 49 | Santa Maria | | | | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 13 |
| 50 | CN Enoc Flor de un Dia Sector Golondrinas | | | | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 |
| 51 | CN Enoc Flor de un Dia Sector San Luis | | | | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 |
| 52 | Las Palmas | | | | | | | | 48 | 51 | 53 | 56 | 59 | 62 | 65 | 68 |
| 53 | Quimpichari | | | | | | | | 41 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 55 | 58 |
| 54 | Yanayaquillo | | | | | | | | 55 | 57 | 60 | 63 | 66 | 69 | 72 | 76 |
| 55 | Orellana | | | | | | | | 67 | 70 | 74 | 78 | 81 | 85 | 90 | 94 |

ANEXO N° 2.3.5

PROYECCIÓN DEL NÚMERO DE ABONADOS DOMÉSTICOS

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 56 | Nazareth | | | | | | | | 48 | 50 | 53 | 55 | 58 | 61 | 64 | 67 |
| 67 | CN Huacamayo | | | | | | | | 43 | 46 | 47 | 50 | 52 | 56 | 57 | 60 |
| 58 | Nueva Esperanza | | | | | | | | 29 | 31 | 32 | 34 | 36 | 37 | 39 | 41 |
| 69 | CN UNI Pacuyacu | | | | | | | | 27 | 28 | 29 | 31 | 32 | 34 | 36 | 37 |
| 60 | Puerto Sira | | | | | | | | 27 | 28 | 29 | 31 | 32 | 34 | 36 | 37 |
| 61 | Shebonya | | | | | | | | 28 | 27 | 29 | 30 | 32 | 33 | 35 | 36 |
| 62 | CN Cleyton | | | | | | | | 26 | 27 | 29 | 30 | 32 | 34 | 35 | 37 |
| 63 | CN Santa Teresa | | | | | | | | 24 | 25 | 28 | 28 | 29 | 31 | 32 | 34 |
| 64 | Puerto Vitarie | | | | | | | | 23 | 24 | 26 | 27 | 28 | 30 | 31 | 33 |
| 66 | Piedra Pintada | | | | | | | | 23 | 24 | 26 | 26 | 28 | 29 | 30 | 32 |
| 66 | San Alejandro | | | | | | | | 22 | 23 | 24 | 28 | 27 | 28 | 30 | 31 |
| 67 | 28 de Julio | | | | | | | | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 26 | 27 | 28 |
| 68 | Buena Vista (Puerto Sira) | | | | | | | | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 28 | 27 | 28 |
| 69 | San Pablo de Sinai | | | | | | | | 20 | 22 | 23 | 24 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 70 | San Cristobal | | | | | | | | 32 | 34 | 35 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 |
| 71 | CN Santa Marthe | | | | | | | | 27 | 29 | 30 | 32 | 33 | 35 | 37 | 38 |
| 72 | Santa Teresa de Huito | | | | | | | | 23 | 24 | 28 | 27 | 28 | 30 | 31 | 33 |
| 73 | Osomayo | | | | | | | | 24 | 26 | 27 | 28 | 29 | 31 | 33 | 34 |
| 74 | Nuevo Alianza | | | | | | | | 22 | 23 | 24 | 26 | 27 | 28 | 29 | 31 |
| 75 | Nueva Esmeralda | | | | | | | | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 28 | 28 | 29 |
| 76 | La Colmena | | | | | | | | 29 | 30 | 32 | 34 | 35 | 37 | 39 | 41 |
| 77 | Wembo | | | | | | | | 27 | 29 | 30 | 32 | 33 | 35 | 37 | 38 |
| 78 | Pampa Hermosa de Pompeyo | | | | | | | | 23 | 24 | 26 | 27 | 28 | 30 | 31 | 33 |
| 79 | CN Loma Linde Laguna Sector Loma Linda | | | | | | | | 28 | 29 | 31 | 32 | 34 | 36 | 37 | 39 |
| 80 | CN Alto Iscozacin | | | | | | | | 25 | 27 | 28 | 29 | 31 | 32 | 34 | 36 |
| 81 | Puerto Belen | | | | | | | | 22 | 23 | 24 | 26 | 27 | 28 | 29 | 31 |
| 82 | La Cantuta de Alto Iscozacin | | | | | | | | 21 | 22 | 24 | 25 | 26 | 27 | 29 | 30 |
| 83 | CN San Pedro de Pichanaz Sector S.Francisco | | | | | | | | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 28 | 27 | 28 |
| 84 | CN San Pedro de Pichanaz | | | | | | | | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 28 | 27 | 28 |
| 85 | Buena Vista | | | | | | | | 26 | 27 | 29 | 30 | 32 | 33 | 36 | 36 |
| 86 | Baja Santa Rosa | | | | | | | | 24 | 25 | 28 | 28 | 29 | 31 | 32 | 34 |
| 87 | Cocatambo | | | | | | | | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 29 | 31 | 32 |
| 88 | San Salvador | | | | | | | | 21 | 22 | 24 | 26 | 26 | 27 | 29 | 30 |
| 89 | Seso | | | | | | | | 22 | 23 | 24 | 26 | 27 | 28 | 30 | 31 |
| 90 | Chumalle | | | | | | | | 20 | 22 | 23 | 24 | 25 | 27 | 28 | 29 |
| 91 | Shanashuya | | | | | | | | 33 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 |
| 92 | Puerto Victoria | | | | | | | | 25 | 27 | 28 | 29 | 31 | 32 | 34 | 36 |
| 93 | CN Hatuswato | | | | | | | | 21 | 22 | 24 | 26 | 26 | 27 | 29 | 30 |
| 94 | CN Enoc Flor de un Dia Sector Flor de un Dia | | | | | | | | 20 | 22 | 23 | 24 | 25 | 27 | 28 | 29 |
| 95 | Nuevo Miraflores | | | | | | | | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 96 | Tres de Mayo | | | | | | | | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 97 | Tres de Octubre | | | | | | | | 14 | 16 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 98 | Navidad | | | | | | | | 12 | 13 | 14 | 15 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 99 | Playa Grande | | | | | | | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 100 | Huanca | | | | | | | | 8 | 9 | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 |
| 101 | Pampa Hermosa km 26 | | | | | | | | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 102 | Nuevo Pozuzo | | | | | | | | 14 | 16 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 103 | Centro Oroya | | | | | | | | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 |
| 104 | Sareno | | | | | | | | 8 | 9 | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 |
| 105 | Chinizo | | | | | | | | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 12 |
| TOTAL DE POBLACIÓN PROYECTADA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | 1 831 | 1 914 | 2 002 | 3 012 | 3 155 | 3 300 | 3 460 | 4 937 | 5 174 | 5 420 | 5 676 | 5 937 | 6 215 | 6 501 | 6 790 |

ANEXO N° 2.3.6

PROYECCIÓN DEL NÚMERO DE ABONADOS COMERCIALES

| N° | LOCALIDAD | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|----|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | Puerto Inca | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 56 | 59 | 61 | 64 | 67 | 69 | 72 | 75 | 79 | 82 |
| 2 | Puerto Súngaro | 37 | 38 | 40 | 41 | 43 | 45 | 47 | 49 | 51 | 53 | 56 | 58 | 60 | 63 | 66 |
| 3 | Codo del Pozuzo | 12 | 13 | 14 | 15 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 4 | Yuyapichis | 30 | 31 | 32 | 34 | 35 | 37 | 38 | 40 | 41 | 43 | 45 | 47 | 49 | 51 | 53 |
| 5 | Bello Horizonte | 13 | 13 | 14 | 14 | 15 | 16 | 16 | 17 | 17 | 18 | 19 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 6 | Iscoazcán | 23 | 24 | 25 | 27 | 28 | 30 | 31 | 33 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 |
| 7 | Ciudad Constitución | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 64 | 66 | 69 | 71 | 74 | 77 | 79 | 82 |
| 8 | Nuevo Trujillo | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 9 | Monteico | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 |
| 10 | El Dorado | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 |
| 11 | Las Palmas | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 |
| 12 | Santa Rosa de Yanayacu | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 13 | CN Buenos Aires | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 14 | Puerto Mayor | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 |
| 15 | Alto Victoria | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 16 | Nuevo Dantas | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 17 | Centro Lagarto | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 18 | CN Sta. Rosa de Chuchurras Sector S. Francisco | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 19 | Santa Rosa | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 20 | CN Sta. Rosa de Chuchurras | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 21 | Nuevo Porvenir km 41 | | | | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 |
| 22 | Galicia | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 |
| 23 | San Juan de Codo | | | | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 13 |
| 24 | Los Angeles | | | | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 |
| 25 | CN 7 de Junio Sector Villa América | | | | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 |
| 26 | CN Shiringamazu Sector Pueblo Libre | | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| 27 | San Cristobal | | | | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 28 | CN Loma Linda Laguna Sector Raya | | | | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 29 | Santa Virginia | | | | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 |
| 30 | CN Puerto Amistad | | | | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 |
| 31 | CN Yarina Sector Centro Yarina | | | | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 32 | Chavín | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 33 | Pueblo Libre | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 34 | San Antonio | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 35 | Pueblo Nuevo | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 36 | Ialera | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 37 | CN Loma Linda Laguna Sector Nueva Aldea | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 38 | CN Shiringamazu Sector Nuevo Progreso | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 39 | CN Shiringamazu Sector San Luis | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 40 | Aguaruna | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 41 | Mazuhuazo | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 42 | La Esperanza | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 43 | Lorencillo | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 44 | CN Nuevo Porvenir | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 45 | Río Tigre | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 46 | La Unión | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 47 | Río Codo | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 48 | Chorrillos - Río Negro | | | | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 49 | Santa María | | | | | | | | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 50 | CN Enoc Flor de un Día Sector Golondrinas | | | | | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 51 | CN Enoc Flor de un Día Sector San Luis | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 52 | Las Palmas | | | | | | | | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 |
| 53 | Quimpichari | | | | | | | | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 54 | Yanayaquillo | | | | | | | | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| 55 | Orellana | | | | | | | | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |

ANEXO N° 2.3.6

PROYECCIÓN DEL NÚMERO DE ABONADOS COMERCIALES

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 56 | Nazareth | | | | | | | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | |
| 57 | CN Huacamayo | | | | | | | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | |
| 58 | Nueva Esperanza | | | | | | | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 59 | CN UNI Pacuyacu | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 60 | Puerto Sira | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 61 | Shebornya | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 62 | CN Cleyton | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 63 | CN Santa Teresa | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | |
| 64 | Puerto Vitarie | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | |
| 65 | Piedra Pintada | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | |
| 66 | San Alejandro | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| 67 | 28 de Julio | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 68 | Buena Vista (Puerto Sira) | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 69 | San Pablo de Sinaí | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 70 | San Cristobal | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 71 | CN Santa Martha | | | | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 72 | Santa Teresa de Huito | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | |
| 73 | Osorno | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | |
| 74 | Nuevo Alianza | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| 75 | Nueva Esmeralda | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 76 | La Colmena | | | | | | | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 77 | Wembo | | | | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 78 | Pampa Hermosa de Pompeyo | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | |
| 79 | CN Loma Linda Laguna Sector Loma Linda | | | | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 80 | CN Alto Iscozacín | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 81 | Puerto Belen | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| 82 | La Cantuta de Alto Iscozacín | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 83 | CN San Pedro de Pichanaz Sector S. Francisco | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 84 | CN San Pedro de Pichanaz | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 85 | Buena Vista | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 86 | Baja Santa Rosa | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | |
| 87 | Cocatambo | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | |
| 88 | San Salvador | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 89 | Seso | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| 90 | Chumalle | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 91 | Siensakuyas | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 92 | Puerto Victoria | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 93 | CN Hualsibari | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 94 | CN Enoc Flor de un Día Sector Flor de un Día | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 95 | Nuevo Miraflores | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 96 | Tres de Mayo | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 97 | Tres de Octubre | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 98 | Navidad | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 99 | Playa Grande | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 100 | Huanca | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 101 | Pampa Hermosa km 26 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 102 | Nuevo Pozuzo | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 103 | Centro Oroya | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 104 | Sereno | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 105 | Chinizo | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| | TOTAL DE POBLACIÓN PROYECTADA | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TOTAL | 249 | 261 | 273 | 359 | 374 | 391 | 406 | 504 | 525 | 556 | 583 | 612 | 638 | 670 | 696 |

ANEXO N° 2.3.7

PROYECCIÓN DE LA MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA DE LOCALIDADES (KW)

| N° | LOCALIDAD | 2008 | 2009 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|----|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | Puerto Inca | 99 | 104 | 109 | 114 | 119 | 125 | 131 | 137 | 143 | 150 | 156 | 164 | 171 | 179 | 187 |
| 2 | Puerto Súngero | 79 | 83 | 87 | 91 | 95 | 100 | 104 | 109 | 114 | 120 | 126 | 131 | 137 | 143 | 150 |
| 3 | Codo del Pozuzo | 27 | 29 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 49 | 52 | 54 | 67 |
| 4 | Yuyapichis | 64 | 67 | 71 | 74 | 77 | 81 | 86 | 89 | 93 | 97 | 101 | 106 | 111 | 116 | 121 |
| 5 | Bello Horizonte | 28 | 29 | 30 | 32 | 33 | 34 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 48 | 49 |
| 8 | Iscozacán | 50 | 53 | 56 | 59 | 62 | 66 | 69 | 73 | 77 | 81 | 86 | 90 | 95 | 100 | 105 |
| 7 | Ciudad Constitución | 107 | 111 | 116 | 121 | 128 | 131 | 136 | 142 | 148 | 154 | 160 | 167 | 173 | 181 | 188 |
| 8 | Nuevo Trujillo | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 | 16 | 16 | 16 | 17 |
| 9 | Monterrico | 12 | 13 | 14 | 14 | 15 | 16 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 10 | El Dorado | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 16 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 11 | Las Palmas | 10 | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 12 | Santa Rosa de Yanayacu | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 | 14 | 16 | 16 | 16 | 17 |
| 13 | CN Buenos Aires | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 15 | 16 |
| 14 | Puerto Mayro | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 18 | 19 | 20 | 21 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 15 | Alto Victoria | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 14 | 15 |
| 16 | Nuevo Dantas | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 |
| 17 | Centro Lagarto | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| 18 | CN Sta. Rosa de Chuchurras Sector S. Francisco | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 |
| 19 | Santa Rosa | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 8 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 20 | CN Sta. Rosa de Chuchurras | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 21 | Nuevo Porvenir km 41 | | | | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 22 | Galicia | | | | 8 | 9 | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 23 | San Juan de Codo | | | | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 24 | Los Angeles | | | | 18 | 19 | 19 | 20 | 21 | 22 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 25 | CN 7 de junio Sector Villa América | | | | 12 | 13 | 14 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 26 | CN Shiringamazu Sector Pueblo Libre | | | | 11 | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 | 14 | 15 | 16 | 17 | 17 | 18 |
| 27 | San Cristobal | | | | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 | 13 | 13 | 14 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 28 | CN Loma Linda Laguna Sector Raya | | | | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 29 | Santa Virginia | | | | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 14 | 15 | 16 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 30 | CN Puerto Amistad | | | | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 31 | CN Yarina Sector Centro Yarina | | | | 9 | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 | 15 | 15 | 16 | 17 |
| 32 | Chavin | | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 |
| 33 | Pueblo Libre | | | | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 8 | 7 | 7 | 8 |
| 34 | San Antonio | | | | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| 35 | Pueblo Nuevo | | | | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 |
| 36 | Ialeria | | | | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 8 | 7 | 7 |
| 37 | CN Loma Linda Laguna Sector Nueva Aldea | | | | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 38 | CN Shiringamazu Sector Nuevo Progreso | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 |
| 39 | CN Shiringamazu Sector San Luis | | | | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 |
| 40 | Aguaruna | | | | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 |
| 41 | Mazuhuzo | | | | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 42 | La Esperanza | | | | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 |
| 43 | Lorencillo | | | | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| 44 | CN Nuevo Porvenir | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 8 | 6 |
| 45 | Río Tigre | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 46 | La Unión | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 47 | Río Codo | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 48 | Chorrillos - Río Negro | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 49 | Santa María | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 50 | CN Enoc Flor de un Día Sector Golondrinas | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 61 | CN Enoc Flor de un Día Sector San Luis | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 52 | Las Palmas | | | | 194 | 206 | 218 | 228 | 241 | 252 | 261 | 278 | 292 | 304 | 320 | 339 |
| 53 | Quimpichari | | | | | | | | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 16 |
| 54 | Yanayacu | | | | | | | | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 |
| | | | | | | | | | 13 | 13 | 14 | 15 | 15 | 16 | 17 | 18 |

ANEXO N° 2.3.7

PROYECCIÓN DE LA MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA DE LOCALIDADES (KW)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 55 | Orellana | | | | | | | | 16 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 56 | Nazareth | | | | | | | | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 | 14 | 15 | 16 |
| 57 | CN Huacamayo | | | | | | | | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 | 13 | 13 | 14 |
| 58 | Nueva Esperanza | | | | | | | | 8 | 6 | 8 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 |
| 59 | CN UNI Pacuyacu | | | | | | | | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 60 | Puerto Sira | | | | | | | | 5 | 5 | 8 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 61 | Shaboriya | | | | | | | | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 7 | 7 |
| 62 | CN Cleyton | | | | | | | | 6 | 6 | 6 | 8 | 6 | 8 | 7 | 7 |
| 63 | CN Santa Teresa | | | | | | | | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 64 | Puerto Vitarte | | | | | | | | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 65 | Piedra Pintada | | | | | | | | 4 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 66 | San Alejandro | | | | | | | | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 67 | 28 de Julio | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 |
| 68 | Buena Vista (Puerto Sira) | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 5 |
| 69 | San Pablo de Sinal | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 |
| 70 | San Cristobal | | | | | | | | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 |
| 71 | CN Santa Martha | | | | | | | | 5 | 8 | 6 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 |
| 72 | Santa Teresa de Huito | | | | | | | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 6 |
| 73 | Osomayo | | | | | | | | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 |
| 74 | Nuevo Alianza | | | | | | | | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 75 | Nueva Esmeralda | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| 76 | La Colmena | | | | | | | | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 |
| 77 | Wembo | | | | | | | | 5 | 8 | 8 | 8 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 78 | Pampa Hermosa de Pompeyo | | | | | | | | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 79 | CN Loma Linda Laguna Sector Loma Linda | | | | | | | | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| 80 | CN Alto Iscozacán | | | | | | | | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 81 | Puerto Belen | | | | | | | | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 82 | La Cantuta de Alto Iscozacán | | | | | | | | 4 | 4 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 |
| 83 | CN San Pedro de Pichanaz Sector S.Francisco | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 |
| 84 | CN San Pedro de Pichanaz | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 |
| 85 | Buena Vista | | | | | | | | 5 | 5 | 8 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 86 | Baja Santa Rosa | | | | | | | | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 87 | Cocatanibo | | | | | | | | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 88 | San Salvador | | | | | | | | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 |
| 89 | Seso | | | | | | | | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 90 | Chumalle | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 |
| 91 | Shanshuya | | | | | | | | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 |
| 92 | Puerto Vidona | | | | | | | | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 93 | CN Hauswald | | | | | | | | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 |
| 94 | CN Enoc Flor de un Día Sector Flor de un Día | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 |
| 95 | Nuevo Miraflores | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 96 | Tres de Mayo | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 97 | Tres de Octubre | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 98 | Navidad | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 99 | Playa Grande | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 100 | Huanca | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 101 | Pampa Hermosa km 26 | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 102 | Nuevo Pozuzo | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 103 | Centro Oroya | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 104 | Sereno | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 105 | Chirizo | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | TOTAL DE POBLACIÓN PROYECTADA | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | TOTAL | 548 | 576 | 606 | 828 | 871 | 916 | 957 | 1 285 | 1 323 | 1 386 | 1 455 | 1 520 | 1 588 | 1 673 | 1 757 |

ANEXO N° 2.3.8

PROYECCIÓN DE LA ENERGÍA TOTAL DE LOCALIDADES (MWh-año)

| N° | LOCALIDAD | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|----|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | Puerto Inca | 399 | 422 | 446 | 472 | 499 | 527 | 557 | 588 | 621 | 655 | 692 | 730 | 770 | 812 | 856 |
| 2 | Puerto Súngaro | 319 | 338 | 357 | 378 | 399 | 422 | 445 | 470 | 497 | 524 | 553 | 584 | 616 | 650 | 685 |
| 3 | Codo del Pozuzo | 109 | 116 | 124 | 132 | 141 | 150 | 160 | 171 | 181 | 193 | 205 | 218 | 232 | 247 | 262 |
| 4 | Yuvacichis | 259 | 274 | 290 | 306 | 323 | 342 | 361 | 381 | 403 | 425 | 449 | 473 | 499 | 527 | 555 |
| 5 | Bello Horizonte | 113 | 119 | 125 | 132 | 138 | 146 | 153 | 161 | 169 | 177 | 186 | 196 | 206 | 216 | 226 |
| 6 | Iscozack | 201 | 214 | 228 | 244 | 260 | 277 | 295 | 314 | 334 | 356 | 378 | 402 | 427 | 454 | 482 |
| 7 | Ciudad Constitución | 429 | 452 | 475 | 500 | 526 | 553 | 581 | 611 | 642 | 674 | 708 | 744 | 781 | 820 | 860 |
| 8 | Nuevo Trujillo | 27 | 29 | 32 | 34 | 36 | 39 | 42 | 44 | 47 | 51 | 54 | 58 | 61 | 65 | 69 |
| 9 | Monterrico | 44 | 47 | 50 | 53 | 56 | 59 | 62 | 66 | 70 | 74 | 78 | 82 | 87 | 91 | 96 |
| 10 | El Dorado | 43 | 46 | 49 | 52 | 55 | 58 | 62 | 66 | 70 | 74 | 78 | 83 | 88 | 93 | 99 |
| 11 | Las Palmas | 38 | 40 | 43 | 45 | 48 | 51 | 54 | 58 | 61 | 65 | 69 | 73 | 77 | 82 | 86 |
| 12 | Santa Rosa de Yanayacu | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 56 | 59 | 63 | 68 | 70 |
| 13 | CN Buenos Aires | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 39 | 41 | 44 | 46 | 49 | 52 | 55 | 58 | 62 | 65 |
| 14 | Puerto Mayor | 48 | 51 | 55 | 58 | 62 | 66 | 70 | 74 | 79 | 83 | 88 | 94 | 99 | 105 | 111 |
| 15 | Alto Victoria | 27 | 29 | 30 | 32 | 34 | 36 | 39 | 41 | 44 | 46 | 49 | 52 | 55 | 58 | 62 |
| 16 | Nuevo Danlas | 11 | 12 | 13 | 14 | 14 | 15 | 16 | 17 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 25 | 26 |
| 17 | Centro Lagarto | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 15 | 16 | 17 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 18 | CN Sta. Rosa de Chuchurras Sector S. Francisco | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 16 | 17 |
| 19 | Santa Rosa | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 14 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 20 | CN Sta. Rosa de Chuchurras | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 11 |
| | | 2168 | 2286 | 2421 | 2561 | 2707 | 2866 | 3029 | 3202 | 3383 | 3573 | 3774 | 3987 | 4207 | 4441 | 4582 |
| 21 | Nuevo Porvenir km 41 | | | | 44 | 47 | 50 | 54 | 58 | 62 | 66 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 |
| 22 | Galiña | | | | 31 | 33 | 36 | 38 | 41 | 43 | 46 | 49 | 53 | 56 | 60 | 63 |
| 23 | San Juan de Codo | | | | 75 | 79 | 82 | 88 | 90 | 94 | 99 | 103 | 108 | 113 | 118 | 123 |
| 24 | Los Angeles | | | | 66 | 69 | 72 | 76 | 79 | 83 | 87 | 91 | 95 | 99 | 104 | 108 |
| 25 | CN 7 de Junio Sector Villa América | | | | 45 | 48 | 51 | 54 | 58 | 61 | 65 | 69 | 73 | 77 | 82 | 86 |
| 26 | CN Shiringamazu Sector Pueblo Libre | | | | 39 | 41 | 44 | 46 | 49 | 52 | 56 | 59 | 62 | 66 | 70 | 74 |
| 27 | San Cristóbal | | | | 37 | 39 | 41 | 44 | 46 | 49 | 51 | 54 | 57 | 60 | 64 | 67 |
| 28 | CN Loma Linda Laguna Sector Raya | | | | 35 | 38 | 40 | 43 | 45 | 48 | 51 | 54 | 57 | 60 | 64 | 68 |
| 29 | Santa Virginia | | | | 42 | 44 | 47 | 50 | 52 | 55 | 59 | 62 | 65 | 69 | 73 | 77 |
| 30 | CN Puerto Amistad | | | | 52 | 56 | 60 | 64 | 69 | 73 | 78 | 84 | 89 | 95 | 101 | 108 |
| 31 | CN Yarina Sector Centro Yarina | | | | 34 | 36 | 39 | 42 | 44 | 47 | 51 | 54 | 58 | 61 | 65 | 69 |
| 32 | Chavin | | | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 25 |
| 33 | Pueblo Libre | | | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 34 | San Antonio | | | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 23 | 24 |
| 35 | Pueblo Nuevo | | | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 23 | 24 | 25 |
| 36 | Isleria | | | | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 22 |
| 37 | CN Loma Linda Laguna Sector Nueva Aldea | | | | 12 | 13 | 14 | 15 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 21 | 22 | 23 |
| 38 | CN Shiringamazu Sector Nuevo Progreso | | | | 11 | 11 | 12 | 13 | 14 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 39 | CN Shiringamazu Sector San Luis | | | | 9 | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 16 | 17 |
| 40 | Aguaruna | | | | 9 | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 41 | Mazuhuazo | | | | 12 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 17 | 18 | 20 | 21 | 22 |
| 42 | La Esperanza | | | | 9 | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 16 | 17 |
| 43 | Lorencillo | | | | 12 | 13 | 14 | 15 | 15 | 16 | 17 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 44 | CN Nuevo Porvenir | | | | 11 | 11 | 12 | 13 | 14 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 45 | Río Tigre | | | | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 11 |
| 46 | La Unión | | | | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 |
| 47 | Río Codo | | | | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 |
| 48 | Chonillos - Río Negro | | | | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 |
| 49 | Santa María | | | | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| 50 | CN Enoc Flor de un Día Sector Golondrinas | | | | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 51 | CN Enoc Flor de un Día Sector San Luis | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 |
| | | | | | 672 | 714 | 758 | 808 | 856 | 900 | 960 | 1014 | 1075 | 1136 | 1203 | 1268 |
| 52 | Las Palmas | | | | | | | | 43 | 46 | 48 | 52 | 55 | 58 | 62 | 65 |

ANEXO N° 2.3.8

PROYECCIÓN DE LA ENERGÍA TOTAL DE LOCALIDADES (MWh-año)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 53 | Quimpichari | | | | | | | | 36 | 39 | 41 | 44 | 46 | 49 | 52 | 55 |
| 54 | Yanavaquillo | | | | | | | | 49 | 51 | 55 | 58 | 61 | 65 | 69 | 73 |
| 55 | Orellana | | | | | | | | 59 | 63 | 67 | 71 | 76 | 80 | 85 | 90 |
| 56 | Nazareth | | | | | | | | 42 | 45 | 48 | 51 | 54 | 57 | 61 | 64 |
| 57 | CN Huacamayo | | | | | | | | 38 | 40 | 43 | 46 | 48 | 51 | 54 | 58 |
| 58 | Nueva Esperanza | | | | | | | | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 25 |
| 59 | CN UNI Pacuyacu | | | | | | | | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 60 | Puerto Sira | | | | | | | | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 61 | Shabonya | | | | | | | | 15 | 16 | 17 | 17 | 18 | 20 | 21 | 22 |
| 62 | CN Cleyton | | | | | | | | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 63 | CN Santa Teresa | | | | | | | | 14 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 64 | Puerto Vitarte | | | | | | | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 18 | 20 |
| 65 | Piedra Pintada | | | | | | | | 13 | 14 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 66 | San Alejandro | | | | | | | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 67 | 28 de Julio | | | | | | | | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 68 | Buena Vista (Puerto Sira) | | | | | | | | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 69 | San Pablo de Sinai | | | | | | | | 12 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 70 | San Cristobal | | | | | | | | 18 | 19 | 20 | 21 | 23 | 24 | 25 | 27 |
| 71 | CN Santa Martha | | | | | | | | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 21 | 22 | 23 |
| 72 | Santa Teresa de Hulto | | | | | | | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 18 | 20 |
| 73 | Osomayo | | | | | | | | 14 | 14 | 16 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 74 | Nuevo Alianza | | | | | | | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 17 | 18 |
| 75 | Nueva Esmeralda | | | | | | | | 12 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 16 | 17 |
| 76 | La Colmena | | | | | | | | 16 | 17 | 18 | 19 | 21 | 22 | 23 | 25 |
| 77 | Wembo | | | | | | | | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 21 | 22 | 23 |
| 78 | Pampa Hemosa de Pompeyo | | | | | | | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 18 | 20 |
| 79 | CN Loma Linda Laguna Sector Loma Linda | | | | | | | | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 80 | CN Alto Iscozacán | | | | | | | | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 81 | Puerto Belen | | | | | | | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 17 | 18 |
| 82 | La Cantuta de Alto Iscozacán | | | | | | | | 12 | 13 | 14 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 83 | CN San Pedro de Pichanaz Sector S.Francisco | | | | | | | | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 84 | CN San Pedro de Pichanaz | | | | | | | | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 85 | Buena Vista | | | | | | | | 15 | 16 | 17 | 17 | 18 | 20 | 21 | 22 |
| 86 | Baja Santa Rosa | | | | | | | | 14 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 87 | Cocatambo | | | | | | | | 13 | 14 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 88 | San Salvador | | | | | | | | 12 | 13 | 14 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 89 | Seso | | | | | | | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 90 | Chumalle | | | | | | | | 12 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 91 | Shanshuya | | | | | | | | 18 | 20 | 21 | 22 | 23 | 25 | 26 | 27 |
| 92 | Puerto Victoria | | | | | | | | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 93 | CN Fisurwald | | | | | | | | 12 | 13 | 14 | 14 | 16 | 16 | 17 | 18 |
| 94 | CN Enoc Flor de un Día Sector Flor de un Día | | | | | | | | 12 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 95 | Nuevo Miraflores | | | | | | | | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 |
| 96 | Tres de Mayo | | | | | | | | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 11 |
| 97 | Tres de Octubre | | | | | | | | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 |
| 98 | Navidad | | | | | | | | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 |
| 99 | Playa Grande | | | | | | | | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 |
| 100 | Huanca | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 |
| 101 | Pampa Hemosa km 26 | | | | | | | | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 11 |
| 102 | Nuevo Pozuzo | | | | | | | | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 |
| 103 | Centro Oroya | | | | | | | | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 |
| 104 | Sereno | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 |
| 105 | Chirizo | | | | | | | | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 |
| | TOTAL DE POBLACIÓN PROYECTADA | | | | | | | | 826 | 878 | 936 | 984 | 1052 | 1115 | 1176 | 1248 |
| | TOTAL | 2 158 | 2 286 | 2 421 | 3 233 | 3 421 | 3 624 | 3 837 | 4 884 | 5 161 | 5 489 | 5 772 | 6 114 | 6 458 | 6 820 | 7 198 |

ANEXO N° 2.3.9a
PROYECCIÓN DE ENERGÍA Y DEMANDA PARA LA PRODUCCIÓN DE HARINAS

| SEDES \ AÑOS | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Puerto Inca | 56 | 60 | 65 | 71 | 76 | 81 | 91 | 93 | 94 | 95 | 97 | 98 | 100 | 101 | 103 |
| Oxapampa | 69 | 75 | 81 | 88 | 94 | 101 | 113 | 115 | 117 | 118 | 120 | 122 | 124 | 126 | 128 |
| TOTAL (MWh-año) | 125 | 136 | 147 | 158 | 170 | 182 | 204 | 207 | 211 | 214 | 217 | 220 | 224 | 227 | 230 |

Proyección de la Máxima Demanda de Potencia (kW) para la Producción de Harina de Maíz, Yuca, Platano

| SEDES \ AÑOS | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Puerto Inca | 26 | 28 | 30 | 33 | 35 | 37 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 42 | 42 | 42 | 42 |
| Oxapampa | 33 | 35 | 38 | 40 | 43 | 45 | 50 | 51 | 51 | 51 | 51 | 52 | 52 | 52 | 52 |
| TOTAL (kW) | 59 | 64 | 68 | 73 | 77 | 82 | 91 | 92 | 92 | 92 | 93 | 93 | 94 | 94 | 94 |

ANEXO N° 2.3.9b
PROYECCIÓN DE ENERGÍA Y DEMANDA PARA EL PROCESO DE GRANOS

Proyección de la Energía para Molinos de Frijol, Café y Arroz (MWh-año)

| SEDES \ AÑOS | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|------------------------|----------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Huanuco | 0 | 0 | 74 | 80 | 89 | 98 | 108 | 117 | 121 | 123 | 125 | 127 | 129 | 131 | 133 | 135 | 137 |
| Leoncio Prado | 0 | 0 | 51 | 55 | 61 | 67 | 74 | 80 | 83 | 84 | 85 | 87 | 88 | 89 | 91 | 92 | 93 |
| TOTAL (MWh-año) | 0 | 0 | 124 | 135 | 150 | 166 | 181 | 197 | 204 | 207 | 210 | 214 | 217 | 220 | 223 | 227 | 230 |

Proyección de la Máxima Demanda de Potencia para Molinos de Frijol, Café y Arroz (kW)

| SEDES \ AÑOS | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|-------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Huanuco | 0 | 0 | 35 | 38 | 42 | 45 | 49 | 53 | 54 | 54 | 55 | 55 | 55 | 55 | 56 | 56 | 56 |
| Leoncio Prado | 0 | 0 | 24 | 28 | 28 | 31 | 34 | 36 | 37 | 37 | 37 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 |
| TOTAL (kW) | 0 | 0 | 59 | 64 | 70 | 76 | 83 | 89 | 91 | 91 | 92 | 92 | 93 | 93 | 94 | 94 | 94 |

ANEXO N° 2.3.9c

PROYECCIÓN DE ENERGÍA Y DEMANDA PARA PLANTAS PROCESADORAS Y ENLATADOS DE FRUTAS Y FRESCOS

Proyección de la Energía para la Producción de Enlatados (MWh-año)

| Sedes \ Años | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|------------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Huanuco | 42 | 47 | 53 | 60 | 66 | 73 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 76 | 77 |
| Leoncio Prado | 42 | 48 | 54 | 60 | 67 | 74 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 77 | 78 |
| TOTAL (MWh-año) | 84 | 95 | 108 | 120 | 133 | 146 | 137 | 139 | 141 | 143 | 145 | 148 | 150 | 152 | 154 |

Proyección de la Máxima Demanda de Potencia para la Producción de Enlatados (kW)

| Cargas \ Años | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Huanuco | 20 | 22 | 25 | 27 | 30 | 33 | 30 | 30 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 |
| Leoncio Prado | 20 | 23 | 25 | 28 | 30 | 33 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 32 | 32 | 32 |
| TOTAL (kW) | 40 | 45 | 50 | 55 | 61 | 66 | 61 | 61 | 62 | 62 | 62 | 63 | 63 | 63 | 63 |

ANEXO N° 2.3.9d

AÑOS DE 2005 AL 2019

| Años | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ámbito PRODAPP (*) | 380 | 388 | 396 | 404 | 412 | 420 | 428 | 437 | 446 | 455 | 464 | 473 | 482 | 492 | 502 |

**CANTIDAD DE TONELADAS MÉTRICAS
PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE CON EMPLEO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA
AÑOS DE 2005 AL 2019**

| Años | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ambito PRODAPP | 38 | 42 | 45 | 49 | 53 | 57 | 64 | 66 | 67 | 68 | 70 | 71 | 72 | 74 | 75 |

**PROYECCIÓN DE ENERGÍA Y DEMANDA PARA EL PROCESOS DE LÁCTEOS
Ordeñador Eléctrico, Mantequilla, Quesos, Yoghurt**

Proyección de la Energía para el proceso de Lácteos (MWh-año)

| Años | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ambito PRODAPP | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 |

Proyección de la Máxima Demanda para el proceso de Lácteos (kW)

| Años | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ambito PRODAPP | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

Nota:

Los datos de producción se estiman a partir de estadísticas del Ministerio de Agricultura

ANEXO N° 2.3.9a
PROYECCIÓN DE ENERGÍA Y DEMANDA PARA EL PROCESOS PARA EL BENEFICIO DE GANADO EN CAMALES
Cortador eléctrico, Congelador

Proyección de la Energía para el beneficio de ganado en camales (MWh-año)

| Descripción/Años | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|----------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| MWh Vacuno | 0 | 0 | 20 | 23 | 25 | 27 | 28 | 30 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 40 | 41 | 42 | 43 |
| MWh Porcino | 0 | 0 | 13 | 15 | 16 | 17 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 24 | 24 | 25 | 26 | 27 | 27 | 28 |
| MWh Ovino | 0 | 0 | 32 | 35 | 39 | 42 | 44 | 47 | 50 | 52 | 53 | 55 | 57 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 |
| TOTAL MWh-año | 0 | 0 | 65 | 73 | 81 | 86 | 92 | 97 | 104 | 107 | 110 | 113 | 117 | 120 | 124 | 127 | 131 | 135 | 139 |

Proyección de la Máxima Demanda para el beneficio de ganado en camales (kW)

| Descripción/Años | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| kW Vacuno | 0,0 | 0,0 | 9,8 | 10,6 | 11,7 | 12,3 | 13,0 | 13,7 | 14,5 | 14,8 | 15,1 | 15,4 | 15,7 | 16,0 | 16,4 | 16,7 | 17,1 | 17,4 | 17,7 |
| kW Porcino | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 8,9 | 7,8 | 8,1 | 8,5 | 9,0 | 9,4 | 9,6 | 9,8 | 10,0 | 10,3 | 10,5 | 10,7 | 10,9 | 11,2 | 11,4 | 11,5 |
| kW Ovino | 0,0 | 0,0 | 15,0 | 16,8 | 16,2 | 19,2 | 20,3 | 21,4 | 22,5 | 23,0 | 23,5 | 24,0 | 24,5 | 25,0 | 25,5 | 26,1 | 26,6 | 27,2 | 27,5 |
| TOTAL kW | 0 | 0 | 31 | 34 | 37 | 40 | 42 | 44 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 |

ANEXO N° 2.3.9.f

PROYECCIÓN DE LA MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA Y ENERGÍA PARA EL SECTOR PRODUCTIVO

PROYECCIÓN DE LA ENERGÍA TOTAL

| Descripción \ Años | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| (1) Producción de Harinas | 125 | 136 | 147 | 158 | 170 | 182 | 204 | 207 | 211 | 214 | 217 | 220 | 224 | 227 | 230 |
| (2) Proceso de Granos | 124 | 135 | 150 | 166 | 181 | 197 | 204 | 207 | 210 | 214 | 217 | 220 | 223 | 227 | 230 |
| (3) Enlatados de Frutas y Frescos | 84 | 95 | 108 | 120 | 133 | 146 | 137 | 139 | 141 | 143 | 145 | 148 | 150 | 152 | 154 |
| (4) Procesadores de Lácteos | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| (5) Camales | 73 | 81 | 86 | 92 | 97 | 104 | 107 | 110 | 113 | 117 | 120 | 124 | 127 | 131 | 135 |
| TOTAL (MWh-año) | 409 | 451 | 495 | 540 | 587 | 635 | 659 | 670 | 682 | 694 | 706 | 719 | 731 | 744 | 757 |

PROYECCIÓN DE LA MÁXIMA DEMANDA

| Descripción \ Años | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| (1) Producción de Harinas | 64 | 64 | 68 | 73 | 77 | 82 | 91 | 92 | 92 | 92 | 93 | 93 | 94 | 94 | 94 |
| (2) Proceso de Granos | 59 | 64 | 70 | 76 | 83 | 89 | 91 | 91 | 92 | 92 | 93 | 93 | 94 | 94 | 94 |
| (3) Enlatados de Frutas y Frescos | 40 | 45 | 50 | 55 | 61 | 66 | 61 | 61 | 62 | 62 | 62 | 63 | 63 | 63 | 63 |
| (4) Procesadores de Lácteos | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| (5) Camales | 31 | 34 | 37 | 40 | 42 | 44 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 53 | 54 | 55 |
| TOTAL (kW) | 195 | 208 | 228 | 246 | 265 | 284 | 293 | 295 | 297 | 299 | 301 | 304 | 306 | 308 | 309 |

- (1) Producción de Harinas de Maíz, Yuca y Plátano
- (2) Proceso de Granos -Molinos: Batir, Limpiar, Clasificar y Ensacar: Frijol, Café y Arroz.
- (3) Producción de Enlatados de Fruta y Frescos: Plátano
- (4) Proceso de Lácteos: Ordeñador Eléctrico, Proceso de Mantequilla, Quesos y Refrigeración

ANEXO N° 2.4

RESUMEN GENERAL DE LA PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

PROYECCIÓN DE LA MÁXIMA DEMANDA Y BALANCE OFERTA/DEMANDA EN kW

| Descripción | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| PSE Pozuzo (Existente) | 142 | 145 | 149 | 153 | 157 | 160 | 164 | 169 | 173 | 177 | 182 | 186 | 191 | 196 | 200 |
| PSE Valle Pozuzo-Palcazú | 443 | 463 | 484 | 600 | 627 | 655 | 685 | 1152 | 1206 | 1263 | 1322 | 1383 | 1446 | 1512 | 1572 |
| I Etapa | 443 | 463 | 484 | 506 | 529 | 552 | 577 | 603 | 630 | 657 | 687 | 717 | 748 | 781 | 810 |
| II Etapa | 0 | 0 | 0 | 94 | 99 | 103 | 108 | 139 | 146 | 152 | 159 | 167 | 174 | 182 | 189 |
| III Etapa (*) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 410 | 431 | 453 | 476 | 499 | 524 | 549 | 574 |
| Cargas Productivas (**) | 195 | 208 | 228 | 246 | 265 | 284 | 293 | 295 | 297 | 299 | 301 | 304 | 306 | 308 | 309 |
| Total kW | 624 | 650 | 678 | 802 | 837 | 873 | 908 | 1379 | 1438 | 1500 | 1563 | 1630 | 1698 | 1770 | 1834 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Total Generación kW | 868 | 868 | 868 | 1736 | 1736 | 1736 | 1736 | 1736 | 1736 | 1736 | 1736 | 1736 | 1736 | 1736 | 1736 |
| Balance Oferta/Demanda kW | 244 | 218 | 190 | 934 | 899 | 863 | 828 | 357 | 298 | 236 | 173 | 106 | 38 | -34 | -98 |

PROYECCIÓN DE LA ENERGÍA TOTAL Mwh-año

| Descripción | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| PSE Pozuzo (Existente) | 295 | 302 | 310 | 318 | 326 | 334 | 342 | 351 | 359 | 368 | 378 | 387 | 397 | 407 | 417 |
| PSE Valle del Pozuzo-Palcazú | 1775 | 1874 | 1978 | 2471 | 2608 | 2752 | 2903 | 4441 | 4694 | 4958 | 5236 | 5527 | 5833 | 6153 | 6451 |
| I Etapa | 1775 | 1874 | 1978 | 2088 | 2203 | 2324 | 2451 | 2585 | 2725 | 2872 | 3026 | 3187 | 3357 | 3535 | 3698 |
| II Etapa | 0 | 0 | 0 | 383 | 405 | 427 | 451 | 476 | 502 | 530 | 558 | 588 | 619 | 652 | 679 |
| III Etapa (*) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1380 | 1467 | 1557 | 1652 | 1752 | 1856 | 1966 | 2074 |
| Cargas Productivas | 409 | 451 | 495 | 540 | 587 | 635 | 659 | 670 | 682 | 694 | 706 | 719 | 731 | 744 | 757 |
| Total MWh-año | 2479 | 2627 | 2783 | 3329 | 3521 | 3721 | 3903 | 5462 | 5735 | 6021 | 6320 | 6633 | 6961 | 7304 | 7625 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Pérdidas de Energía kW | 198 | 210 | 223 | 266 | 282 | 298 | 312 | 437 | 459 | 482 | 506 | 531 | 557 | 584 | 610 |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|

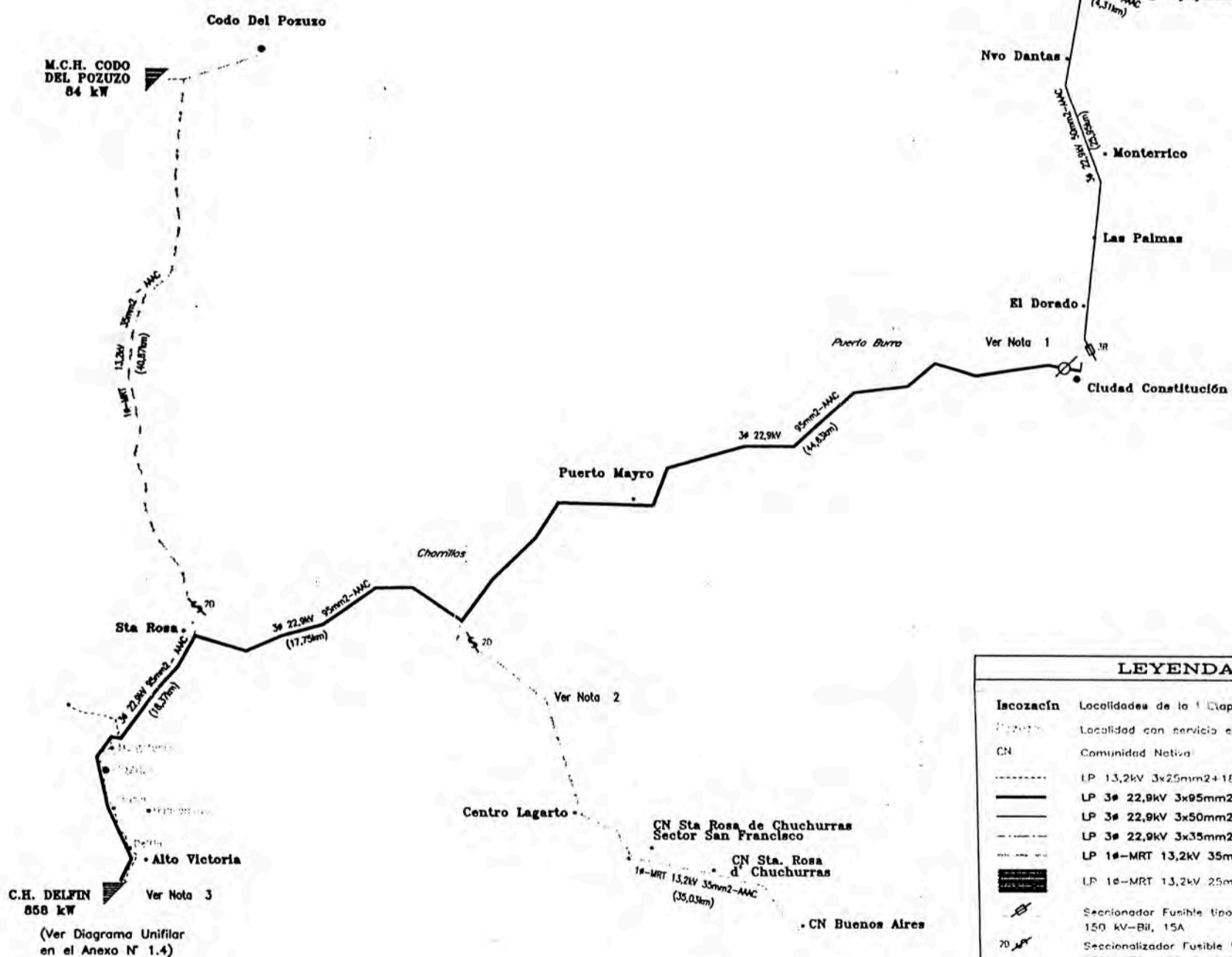
notas:

(*) Cargas consideradas en el diseño eléctrico del PSE Valles del Pozuzo y Palcazú

(**) Las Cargas productivas incrementan en un 20% a la máxima demanda del PSE (hora punta)

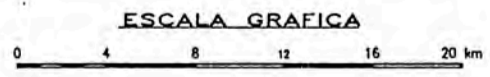
Se prevé la ampliación de la M.C.H Delfin (Año 2008)

UBICACIÓN



LEYENDA

| | |
|------------------|---|
| Iscozacín | Localidades de la I Etapa |
| | Localidad con servicio eléctrico-ElectroCentro |
| CN | Comunidad Nativa |
| | LP 13,2kV 3x25mm2+18mm2 Cu (Existente) |
| | LP 3# 22,9kV 3x95mm2-AAAC (I Etapa) |
| | LP 3# 22,9kV 3x50mm2-AAAC (I Etapa) |
| | LP 3# 22,9kV 3x35mm2-AAAC (I Etapa) |
| | LP 1#-MRT 13,2kV 35mm2-AAAC (I Etapa) |
| | LP 1#-MRT 13,2kV 25mm2-AAAC (II Etapa) |
| | Seccionador Fusible tipo Cut-Out, 27kV, 150 kV-BIL, 15A |
| | Seccionador Fusible tipo Cut-Out 27kV, 150kV-BIL, 10A, 2 polos |
| | Seccionador Fusible reconectador 27kV, 150kV-BIL, 15A |
| | Banco de 2 reguladores de tensión 22,9kV/150kV-EIL, 32 polos, 150kV-EIL |
| | Central Hidroeléctrica Delfín-ElectroCentro |
| | Capital Provincial |
| | Capital Distrital |
| | Centro Poblado |



- Notas:**
- Se plantea la entrada de la II Etapa en el año 2008
 - Se prevé la entrada del regulador de tensión en el año 2012
 - Se prevé la conversión de la línea 1# MRT 13,2kV Chorrillos-Iscozacín a sistema 3# 22,9kV en el año 2011 y su entrada en operación el año 2012
 - La Central Hidroeléctrica Delfín ampliará su potencia con grupo de 850kW el año 2008



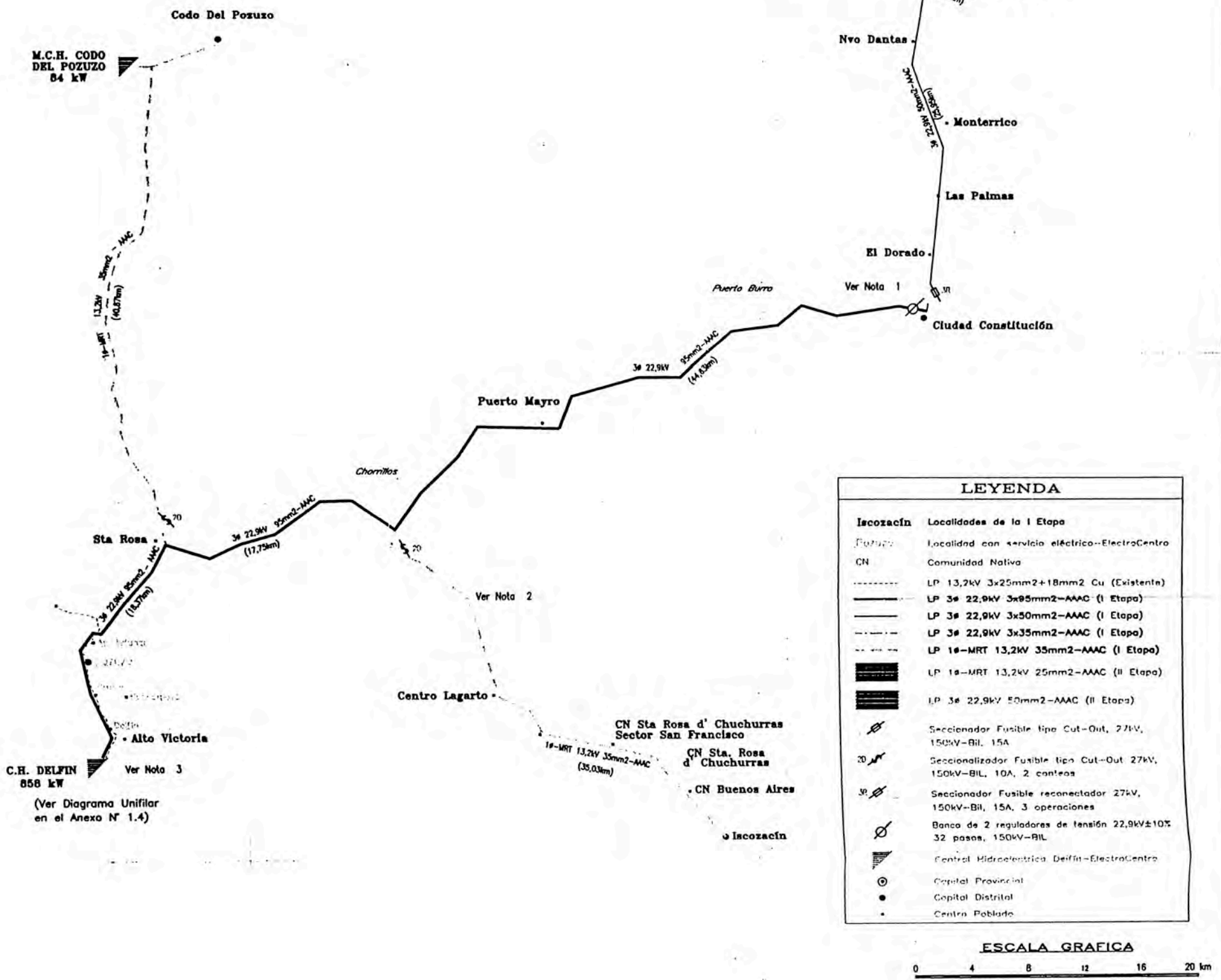
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**


ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PSE POZUZO - PALCAZU I ETAPA

ESQUEMA UNIFILAR CONFIGURACION ELÉCTRICA DEL PSE POZUZO - PALCAZU ALTERNATIVA I

| | | |
|-------------|-----|--------|
| M. TRUJILLO | S/E | MAR-07 |
| GAGUILAR | | |
| GAGUILAR | | |
| M. TRUJILLO | | 3.1.1 |

UBICACIÓN





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
DEL PSE POZUZO - PALCAZU
I ETAPA

ESQUEMA UNIFILAR CONFIGURACIÓN
ELÉCTRICA DEL PSE POZUZO - PALCAZU
ALTERNATIVA II

| | | |
|-------------|-----|--------|
| M. TRUJILLO | S/E | MAR-07 |
| G. AGUILAR | | |
| G. AGUILAR | | |
| M. TRUJILLO | | |

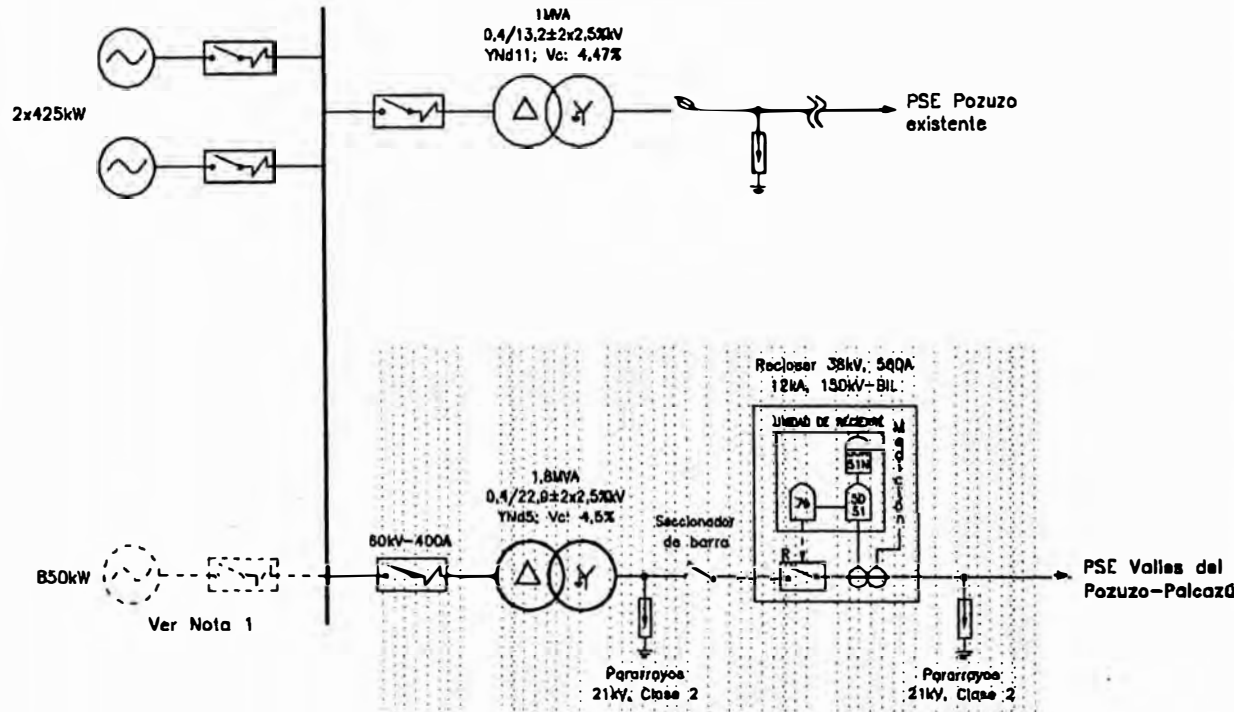
3.1.2

EQUIPAMIENTO DE MANIOBRA

| SIMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|---------|--|
| | Interruptor termomagnético de caja moldeada-800V |
| | Recloser con unidad de recierre |
| | Seccionador fusible tipo cut-out |
| | Seccionador de barra |
| | Pararrayos de Ozon |
| | Transformador de potencia |

EQUIPAMIENTO DE PROTECCIÓN

| SIMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|---------|--|
| | PROTECCIÓN DEL CIRCUITO DE SALIDA 22.9kV (Unidad de recierre) |
| | - Recierre - Sobrecorrientes entre fases y fase-tierra |



- Instalaciones del Proyecto
- Instalaciones Futuras ElectroCentro
- Instalaciones Existentes ElectroCentro

NOTA:

1.- ElectroCentro deberá ampliar lo CH Delfín con un grupo de 850kW en el año 2008



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

TESIS:
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
DEL PSE POZUZO - PALCAZU
I ETAPA

PLANO:
DIAGRAMA UNIFILAR
S.E. POZUZO
0,4/22,9kV - 1,8MVA

DIS.: M. TRUJILLO
REV.: GAGUILAR
APR.: GAGUILAR
DIB.: M. TRUJILLO

ESCALA: S/E
FECHA: MAR-07
ANEXO...N
3.1.3

ANEXO N° 3.2.1

RESUMEN GENERAL DE INVERSIONES ESTIMADAS - ALTERNATIVA I

M.C.H. Delfin - Codo del Pozuzo: Iscozacín: Ciudad Constitución: Yuyapichis: Puerto Inca

I Inversión Total del Proyecto.

Este resumen muestra el costo total del proyecto (Lineas primarias, redes primarias y redes secundarias)

| ITEM N° | DESCRIPCIÓN | Und. Mdl. | I Etapa (Año 2005) | II Etapa (Año 2009) | Inversiones (Año 2012) |
|----------|--|-------------|--------------------|---------------------|------------------------|
| 1,00 | S.E. Delfin 0,4/22,9 kV - 1,8 MVA | US\$ | 73 200 | - | - |
| 2,00 | Lineas Primarias | US\$ | 1800 196 | 133 646 | - |
| 2,1 | C.H. Delfin - Santa Rosa-3Ø-18km-AAAC 95 mm2 | US\$ | 192 917 | - | - |
| 2,2 | Santa Rosa - Codo del Pozuzo-1Ø-MRT-41km-AAAC 35 mm2 | US\$ | 208 451 | - | - |
| 2,3 | Santa Rosa - Chomillos-3Ø-18km-AAAC 95 mm2 | US\$ | 194 491 | - | - |
| 2,4 | Chomillos - Puerto Mayro-3Ø-14km-AAAC 95 mm2 | US\$ | 150 465 | - | - |
| 2,5 | Puerto Mayro - Puerto Burro-3Ø-17km-AAAC 95 mm2 | US\$ | 191 507 | - | - |
| 2,6 | Puerto Burro - Ciudad Constitución-3Ø-13km-AAAC 95 mm2 | US\$ | 141 319 | - | - |
| 2,7 | Chomillos - Iscozacín-1Ø-MRT-35km-AAAC 35 mm2 | US\$ | 169 897 | - | - |
| 2,8 | Ciudad Constitución - Puerto Suncayo-3Ø-53km-AAAC 50 mm2 | US\$ | 458 638 | - | - |
| 2,9 | Derivación Puerto Inca-3Ø-7km-AAAC 35 mm2 | US\$ | 60 197 | - | - |
| 2,10 | Derivación Yuyapichis-3Ø-4km-AAAC 35 mm2 | US\$ | 32 314 | - | - |
| 3,00 | Redes Primarias en 22,9/13,2 kV | US\$ | 300 190 | 199 940 | - |
| 4,00 | Redes Secundarias | US\$ | 451 150 | 266 140 | - |
| 5,00 | Conversión de la línea Chomillos - Iscozacín de 13,2 kV-MRT a 22,9 kV-3Ø | US\$ | - | - | 139 935 |
| 6,00 | Regulador de Tensión | US\$ | - | - | 28 000 |
| 7,00 | Imprevistos y repuestos de equipos y materiales | US\$ | 43 875 | - | - |
| A | COSTO DIRECTO TOTAL (Incluye gastos generales y utilidades) | US\$ | 2 668 611 | 599 726 | 167 935 |
| | | € | 2 441 435 | 548 672 | 153 639 |
| B | COSTOS INDIRECTOS | US\$ | 266 861 | 59 973 | 16 794 |
| | Costos de Estudios | US\$ | 133 431 | 29 986 | 8 397 |
| | Supervisión de Estudios y Obra | US\$ | 133 431 | 29 986 | 8 397 |
| C | COSTO TOTAL | US\$ | 2 935 472 | 659 699 | 184 729 |
| | | € | 2 685 579 | 603 539 | 169 003 |
| | I.G.V. (19%) | US\$ | 557 740 | 125 343 | 35 098 |
| | COSTO TOTAL DEL PROYECTO (Costo total + IGV) | US\$ | 3 493 211 | 785 042 | 219 827 |
| | | € | 3 195 838 | 718 212 | 201 114 |

III Inversión Total PRODAPP

Este resumen muestra el costo parcial del proyecto en I Etapa (Lineas primarias, redes primarias), dejando la inversión de las redes secundarias para las localidades y/o usuarios.

| ITEM N° | DESCRIPCIÓN | Und. Mdl. | INDICADOR | COSTO TOTAL |
|----------|--|-------------|------------------|------------------|
| 1.0 | S.E. Pozuzo 0,4/22,9 kV - 1,8 MVA | US\$ | | 73 200 |
| 2.0 | Lineas Primarias en 22,9/13,2 kV -221,29 km | US\$ | 8135 US\$/km | 1800 196 |
| 3.0 | Redes Primarias en 22,9/13,2 kV - 1831 usuarios | US\$ | 164 US\$/abonado | 300 190 |
| 4.0 | Imprevistos y repuestos de equipos y materiales | US\$ | | 43 875 |
| 5.0 | Redes Secundarias - 1831 usuarios | | 246 US\$/abonado | 0 |
| A | COSTO DIRECTO TOTAL (Incluye gastos generales y utilidades) | US\$ | | 2 217 461 |
| | | € | | 2 028 691 |
| B | COSTOS INDIRECTOS | US\$ | | 221 746 |
| | Costos de Estudios | US\$ | | 110 873 |
| | Supervisión de Estudios y Obra | US\$ | | 110 873 |
| C | COSTO TOTAL | US\$ | | 2 439 207 |
| | | € | | 2 231 560 |
| | I.G.V. (19%) | US\$ | | 463 449 |
| D | COSTO TOTAL DEL PROYECTO (Costo total + IGV) | US\$ | | 2 902 656 |
| | | € | | 2 655 556 |

Tipo de cambio:
Según la Superintendencia de Banca y Seguros al cierre de operaciones del día 22/08/2003

3,482 S/./US \$
3,806 S/./€

ANEXO Nº 3.2.2

INVERSIONES ESTIMADAS EN LOS AÑOS 2008 Y 2012-ALTERNATIVA 1

M.C.H. Delfín - Codo del Pozuzo; Iscozacín; Ciudad Constitución; Yuyapichis; Puerto Inca

I Resumen Inversiones del PSE Valles Pozuzo-Palcazú - (II ETAPA Año 2008)

| ITEM Nº | DESCRIPCIÓN | INDICADOR | | COSTO PARCIAL US\$ |
|----------|--|-----------|---------------|-----------------------|
| 1.0 | Líneas Primarias en 22,9/ 13,2kV -27,48 km | 4 864 | US\$/km | 133 648 |
| 2.0 | Redes Primarias en 22,9/ 13,2kV - 923 usuarios | 217 | US\$/abonado. | 199 940 |
| 3.0 | Redes Secundarias - 923 usuarios | 288 | US\$/abonado. | 266 140 |
| A | COSTO DIRECTO TOTAL (Incluye gastos generales y utilidades) | | | 599 728 |
| B | COSTOS INDIRECTOS | | | 59 973 |
| | Costos de Estudios | | | 29 986 |
| | Supervisión de Estudios y Obra | | | 29 988 |
| C | COSTO TOTAL | | | 659 699 |
| | I.G.V. (19%) | | | 125 343 |
| D | COSTO TOTAL DEL PROYECTO (Costo total + IGV) | | | 785 042 |

II Inversión del PSE Valles Pozuzo-Palcazú - (Año 2012)

| ITEM Nº | DESCRIPCIÓN | COSTO PARCIAL US\$ |
|----------|--|-----------------------|
| 1.0 | Conversión de la línea Chorrillos - Iscozacín de 13,2 kV-MRT a 22,9 kV-3Ø Tramo LP Chorrillos - Iscozacín 35,03 km, incluye 2 seccionadores 27 kV, 150 kV-BIL y 2 pararrayos tipo distribución | 139 935 |
| 2.0 | Regulador de Tensión Incluye: Banco de reguladores de tensión 22,9 kV +/- 10%, 32 pasos, 3 seccionadores fusibles 27 kV, 150 kV-BIL, 100 A, 3 pararrayos tipo distribución y una estructura barbotante. Se instalará en la localidad de Ciudad Constitución | 28 000 |
| A | COSTO DIRECTO TOTAL (Incluye gastos generales y utilidades) | |
| B | COSTOS INDIRECTOS | |
| | Costos de Estudios | |
| | Supervisión de Estudios y Obra | |
| C | COSTO TOTAL | |
| | I.G.V. (19%) | |
| D | COSTO TOTAL DEL PROYECTO (Costo total + IGV) | |

ANEXO N° 3.2.3

INVERSIONES ESTIMADAS
PSE POZUZO - PÁLCAZU: LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS (I y II Etapa)

I.- LÍNEAS PRIMARIAS 22,9/13,2 kV

| I Etapa (Año 2005) | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|-------------------|---------------------|
| Tramo de línea | Sistema/ N° torres | Tipo y Sección de conductor | Longitud (km) | Índice (\$/km) | Total (\$) |
| C.H. Delfín - Santa Rosa | 3Ø | AAAC 95 mm ² | 18,37 | 10 500 | 192 917 |
| Santa Rosa - Codo del Pozuzo | 1Ø-MRT | AAAC 35 mm ² | 40,87 | 5 100 | 208 451 |
| Santa Rosa - Chorrillos | 3Ø | AAAC 95 mm ² | 17,75 | 10 958 | 194 491 |
| Chorrillos - Puerto Mayro | 3Ø | AAAC 95 mm ² | 14,11 | 10 664 | 150 465 |
| Puerto Mayro - Puerto Burro | 3Ø | AAAC 95 mm ² | 17,32 | 11 057 | 191 507 |
| Puerto Burro - Ciudad Constitución | 3Ø | AAAC 95 mm ² | 13,20 | 10 706 | 141 319 |
| Chorrillos - Iscozacín | 1Ø-MRT | AAAC 35 mm ² | 35,03 | 4 850 | 169 897 |
| Ciudad Constitución - Puerto Súngaro | 3Ø | AAAC 50 mm ² | 53,3 | 8 600 | 458 638 |
| Derivación Puerto Inca | 3Ø | AAAC 50 mm ² | 7,0 | 8 600 | 60 197 |
| Derivación Yuyapichis | 3Ø | AAAC 35 mm ² | 4,3 | 7 500 | 32 314 |
| Total I Etapa | | | | | 1 800 196 |
| II Etapa (Año 2008) | | | | | |
| Tramo de línea | Sistema/ N° torres | Tipo y Sección de conductor | Longitud (km) | Índice (\$/km) | Total (\$) |
| Codo del Pozuzo - Los Angeles | 1Ø-MRT | AAAC 25 mm ² | 27,5 | 4 864 | 133 646 |
| Total II Etapa | | | | | 133 646 |
| TOTAL LINEAS PRIMARIAS | | | | | 1 933 841,67 |

II.- REDES DE DISTRIBUCIÓN

| N° | Localidad | N° de usuarios estimados | R.P. (\$) / Índice (distribución) | R.S. (\$) / Índice (distribución) | Total R.P. (\$) | Total R.S. (\$) |
|----------------------|--|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|
| I Etapa (Año 2005) | | | | | | |
| 1 | Codo del Pozuzo | 83 | 170 | 260 | 14 110 | 21 580 |
| 2 | Iscozacín | 153 | 145 | 230 | 22 185 | 35 190 |
| 3 | CN Buenos Aires | 35 | 220 | 290 | 7 700 | 10 150 |
| 4 | Puerto Mayro | 60 | 170 | 260 | 10 200 | 15 600 |
| 5 | Centro Lagarto | 18 | 300 | 340 | 5 400 | 6 120 |
| 6 | CN Sta. Rosa de Chuchurras Sector S. Francisco | 14 | 300 | 340 | 4 200 | 4 760 |
| 7 | CN Sta. Rosa de Chuchurras | 10 | 300 | 340 | 3 000 | 3 400 |
| 8 | Alto Victoria | 33 | 220 | 290 | 7 260 | 9 570 |
| 9 | Santa Rosa | 17 | 300 | 340 | 5 100 | 5 780 |
| 10 | Ciudad Constitución | 328 | 145 | 230 | 47 560 | 75 440 |
| 11 | Puerto Inca | 305 | 145 | 230 | 44 225 | 70 150 |
| 12 | Puerto Súngaro | 244 | 145 | 230 | 35 380 | 56 120 |
| 13 | Nuevo Trujillo | 34 | 220 | 290 | 7 480 | 9 860 |
| 14 | Yuyapichis | 198 | 145 | 230 | 28 710 | 45 540 |
| 15 | Bello Horizonte | 86 | 170 | 260 | 14 620 | 22 360 |
| 16 | Monterrico | 55 | 170 | 260 | 9 350 | 14 300 |
| 17 | El Dorado | 53 | 170 | 260 | 9 010 | 13 780 |
| 18 | Las Palmas | 46 | 220 | 290 | 10 120 | 13 340 |
| 19 | Santa Rosa de Yanayacu | 39 | 220 | 290 | 8 580 | 11 310 |
| 20 | Nuevo Dantas | 20 | 300 | 340 | 6 000 | 6 800 |
| Total I Etapa | | | | | 300 190 | 451 150 |

| Nº | Localidad | Nº de usuarios electrificados | R.P (**) (índice (habitantes)) | R.E (**) (índice (habitantes)) | Total R.P. (US\$) | Total R.E. (US\$) |
|----------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|
| II Etapa (Año 2008) | | | | | | |
| 1 | San Juan de Codo | 89 | 170 | 260 | 15130 | 23140 |
| 2 | Los Angeles | 79 | 170 | 260 | 13430 | 20540 |
| 3 | Pueblo Nuevo | 24 | 220 | 290 | 5280 | 6960 |
| 4 | Islería | 20 | 300 | 340 | 6000 | 6800 |
| 5 | Río Tigre | 12 | 300 | 340 | 3600 | 4080 |
| 6 | La Unión | 11 | 300 | 340 | 3300 | 3740 |
| 7 | Río Codo | 10 | 300 | 340 | 3000 | 3400 |
| 8 | CN Puerto Amistad | 62 | 170 | 260 | 10540 | 16120 |
| 9 | CN Yarina Sector Centro Yarina | 40 | 220 | 290 | 8800 | 11600 |
| 10 | Lorencillo | 22 | 220 | 290 | 4840 | 6380 |
| 11 | CN Nuevo Porvenir | 19 | 300 | 340 | 5700 | 6460 |
| 12 | CN Enoc Flor de un Día Sector Golondrinas | 7 | 300 | 340 | 2100 | 2380 |
| 13 | CN Enoc Flor de un Día Sector San Luis | 7 | 300 | 340 | 2100 | 2380 |
| 14 | Nuevo Porvenir km 41 | 52 | 170 | 260 | 8840 | 13520 |
| 15 | Galicia | 37 | 220 | 290 | 8140 | 10730 |
| 16 | Chavin | 24 | 220 | 290 | 5280 | 6960 |
| 17 | Pueblo Libre | 22 | 220 | 290 | 4840 | 6380 |
| 18 | San Antonio | 22 | 220 | 290 | 4840 | 6380 |
| 19 | CN 7 de junio Sector Villa América | 54 | 170 | 260 | 9180 | 14040 |
| 20 | CN Shiringamazu Sector Pueblo Libre | 46 | 220 | 290 | 10120 | 13340 |
| 21 | San Cristobal | 44 | 220 | 290 | 9680 | 12760 |
| 22 | CN Loma Linda Laguna Sector Raya | 42 | 220 | 290 | 9240 | 12180 |
| 23 | CN Loma Linda Laguna Sector Nueva Altea | 22 | 220 | 290 | 4840 | 6380 |
| 24 | CN Shiringamazu Sector Nuevo Progreso | 19 | 300 | 340 | 5700 | 6460 |
| 25 | CN Shiringamazu Sector San Luis | 17 | 300 | 340 | 5100 | 5780 |
| 26 | Aguaruna | 16 | 300 | 340 | 4800 | 5440 |
| 27 | Mazuhuazo | 21 | 220 | 290 | 4620 | 6090 |
| 28 | Chormillos - Río Negro | 9 | 300 | 340 | 2700 | 3060 |
| 29 | Santa María | 7 | 300 | 340 | 2100 | 2380 |
| 30 | Santa Virginia | 50 | 220 | 290 | 11000 | 14500 |
| 31 | La Esperanza | 17 | 300 | 340 | 5100 | 5780 |
| Total II Etapa | | | | | 199 940 | 266 140 |

III.- RESUMEN

| Descripción | I Etapa | II Etapa |
|--|------------------|----------------|
| I LÍNEAS PRIMARIAS 22.9/13,2 kV | 1 800 196 | 133 646 |
| II REDES DE DISTRIBUCIÓN | | |
| - Redes primarias | 300 190 | 199 940 |
| - Redes secundarias | 451 150 | 266 140 |
| PRESUPUESTO ESTIMADO DEL PSE (US\$) | 2 551 536 | 599 726 |

| | I Etapa | II Etapa |
|-------------|---------|----------|
| Nº usuarios | 1831 | 923 |
| km de Línea | 221,29 | 27,5 |

(**) : Índices obtenidos de los Estudios Definitivos de ingeniería de los pequeños sistemas eléctricos de Aguaytía y Pucallpa

ANEXO N° 3.2.4

INVERSIONES ESTIMADAS - S.E POZUZO 0,4/22,9 KV- 1,8 MVA

| ITEM N° | DESCRIPCIÓN | METRADO | | COSTO | |
|---|---|------------|----------|----------------|---------------|
| | | Unid. | Cantid. | UNITARIO US \$ | TOTAL US \$ |
| I | SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES | | | | 58 000 |
| 1.1 | Transformadores de potencia | | | | |
| 1.1.1 | Transformador de potencia 10/22,9 kv. 1,8 MVA Onan. Dyn5 TC en el bushing y pararrayos : | Und | 1 | 30 000,0 | 30 000 |
| | Pararrayos tipo estación 21 kv,10 kA, OZn | Und | 3 | 750,0 | 2 250 |
| 1.2 | Equipos de maniobra y seccionamiento | | | | |
| 1.2.1 | Interruptor Termomagnético trifásico 600V,4000A | Und | 1 | 3 000,0 | 3 000 |
| 1.2.2 | Reconector Automático (Recloser) 24 kv, 600 A, 150 kv-BIL. | Und | 1 | 15 000,0 | 15 000 |
| 1.2.5 | Seccionador tripolar 27 kv, 630A, 150 kv-BIL, disposición vertical instalación en viga. | Und | 1 | 2 800,0 | 2 800 |
| 1.3.3 | Pararrayos 21 kv,10 kA, OZn, tipo distribución e instalación en viga | Und | 3 | 750,0 | 2 250 |
| 1.4 | Estructura barbotante | | | | |
| 1.4.1 | Equipos de maniobra y seccionamiento en barbotante | Gib | 1 | 200,0 | 200 |
| 1.6 | Cables de media y baja tensión | | | | |
| 1.6.1 | Cables de baja tensión | Cjto | 1 | 1 000,0 | 1 000 |
| 1.8 | Instalaciones eléctricas | | | | |
| 1.8.1 | Ampliación de las instalaciones electricas | Gib | 1 | 500,0 | 500 |
| 1.9 | Sistema de Red de tierra | | | | |
| 1.9.1 | Sistema de Red de tierra | Gib | 1 | 1 000,0 | 1 000 |
| II | MONTAJE ELECTROMECHANICO | Gib | 1 | 2 000,0 | 2 000 |
| III | OBRAS CIVILES | Gib | 1 | 1 000,0 | 1 000 |
| Los precios de los suministros son considerados puestos en los almacenes de la obra | | | | | |
| COSTO DIRECTO TOTAL | | | | US\$ | 61 000 |
| Gastos Generales (10%) | | | | | 6 100 |
| Utilidades (10%) | | | | | 6 100 |
| COSTO TOTAL | | | | | 73 200 |
| I.G.V. (19%) | | | | | 13 900 |
| INVERSION TOTAL | | | | US\$ | 87 100 |

ANEXO N° 3.2.5
INVERSIONES ESTIMADAS
IMPREVISTOS Y REPUESTOS DE EQUIPOS Y MATERIALES

| ITEM N° | DESCRIPCIÓN | COSTO | | | |
|----------------------------|---|---------|--------|------------|---------------|
| | | METRADO | | UNITARIO | TOTAL |
| | | Unid. | Canid. | US \$ | US \$ |
| 1.1 | Transformadores de Distribución | | | | |
| 1.1 | Transformador -5 kVA-13,2/440-220 | Und | 15 | 500,0 | 7 500 |
| 1.1 | Transformador -10 kVA-13,2/440-220 | Und | 10 | 600,0 | 6 000 |
| 1.2 | Equipos de maniobra y seccionamiento | | | | |
| 1.2.1 | Pararrayos OZn 21 kV, Clase 1 | Und | 25 | 50,0 | 1 250 |
| 1.2.2 | Seccionador Fusible Bajo Carga Tipo Expulsión 15 kV, 110 kV-BIL | Und | 25 | 125,0 | 3 125 |
| 1.4 | Postes de concreto | | | | |
| 1.4.1 | Postes de concreto pretensado-centrifugado de 11m -200 kg | Gib | 200 | 110,0 | 22 000 |
| 1.6 | Conducores | | | | |
| 1.6.1 | Conductor de AAAC-25 mm ² | km | 20 | 200,0 | 4 000 |
| COSTO DIRECTO TOTAL | | | | U\$ | 43 875 |
| I.G.V. (19%) | | | | | 8 336 |
| INVERSION TOTAL | | | | U\$ | 52 211 |

ANEXO N° 3.3.1

RESUMEN GENERAL DE INVERSIONES ESTIMADAS-ALTERNATIVA 2
MLC.H. Delfin - Codo del Pozuzo; Iscozacán; Ciudad Constitución; Yuyapichis; Puerto Inca

I Inversión Total del Proyecto

Este resumen muestra el costo total del proyecto (Líneas primarias, redes primarias y redes secundarias)

| ITEM N° | DESCRIPCIÓN | Und. Nro. | I Etapa (Año 2010) | II Etapa (Año 2011) | Inversiones (Año 2012) |
|----------|--|-----------|--------------------|---------------------|------------------------|
| 1.0 | S.E. Delfin 0,4/22,9 KV - 1,8 MVA | US\$ | 73 200 | | |
| 2.0 | Líneas Primarias en 22,9/13,2 KV | US\$ | 1504 531 | 421 614 | |
| 2.1 | C.H. Delfin - Santa Rosa-3Ø-18km-AAAC 95 mm2 | US\$ | 192 917 | | |
| 2.2 | Santa Rosa - Codo del Pozuzo-1Ø-MRT-41km-AAAC 35 mm2 | US\$ | 208 451 | | |
| 2.3 | Santa Rosa - Chomillos-3Ø-18km-AAAC 95 mm2 | US\$ | 194 491 | | |
| 2.4 | Chomillos - Puerto Mayro-3Ø-14km-AAAC 95 mm2 | US\$ | 150 465 | | |
| 2.5 | Puerto Mayro - Puerto Burro-3Ø-17km-AAAC 95 mm2 | US\$ | 191 507 | | |
| 2.6 | Puerto Burro - Ciudad Constitución-3Ø-13km-AAAC 95 mm2 | US\$ | 141 319 | | |
| 2.7 | Chomillos - Iscozacán-1Ø-MRT-35km-AAAC 35 mm2 | US\$ | 169 897 | | |
| 2.8 | Ciudad Constitución - Derivación Yuyapichis-3Ø-26km-AAAC 50 mm2 | US\$ | 223 170 | | |
| 2.9 | Derivación Yuyapichis-3Ø-4km-AAAC 35 mm2 | US\$ | 32 314 | | |
| 3.0 | Redes Primarias en 22,9/13,2 KV | US\$ | 213 105 | 287 025 | |
| 4.0 | Redes Secundarias | US\$ | 315 020 | 402 270 | |
| 5.0 | Conversión de la línea Chomillos - Iscozacán de 13,2 KV-MRT a 22,9 KV-3Ø | US\$ | | | 139 935 |
| 6.0 | Regulador de Tensión | US\$ | | | 28 000 |
| 6.0 | Imprevistos y repuestos de equipos y materiales | US\$ | 43 875 | | 0 |
| A | COSTO DIRECTO TOTAL (Incluye gastos generales y utilidades) | US\$ | 2 149 731 | 1 110 909 | 167 935 |
| | | € | 1 969 727 | 1 016 339 | 153 639 |
| B | COSTOS INDIRECTOS | US\$ | 214 973 | 111 091 | 16 794 |
| | Costos de Estudios | US\$ | 107 487 | 55 545 | 8 397 |
| | Supervisión de Estudios y Obra | US\$ | 107 487 | 55 546 | 8 397 |
| C | COSTO TOTAL | US\$ | 2 364 704 | 1 222 000 | 184 729 |
| | | € | 2 163 400 | 1 117 973 | 169 003 |
| | I.G.V. (19%) | | 449 294 | 232 180 | 35 098 |
| | COSTO TOTAL DEL PROYECTO (Costo total + IGv) | US\$ | 2 813 998 | 1 454 180 | 219 827 |
| | | € | 2 574 446 | 1 330 388 | 201 114 |

II Inversión Total PRODAPP

Este resumen muestra el costo parcial del proyecto en I Etapa (Líneas primarias, redes primarias), dejando la inversión de las redes secundarias para las localidades y/o usuarios.

| ITEM N° | DESCRIPCIÓN | Und. Nro. | INDICADOR | | COSTO PARCIAL |
|----------|--|-----------|-----------|------------------|---------------|
| 1.0 | S.E. Pozuzo 0,4/22,9 KV - 1,8 MVA | US\$ | | | 73 200 |
| 2.0 | Líneas Primarias en 22,9/13,2 KV -186,91 km | US\$ | 8 049 | 8049 US\$/km | 1504 531 |
| 3.0 | Redes Primarias en 22,9/13,2 KV - 1248 usuarios | US\$ | 171 | 171 US\$/abonado | 213 105 |
| 4.0 | Imprevistos y repuestos de equipos y materiales | US\$ | | | 43 875 |
| 5.0 | Redes Secundarias - 1248 usuarios | | 252 | US\$/abonado | 0 |
| A | COSTO DIRECTO TOTAL (Incluye gastos generales y utilidades) | US\$ | | | 1 834 711 |
| | | € | | | 1 678 524 |
| B | COSTOS INDIRECTOS | US\$ | | | 183 471 |
| | Costos de Estudios | US\$ | | | 91 736 |
| | Supervisión de Estudios y Obra | US\$ | | | 91 736 |
| C | COSTO TOTAL US \$ (Sin / IGv) | US\$ | | | 2 018 182 |
| | COSTO TOTAL € | € | | | 1 846 377 |
| | I.G.V. (19%) | | | | 383 455 |
| D | COSTO TOTAL DEL PROYECTO (Costo total + IGv) | | | | 2 401 637 |
| | COSTO TOTAL € | € | | | 2 197 198 |

Tipo de cambio:
 Según la Superintendencia de Banca y Seguros al cierre de operaciones
 del día 22/08/2003

3,482 S/. /US \$
 3,806 S/. /€

ANEXO N° 3.3.2

INVERSIONES ESTIMADAS EN LOS AÑOS 2008 Y 2012-ALTERNATIVA 2

IV Inversión del PSE Valles Pozuzo-Palcazú - (II ETAPA Año 2008)

| ITEM N° | DESCRIPCIÓN | INDICADOR | | COSTO PARCIAL US\$ |
|----------|--|-----------|---------------|--------------------|
| 1.0 | Líneas Primarias en 22.9/13.2 kV -61.86 km | 6 816 | US\$/km | 421 614 |
| 2.0 | Redes Primarias en 22.9/13.2 kV - 1506 usuarios | 191 | US\$/abonado. | 287 025 |
| 3.0 | Redes Secundarias - 1506 usuarios | 267 | US\$/abonado. | 402 270 |
| A | COSTO DIRECTO TOTAL (Incluye gastos generales y utilidades) | | | 1 110 909 |
| B | COSTOS INDIRECTOS | | | 111 091 |
| | Costos de Estudios | | | 55 545 |
| | Supervisión de Estudios y Obra | | | 55 545 |
| C | COSTO TOTAL | | | 1 222 000 |
| | I.G.V. (19%) | | | 232 180 |
| D | COSTO TOTAL DEL PROYECTO (Costo total + IGV) | | | 1 454 180 |

2,29

V Inversión del PSE Valles Pozuzo-Palcazú - (Año 2012)

| ITEM N° | DESCRIPCIÓN | COSTO PARCIAL US\$ |
|----------|---|--------------------|
| 1.0 | Conversión de la línea Chorrillos - Iscozain de 13,2 kV-MRT a 22.9 kV-3Ø Tramo LP Chorrillos - Iscozain 35.03 km, incluye 2 seccionadores 27 kV, 150 kV-BIL y 2 parrarayos tipo distribución | 139 935 |
| 2.0 | Regulador de Tensión Incluye: Banco de reguladores de tensión 22.9 kV +/- 10%, 32 pasos, 3 seccionadores fusibles 27 kV, 150 kV-BIL, 100 A, 3 parrarayos tipo distribución y una estructura barbotante. Se instalará en la localidad de Ciudad Constitución | 28 000 |
| A | COSTO DIRECTO TOTAL (Incluye gastos generales y utilidades) | 139 935 |
| B | COSTOS INDIRECTOS | 13 994 |
| | Costos de Estudios | 6 997 |
| | Supervisión de Estudios y Obra | 6 997 |
| C | COSTO TOTAL | 153 929 |
| | I.G.V. (19%) | 29 246 |
| D | COSTO TOTAL DEL PROYECTO (Costo total + IGV) | 183 175 |

ANEXO N° 3.3.3

INVERSIONES ESTIMADAS
PSE POZUZO - PÁLCAZU: LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS (I y II Etapa)

I.- LÍNEAS PRIMARIAS 22,9/13,2 kV

| I Etapa (Año 2005) | | | | | |
|---|-----------------------|--------------------------------|------------------|-------------------|---------------------|
| Tramo de líneas | Sistema/ N° termas | Tipo y Sección de conductor | Longitud (km) | Índice (\$/km) | total (\$) |
| C.H. Delfín - Santa Rosa | 3Ø | AAAC 95 mm ² | 18.37 | 10 500 | 192 917 |
| Santa Rosa - Codo del Pozuzo | 1Ø-MRT | AAAC 35 mm ² | 40.87 | 5 100 | 208 451 |
| Santa Rosa - Chorrillos | 3Ø | AAAC 95 mm ² | 17.75 | 10 958 | 194 491 |
| Chorrillos - Puerto Mayro | 3Ø | AAAC 95 mm ² | 14.11 | 10 664 | 150 465 |
| Puerto Mayro - Puerto Burro | 3Ø | AAAC 95 mm ² | 17.32 | 11 057 | 191 507 |
| Puerto Burro - Ciudad Constitución | 3Ø | AAAC 95 mm ² | 13.20 | 10 706 | 141 319 |
| Chorrillos - Iscozacín | 1Ø-MRT | AAAC 35 mm ² | 35.03 | 4 850 | 169 897 |
| Ciudad Constitución - Derivación Yuyapichis | 3Ø | AAAC 50 mm ² | 26.0 | 8 600 | 223 170 |
| Derivación Yuyapichis | 3Ø | AAAC 35 mm ² | 4.3 | 7 500 | 32 314 |
| Total I Etapa | | | | | 1 504 531 |
| II Etapa (Año 2008) | | | | | |
| Tramo de líneas | Sistema/ N° termas | Tipo y Sección de conductor | Longitud (km) | Índice (\$/km) | total (\$) |
| Codo del Pozuzo - Los Angeles | 1Ø-MRT | AAAC 25 mm ² | 27.5 | 4 864 | 133 646 |
| Derivación Yuyapichis-Puerto -Sungaro | 3Ø | AAAC 50 mm ² | 27.4 | 8 600 | 235 468 |
| Derivación Puerto Inca | 3Ø | AAAC 35 mm ² | 7.0 | 7 500 | 52 500 |
| Total II Etapa | | | | | 421 614 |
| TOTAL LINEAS PRIMARIAS | | | | | 1 926 145,14 |

II.- REDES DE DISTRIBUCIÓN

| N° | Localidad | N° de usuarios a electrificar | R.P. (*) Índice (Usuario) | R.S. (*) Índice (Usuario) | Total R.P. (\$) | Total R.S. (\$) |
|----------------------|--|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|
| I Etapa (Año 2005) | | | | | | |
| 1 | Codo del Pozuzo | 83 | 170 | 260 | 14 110 | 21 580 |
| 2 | Iscozacín | 153 | 145 | 230 | 22 185 | 35 190 |
| 3 | CN Buenos Aires | 35 | 220 | 290 | 7 700 | 10 150 |
| 4 | Puerto Mayro | 60 | 170 | 260 | 10 200 | 15 600 |
| 5 | Centro Lagarto | 18 | 300 | 340 | 5 400 | 6 120 |
| 6 | CN Sta.Rosa de Chuchurras Sector S.Francisco | 14 | 300 | 340 | 4 200 | 4 760 |
| 7 | CN Sta. Rosa de Chuchurras | 10 | 300 | 340 | 3 000 | 3 400 |
| 8 | Alto Victoria | 33 | 220 | 290 | 7 260 | 9 570 |
| 9 | Santa Rosa | 17 | 300 | 340 | 5 100 | 5 780 |
| 10 | Ciudad Constitución | 328 | 145 | 230 | 47 560 | 75 440 |
| 11 | Yuyapichis | 198 | 145 | 230 | 28 710 | 45 540 |
| 12 | Bello Horizonte | 86 | 170 | 260 | 14 620 | 22 360 |
| 13 | Monterrico | 55 | 170 | 260 | 9 350 | 14 300 |
| 14 | El Dorado | 53 | 170 | 260 | 9 010 | 13 780 |
| 15 | Las Palmas | 46 | 220 | 290 | 10 120 | 13 340 |
| 16 | Santa Rosa de Yanayacu | 39 | 220 | 290 | 8 580 | 11 310 |
| 17 | Nuevo Dantas | 20 | 300 | 340 | 6 000 | 6 800 |
| Total I Etapa | | | | | 213 105 | 315 020 |

| Nº | Localidad | Nº de usuarios o edificios | R.P. (*) Índice (Usuarios) | R.S. (*) Índice (Inversión) | Total R.P. (S) | Total R.S. (S) |
|----------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|
| II Etapa (Año 2008) | | | | | | |
| 1 | Puerto Inca | 305 | 145 | 230 | 44 225 | 70 150 |
| 2 | Puerto Súngaro | 244 | 145 | 230 | 35 380 | 56 120 |
| 3 | Nuevo Trujillo | 34 | 220 | 290 | 7480 | 9860 |
| 4 | San Juan de Codo | 89 | 170 | 260 | 15130 | 23140 |
| 5 | Los Angeles | 79 | 170 | 260 | 13430 | 20540 |
| 6 | Pueblo Nuevo | 24 | 220 | 290 | 5280 | 6960 |
| 7 | Isleria | 20 | 300 | 340 | 6000 | 6800 |
| 8 | Río Tigre | 12 | 300 | 340 | 3600 | 4080 |
| 9 | La Unión | 11 | 300 | 340 | 3300 | 3740 |
| 10 | Río Codo | 10 | 300 | 340 | 3000 | 3400 |
| 11 | CN Puerto Amistad | 62 | 170 | 260 | 10540 | 16120 |
| 12 | CN Yarina Sector Centro Yarina | 40 | 220 | 290 | 8800 | 11600 |
| 13 | Lorencillo | 22 | 220 | 290 | 4840 | 6380 |
| 14 | CN Nuevo Porvenir | 19 | 300 | 340 | 5700 | 6460 |
| 15 | CN Enoc Flor de un Día Sector Golondrinas | 7 | 300 | 340 | 2100 | 2380 |
| 16 | CN Enoc Flor de un Día Sector San Luis | 7 | 300 | 340 | 2100 | 2380 |
| 17 | Nuevo Porvenir km 41 | 52 | 170 | 260 | 8840 | 13520 |
| 18 | Galicia | 37 | 220 | 290 | 8140 | 10730 |
| 19 | Chavin | 24 | 220 | 290 | 5280 | 6960 |
| 20 | Pueblo Libre | 22 | 220 | 290 | 4840 | 6380 |
| 21 | San Antonio | 22 | 220 | 290 | 4840 | 6380 |
| 22 | CN 7 de junio Sector Villa América | 54 | 170 | 260 | 9180 | 14040 |
| 23 | CN Shiringamazu Sector Pueblo Libre | 46 | 220 | 290 | 10120 | 13340 |
| 24 | San Cristobal | 44 | 220 | 290 | 9680 | 12760 |
| 25 | CN Loma Linda Laguna Sector Raya | 42 | 220 | 290 | 9240 | 12180 |
| 26 | CN Loma Linda Laguna Sector Nueva Aldea | 22 | 220 | 290 | 4840 | 6380 |
| 27 | CN Shiringamazu Sector Nuevo Progreso | 19 | 300 | 340 | 5700 | 6460 |
| 28 | CN Shiringamazu Sector San Luis | 17 | 300 | 340 | 5100 | 5780 |
| 29 | Aguaruna | 16 | 300 | 340 | 4800 | 5440 |
| 30 | Mazuhuazo | 21 | 220 | 290 | 4620 | 6090 |
| 31 | Chomillos - Río Negro | 9 | 300 | 340 | 2700 | 3060 |
| 32 | Santa María | 7 | 300 | 340 | 2100 | 2380 |
| 33 | Santa Virginia | 50 | 220 | 290 | 11000 | 14500 |
| 34 | La Esperanza | 17 | 300 | 340 | 5100 | 5780 |
| Total II Etapa | | | | | 287 025 | 402 270 |

III.- RESUMEN

| | Descripción | I Etapa | II Etapa |
|--|-------------------------------|------------------|------------------|
| I | LÍNEAS PRIMARIAS 22.9/13.2 kV | 1 504 531 | 421 614 |
| II | REDES DE DISTRIBUCIÓN | | |
| | - Redes primarias | 213 105 | 287 025 |
| | - Redes secundarias | 315 020 | 402 270 |
| PRESUPUESTO ESTIMADO DEL PSE (US\$) | | 2 032 656 | 1 110 909 |

| | I Etapa | II Etapa |
|-------------|---------|----------|
| Nº usuarios | 1248 | 1506 |
| km de Línea | 186,91 | 61,9 |

(**) : Índices obtenidos de los Estudios Definitivos de ingeniería de los pequeños sistemas eléctricos de Aguaytía y Pucallpa

ANEXO N° 3.3.4

INVERSIONES ESTIMADAS - S.E POZUZO 0,4/22,9 kV- 1,8 MVA

| ITEM. N° | DESCRIPCIÓN | COSTO | | | |
|---|---|------------|----------|----------------|---------------|
| | | CANTIDAD | | UNITARIO | TOTAL |
| | | Unid. | Cantid. | US \$ | US \$ |
| I | SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES | | | | 58 000 |
| 1.1 | Transformadores de potencia | | | | |
| 1.1.1 | Transformador de potencia 10/22,9 kV. 1,8 MVA Onan, Dyn5 TC en el bushing y pararrayos : Pararrayos tipo estación 21 kV, 10 kA, OZn | Und | 1 | 30 000,0 | 30 000 |
| | | Und | 3 | 750,0 | 2 250 |
| 1.2 | Equipos de maniobra y seccionamiento | | | | |
| 1.2.1 | Interruptor Termomagnético trifásico 600V,4000A | Und | 1 | 3 000,0 | 3 000 |
| 1.2.2 | Reconectador Automático (Recloser) 24 kV, 600 A, 150 kV-BIL. | Und | 1 | 15 000,0 | 15 000 |
| 1.2.5 | Seccionador tripolar 27 kV, 630A, 150 kV-BIL, disposición vertical instalación en viga. | Und | 1 | 2 800,0 | 2 800 |
| 1.3.3 | Pararrayos 21 kV, 10 kA, OZn, tipo distribución e instalación en viga | Und | 3 | 750,0 | 2 250 |
| 1.4 | Estructura barbotante | | | | |
| 1.4.1 | Equipos de maniobra y seccionamiento en barbotante | Gib | 1 | 200,0 | 200 |
| 1.6 | Cables de media y baja tensión | | | | |
| 1.6.1 | Cables de baja tensión | Cjto | 1 | 1 000,0 | 1 000 |
| 1.8 | Instalaciones eléctricas | | | | |
| 1.8.1 | Ampliación de las instalaciones electricas | Gib | 1 | 500,0 | 500 |
| 1.9 | Sistema de Red de tierra | | | | |
| 1.9.1 | Sistema de Red de tierra | Gib | 1 | 1 000,0 | 1 000 |
| II | MONTAJE ELECTROMECANICO | Gib | 1 | 2 000,0 | 2 000 |
| III | OBRAS CIVILES | Gib | 1 | 1 000,0 | 1 000 |
| Los precios de los suministros son considerados puestos en los almacenes de la obra | | | | | |
| COSTO DIRECTO TOTAL | | | | US\$ | 61 000 |
| Gastos Generales (10%) | | | | | 6 100 |
| Utilidades (10%) | | | | | 6 100 |
| COSTO TOTAL | | | | | 73 200 |
| I.G.V. (19%) | | | | | 13 908 |
| INVERSION TOTAL | | | | US\$ | 87 108 |

ANEXO N° 3.4.1
CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN - 2005
AÑO DE INICIO DE OPERACIÓN - 2005 (Sin Regulador de Tensión)

Pto. de Alimentación: CH Delfin

| Nodo | Descripción (localidades) | Potencia Activa (kW) | Suma de Potencia (kW) | Long. (km) | Sección Nominal (mm ²) | Número de Fases | Tensión (kV) | Tensión (PU) | % Caída Tensión sobre Vn |
|------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------|--|-----------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|
| 1 | C.H. Delfin | | | | | | 23,82 | 1,040 | -4,0% |
| 2 | Alto Victoria | 7 | 548 | 1,8 | 95 | 3F | 23,79 | 1,039 | -3,9% |
| 3 | Santa Rosa | 3 | 541 | 16,5 | 95 | 3F | 23,55 | 1,028 | -2,8% |
| 4 | Codo del Pozuzo | 27 | 27 | 40,9 | 35 | MRT | 13,46 | 1,018 | -1,8% |
| 5 | Derivación Iscozacín | 0 | 511 | 17,8 | 95 | 3F | 23,30 | 1,018 | -1,8% |
| 6 | Centro Lagarto | 4 | 66 | 15,2 | 35 | MRT | 13,32 | 1,008 | -0,8% |
| 7 | CN Sta. Rosa de Ch. S. Franc | 3 | 62 | 9,4 | 35 | MRT | 13,25 | 1,002 | -0,2% |
| 8 | CN Sta. Rosa de Ch. | 1 | 59 | 0,0 | 35 | MRT | 13,24 | 1,001 | -0,1% |
| 9 | CN Buenos Aires | 8 | 58 | 4,5 | 35 | MRT | 13,20 | 0,999 | 0,1% |
| 10 | Iscozacín | 50 | 50 | 5,9 | 35 | MRT | 13,16 | 0,995 | 0,5% |
| 11 | Puerto Mayro | 13 | 445 | 14,9 | 95 | 3F | 23,13 | 1,010 | -1,0% |
| 12 | Ciudad Constitución | 107 | 432 | 29,6 | 95 | 3F | 22,78 | 0,995 | 0,5% |
| 13 | El Dorado | 12 | 325 | 4,4 | 50 | 3F | 22,72 | 0,992 | 0,8% |
| 14 | Las Palmas | 10 | 313 | 5,8 | 50 | 3F | 22,64 | 0,989 | 1,1% |
| 15 | Monterrico | 12 | 303 | 2,3 | 50 | 3F | 22,61 | 0,987 | 1,3% |
| 16 | Nuevo Dantas | 4 | 291 | 4,1 | 50 | 3F | 22,56 | 0,985 | 1,5% |
| 17 | Bello Horizonte | 28 | 287 | 7,8 | 50 | 3F | 22,47 | 0,981 | 1,9% |
| 18 | Yuyapichis | 64 | 64 | 4,3 | 50 | 3F | 22,46 | 0,981 | 1,9% |
| 19 | Santa Rosa de Yanayacu | 9 | 195 | 5,8 | 50 | 3F | 22,42 | 0,979 | 2,1% |
| 20 | Nuevo Trujillo | 8 | 186 | 9,9 | 50 | 3F | 22,34 | 0,976 | 2,4% |
| 21 | Puerto Súngaro | 79 | 178 | 10,3 | 50 | 3F | 22,26 | 0,972 | 2,8% |
| 22 | Puerto Inca | 99 | 99 | 7,0 | 35 | 3F | 22,22 | 0,970 | 3,0% |

ANEXO N° 3.4.2
CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN - 2011
Antes del Ingreso de Regulador de Tensión

Pto. de Alimentación: CH Delfin

| Nodo | Descripción (localidades) | Potencia Activa (kW) | Suma de Potencia (kW) | Long. (km) | Sección Nominal (mm ²) | Número de Fases | Tensión (kV) | Tensión (PU) | % Caída Tensión sobre Vn |
|------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------|--|-----------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|
| 1 | C.H. Delfin | | | | | | 23,82 | 1,040 | -4,0% |
| 2 | Alto Victoria | 23 | 957 | 1,8 | 95 | 3F | 23,77 | 1,038 | -3,8% |
| 3 | Santa Rosa | 7 | 934 | 16,5 | 95 | 3F | 23,35 | 1,020 | -2,0% |
| 4 | Codo del Pozuzo | 96 | 96 | 40,9 | 35 | MRT | 13,00 | 0,983 | 1,7% |
| 5 | Derivación Iscozacín | 0 | 831 | 17,8 | 95 | 3F | 22,96 | 1,002 | -0,2% |
| 6 | Centro Lagarto | 15 | 164 | 15,2 | 35 | MRT | 12,94 | 0,978 | 2,2% |
| 7 | CN Sta. Rosa de Ch. S. Franc | 4 | 149 | 9,4 | 35 | MRT | 12,75 | 0,965 | 3,5% |
| 8 | CN Sta. Rosa de Ch. | 2 | 145 | 0,0 | 35 | MRT | 12,75 | 0,964 | 3,6% |
| 9 | CN Buenos Aires | 25 | 143 | 4,5 | 35 | MRT | 12,66 | 0,958 | 4,2% |
| 10 | Iscozacín | 118 | 118 | 5,9 | 35 | MRT | 12,57 | 0,951 | 4,9% |
| 11 | Puerto Mayro | 24 | 667 | 14,9 | 95 | 3F | 22,69 | 0,991 | 0,9% |
| 12 | Ciudad Constitución | 173 | 643 | 29,6 | 95 | 3F | 22,18 | 0,968 | 3,2% |
| 13 | El Dorado | 16 | 470 | 4,4 | 50 | 3F | 22,09 | 0,965 | 3,5% |
| 14 | Las Palmas | 14 | 454 | 5,8 | 50 | 3F | 21,98 | 0,960 | 4,0% |
| 15 | Monterrico | 16 | 440 | 2,3 | 50 | 3F | 21,93 | 0,958 | 4,2% |
| 16 | Nuevo Dantas | 6 | 424 | 4,1 | 50 | 3F | 21,86 | 0,955 | 4,5% |
| 17 | Bello Horizonte | 36 | 418 | 7,8 | 50 | 3F | 21,72 | 0,948 | 5,2% |
| 18 | Yuyapichis | 85 | 85 | 4,3 | 50 | 3F | 21,70 | 0,948 | 5,2% |
| 19 | Santa Rosa de Yanayacu | 12 | 297 | 5,8 | 50 | 3F | 21,65 | 0,945 | 5,5% |
| 20 | Nuevo Trujillo | 11 | 285 | 9,9 | 50 | 3F | 21,53 | 0,940 | 6,0% |
| 21 | Puerto Súngaro | 104 | 274 | 10,3 | 50 | 3F | 21,41 | 0,935 | 6,5% |
| 22 | Puerto Inca | 170 | 170 | 7,0 | 35 | 3F | 21,34 | 0,932 | 6,8% |

ANEXO Nº 3.4.3
CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSION - 2012

Año de Ingreso del Regulador de Tensión
y Reconversión de 1Ø a 3Ø - Tramo Derivación Iscozacín

Pto. de Alimentación: CH Delfín

| Nodo | Descripción (localidades) | Potencia Activa (kW) | Suma de Potencia (kW) | Long. (km) | Sección Nominal (mm ²) | Número de Fases | Tensión (kV) | Tensión (PU) | % Caída Tensión sobre Vn |
|------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------|--|-----------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|
| 1 | C.H. Delfín | | | | | | 23,82 | 1,040 | -4,0% |
| 2 | Alto Victoria | 53 | 1265 | 1,8 | 95 | 3F | 23,75 | 1,037 | -3,7% |
| 3 | Santa Rosa | 15 | 1212 | 16,5 | 95 | 3F | 23,22 | 1,014 | -1,4% |
| 4 | Codo del Pozuzo | 124 | 124 | 40,9 | 35 | MRT | 12,77 | 0,966 | 3,4% |
| 5 | Derivación Iscozacín | 0 | 1073 | 17,8 | 95 | 3F | 22,70 | 0,991 | 0,9% |
| 6 | Centro Lagarto | 20 | 199 | 15,2 | 35 | 3F | 22,52 | 0,984 | 1,6% |
| 7 | CN Sta. Rosa de Ch. S. Franc | 4 | 179 | 9,4 | 35 | 3F | 22,43 | 0,979 | 2,1% |
| 8 | CN Sta. Rosa de Ch. | 2 | 175 | 0,0 | 35 | 3F | 22,43 | 0,979 | 2,1% |
| 9 | CN Buenos Aires | 26 | 173 | 4,5 | 35 | 3F | 22,38 | 0,977 | 2,3% |
| 10 | Iscozacín | 147 | 147 | 5,9 | 35 | 3F | 22,33 | 0,975 | 2,5% |
| 11 | Puerto Mayro | 25 | 874 | 14,9 | 95 | 3F | 22,35 | 0,976 | 2,4% |
| 12 | Ciudad Constitución | 238 | 849 | 29,6 | 95 | 3F | 23,84 | 1,041 | -4,1% |
| 13 | El Dorado | 17 | 611 | 4,4 | 50 | 3F | 23,73 | 1,036 | -3,6% |
| 14 | Las Palmas | 15 | 594 | 5,8 | 50 | 3F | 23,58 | 1,030 | -3,0% |
| 15 | Monterrico | 17 | 579 | 2,3 | 50 | 3F | 23,52 | 1,027 | -2,7% |
| 16 | Nuevo Dantas | 6 | 562 | 4,1 | 50 | 3F | 23,42 | 1,023 | -2,3% |
| 17 | Bello Horizonte | 37 | 556 | 7,8 | 50 | 3F | 23,24 | 1,015 | -1,5% |
| 18 | Yuyapichis | 122 | 122 | 4,3 | 50 | 3F | 23,22 | 1,014 | -1,4% |
| 19 | Santa Rosa de Yanayacu | 12 | 397 | 5,8 | 50 | 3F | 23,14 | 1,010 | -1,0% |
| 20 | Nuevo Trujillo | 12 | 385 | 9,9 | 50 | 3F | 22,98 | 1,003 | -0,3% |
| 21 | Puerto Súngaro | 127 | 373 | 10,3 | 50 | 3F | 22,81 | 0,996 | 0,4% |
| 22 | Puerto Inca | 246 | 246 | 7,0 | 35 | 3F | 22,71 | 0,992 | 0,8% |

Nota: El regulador de tensión se instalará en Ciudad Constitución - 2012

ANEXO Nº 3.4.4
CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSION - 2019

Año Final de la Proyección

Pto. de Alimentación: CH Delfín

| Nodo | Descripción (localidades) | Potencia Activa (kW) | Suma de Potencia (kW) | Long. (km) | Sección Nominal (mm ²) | Número de Fases | Tensión (kV) | Tensión (PU) | % Caída Tensión sobre Vn |
|------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------|--|-----------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|
| 1 | C.H. Delfín | | | | | | 23,82 | 1,040 | -4,0% |
| 2 | Alto Victoria | 75 | 1757 | 1,8 | 95 | 3F | 23,73 | 1,036 | -3,6% |
| 3 | Santa Rosa | 22 | 1682 | 16,5 | 95 | 3F | 22,98 | 1,004 | -0,4% |
| 4 | Codo del Pozuzo | 169 | 169 | 40,9 | 35 | MRT | 12,40 | 0,938 | 6,2% |
| 5 | Derivación Iscozacín | 0 | 1491 | 17,8 | 95 | 3F | 22,27 | 0,972 | 2,8% |
| 6 | Centro Lagarto | 31 | 287 | 15,2 | 35 | 3F | 22,01 | 0,961 | 3,9% |
| 7 | CN Sta. Rosa de Ch. S. Franc | 6 | 256 | 9,4 | 35 | 3F | 21,87 | 0,955 | 4,5% |
| 8 | CN Sta. Rosa de Ch. | 3 | 250 | 0,0 | 35 | 3F | 21,87 | 0,955 | 4,5% |
| 9 | CN Buenos Aires | 37 | 247 | 4,5 | 35 | 3F | 21,81 | 0,952 | 4,8% |
| 10 | Iscozacín | 210 | 210 | 5,9 | 35 | 3F | 21,73 | 0,949 | 5,1% |
| 11 | Puerto Mayro | 37 | 1204 | 14,9 | 95 | 3F | 21,79 | 0,951 | 4,9% |
| 12 | Ciudad Constitución | 325 | 1167 | 29,6 | 95 | 3F | 22,93 | 1,002 | -0,2% |
| 13 | El Dorado | 24 | 842 | 4,4 | 50 | 3F | 22,78 | 0,995 | 0,5% |
| 14 | Las Palmas | 21 | 818 | 5,8 | 50 | 3F | 22,57 | 0,986 | 1,4% |
| 15 | Monterrico | 24 | 797 | 2,3 | 50 | 3F | 22,50 | 0,982 | 1,8% |
| 16 | Nuevo Dantas | 8 | 773 | 4,1 | 50 | 3F | 22,36 | 0,976 | 2,4% |
| 17 | Bello Horizonte | 49 | 765 | 7,8 | 50 | 3F | 22,11 | 0,965 | 3,5% |
| 18 | Yuyapichis | 166 | 166 | 4,3 | 50 | 3F | 22,08 | 0,964 | 3,6% |
| 19 | Santa Rosa de Yanayacu | 17 | 550 | 5,8 | 50 | 3F | 21,97 | 0,959 | 4,1% |
| 20 | Nuevo Trujillo | 17 | 533 | 9,9 | 50 | 3F | 21,74 | 0,950 | 5,0% |
| 21 | Puerto Súngaro | 174 | 516 | 10,3 | 50 | 3F | 21,52 | 0,940 | 6,0% |
| 22 | Puerto Inca | 342 | 342 | 7,0 | 35 | 3F | 21,38 | 0,933 | 6,7% |

Nota: El regulador de tensión se instalará en Ciudad Constitución - 2012

ANEXO N° 4.1
TÁRIFAS ELÉCTRICAS
EN LOS PUNTOS DE ENTREGA DE ENERGÍA

1. COMPRA DE ENERGÍA

Tarifa de compra de Energía y potencia de la M.C.H. Delfin en 22,9 kV

| Tarifa de compra de Energía en Barra | PPB S/kw-mes | PEBP cS/kw-h | PEBF cS/kw-h |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Barra de Ticapampa en 22.9kV | 22,77 | 20,59 | 20,59 |

Tarifa de compra de energía, para el sistema aislado tipo B (Costo actualizado a agosto 2003-OSINERG-GART)

Donde:

PPB : Precio en barra de la Potencia de Punta
 PEBP : Precio en barra de la Energía en horas de Punta
 PEBF : Precio en barra de la Energía en horas fuera de Punta

2. VENTA DE ENERGÍA

Para el Sistema Aislado Pozuzo -Tipo H

Para la venta de energía en la evaluación económica de los PSEs, se utiliza las siguientes tarifas en BT. (domestico) tipo BT5-B no residencial

Cargo por energía 52,41 cS/ kWh (Tarifa BT5)
 Cargo fijo mensual 1,89 S/. /cliente

Nota:

Tipo de cambio:
 Según la Superintendencia de Banca y Seguros al cierre de operaciones 3,482 S/, /US \$

ANEXO N° 4.2
EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PSE.POZUZO - PALCAZÚ I ETAPA

| Año (1) | Demanda Total (2) | | Evaluación Considerando las Inversiones Privadas | | | | | | | | | Evaluación Considerando Aporte del PRODAPP | | | | | | |
|------------|---------------------|-------------------------|--|-------------------------|------------------------------------|--------------|-----|----|--------------------------|---------------------------------|----------------------------|--|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| | | | Costos | | | | | | Beneficios | | | Costos | | | | | Beneficios | |
| | Potencia Punta (kW) | Energía Total (MWh-año) | Invers. PSE M US \$ (3) | O&M y Cmlz. M US \$ (4) | Compra de Energ.y Pot. M US \$ (5) | Pérdidas (6) | | | Total Costos M US \$ (7) | Beneficios Venta de Energía (8) | Beneficio Neto M US \$ (9) | Invers. PSE M US \$ (10) | O&M y Cmlz. M US \$ (4) | Compra Energ.y Pot. M US \$ (5) | Costo de Pérdidas M US \$ (8) | Total Costos M US \$ (7) | Beneficios Venta de Energía (8) | Beneficio Neto M US \$ (9) |
| 2005 | 548 | 2 862 | 2 935 | 176 | 212 | 14 | 229 | 15 | 3 338 | 431 | -2 908 | 496 | 176 | 212 | 15 | 899 | 431 | -468 |
| 2006 | 576 | 3 039 | | 176 | 225 | 14 | 243 | 16 | 417 | 457 | 41 | | 176 | 225 | 16 | 417 | 457 | 41 |
| 2007 | 606 | 3 226 | | 176 | 238 | 15 | 258 | 16 | 431 | 486 | 55 | | 176 | 238 | 16 | 431 | 486 | 55 |
| 2008 | 828 | 4 091 | 660 | 216 | 307 | 21 | 327 | 21 | 1 203 | 616 | -588 | 660 | 216 | 307 | 21 | 1 203 | 616 | -588 |
| 2009 | 871 | 4 334 | | 216 | 325 | 22 | 347 | 22 | 563 | 652 | 90 | | 216 | 325 | 22 | 563 | 652 | 90 |
| 2010 | 916 | 4 593 | | 216 | 343 | 23 | 367 | 24 | 583 | 691 | 109 | | 216 | 343 | 24 | 583 | 691 | 109 |
| 2011 | 957 | 4 838 | | 216 | 361 | 24 | 387 | 25 | 602 | 728 | 127 | | 216 | 361 | 25 | 602 | 728 | 127 |
| 2012 | 1 265 | 5 905 | 185 | 227 | 448 | 32 | 472 | 30 | 890 | 889 | -2 | 185 | 227 | 448 | 30 | 890 | 889 | -2 |
| 2013 | 1 323 | 6 202 | | 227 | 471 | 33 | 496 | 32 | 729 | 934 | 204 | | 227 | 471 | 32 | 729 | 934 | 204 |
| 2014 | 1 386 | 6 531 | | 227 | 495 | 35 | 523 | 34 | 755 | 983 | 228 | | 227 | 495 | 34 | 755 | 983 | 228 |
| 2015 | 1 455 | 6 856 | | 227 | 520 | 36 | 548 | 35 | 782 | 1 032 | 250 | | 227 | 520 | 35 | 782 | 1 032 | 250 |
| 2016 | 1 528 | 7 220 | | 227 | 547 | 38 | 578 | 37 | 811 | 1 087 | 276 | | 227 | 547 | 37 | 811 | 1 087 | 276 |
| 2017 | 1 596 | 7 586 | | 227 | 574 | 40 | 607 | 39 | 840 | 1 142 | 302 | | 227 | 574 | 39 | 840 | 1 142 | 302 |
| 2018 | 1 673 | 7 971 | | 227 | 603 | 42 | 638 | 41 | 870 | 1 200 | 329 | | 227 | 603 | 41 | 870 | 1 200 | 329 |
| 2019 | 1 757 | 8 372 | -672 | 227 | 633 | 44 | 670 | 43 | 231 | 1 260 | 1 029 | -672 | 227 | 633 | 43 | 231 | 1 260 | 1 029 |

(1) : Período de análisis 15 años 2007-2021

(2) : Proyección de la demanda de potencia y energía del PSE Valles del Pozuzo y Palcazú

(3) : Inversiones; es el costo del PSE de las líneas y redes primarias para un período de vida de 25 años a una depreciación lineal

(4) : Costos de Operación, mantenimiento y comercialización del PSE ;
6% de la Inversión

(5) : Costo de compra de Potencia y Energía en la barra de Pozuzo en 22,9 kV:

| PPB | PEBP | PEBF |
|----------|---------|---------|
| S/kw-mes | cS/kw-h | cS/kw-h |
| 22,77 | 20,59 | 20,59 |

(6) : Pérdidas de Potencia y Energía

(7) : Total de Costos :

Inversiones+ O& M y comercialización + compra de energía+ pérdidas

(8) : Total de Beneficios, por venta de energía a la tarifa regulada en baja tensión

Cargo por energía 52 cS/.KWh (Tarifa BT5)

Cargo fijo mensual 2 S/. /cliente

(9) : Beneficios Netos: Total Beneficios+Total Costos

(10) : Inversiones: Inversión inicial en redes secundarias

(11) : Tipo de cambio

Según la Superintendencia de E 3,482 S/, / US \$

Resultados del Análisis de Beneficio/Costo Alternativa I

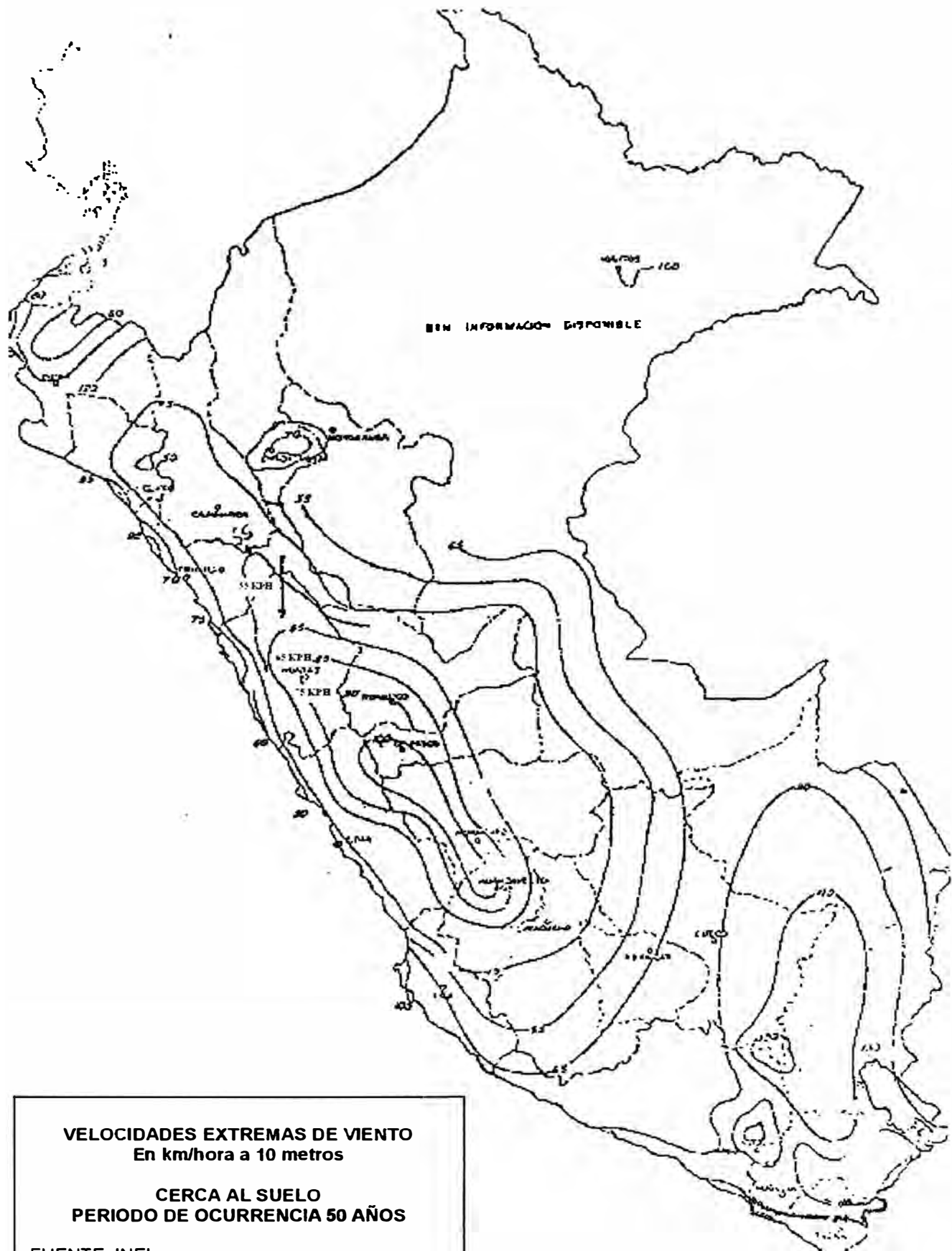
| Descripción | Capital Privado | Aporte PRODAPP |
|---------------------------------------|-----------------|----------------|
| Tasa de descuento | 12% | 12% |
| Valor Actual Neto (VAN) - Mill US \$ | -2 121 | 57 |
| Relación Beneficio/Costo | 0,70 | 1,01 |
| TIR | -1% | 13% |
| Aporte de Capital Inicial (*) | 73% | 2 935 |
| Tiempo de repago- años | 74 | 12 |

(*) Aporte de Capital Inicial

- Para el caso de capital Privado; la inversión inicial deberá subsidiarse en 73% para que se recupere lo invertido.

- El aporte de capital inicial de Prodapp es: 2935US\$, el mismo que no se considera dentro de la evaluación

ANEXO N° 5.1
MAPA EÓLICO DEL PERU

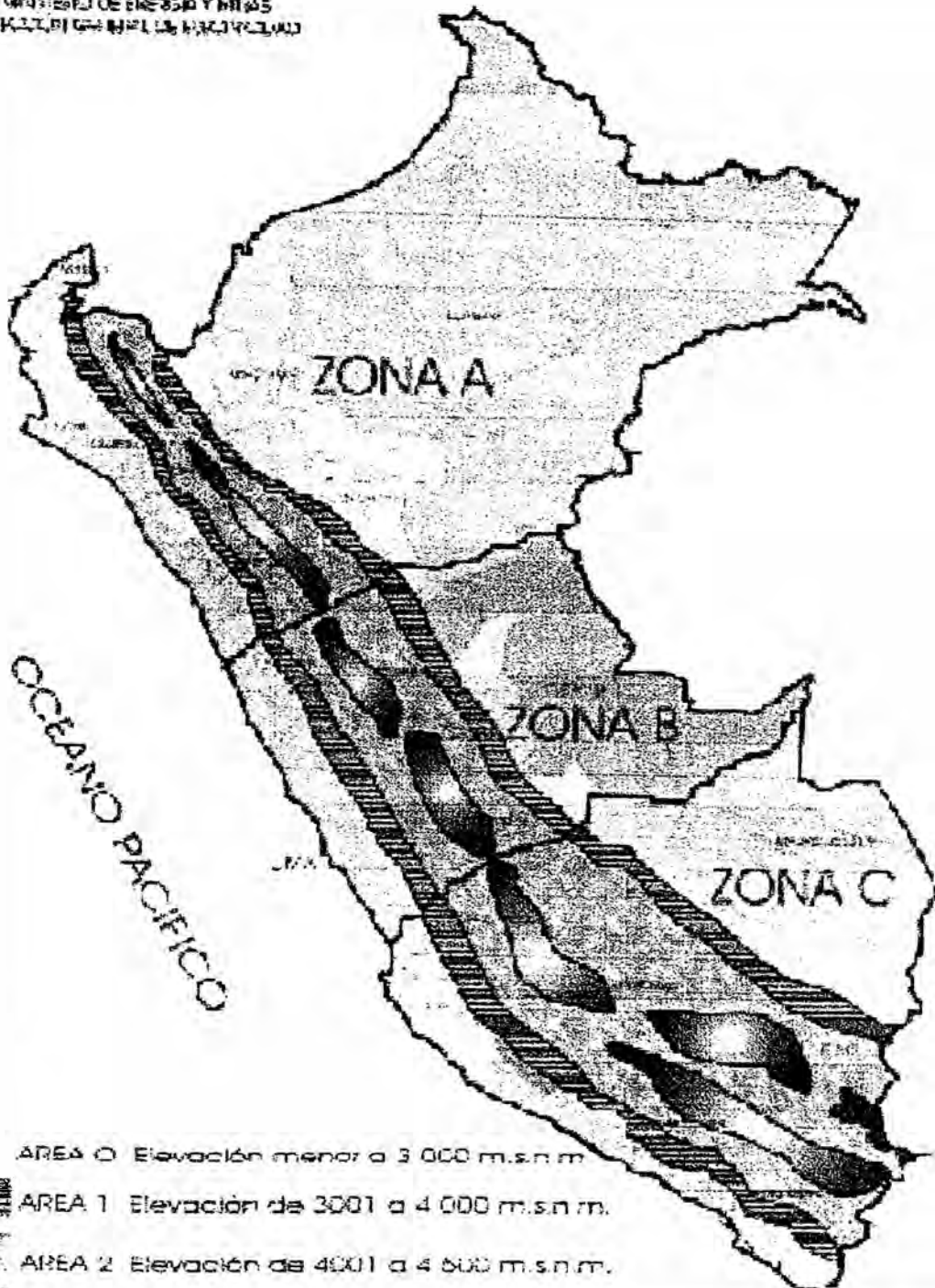


ANEXO Nº 5.2

ZONIFICACIÓN DE VELOCIDAD DE VIENTO



MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS
UNIDAD DE GERENCIA DE INVESTIGACIONES



AREA 0 Elevación menor a 3 000 m.s.n.m.



AREA 1 Elevación de 3001 a 4 000 m.s.n.m.



AREA 2 Elevación de 4001 a 4 500 m.s.n.m.



AREA 1 Elevación sobre los 4 500 m.s.n.m.

| 1.1 Zonificación | 1.2 Velocidad del Viento |
|------------------|--------------------------|
| ZONA A | 70 km/h |
| ZONA B | 80 km/h |
| ZONA C | 90 km/h |

ANEXO N° 5.3.1

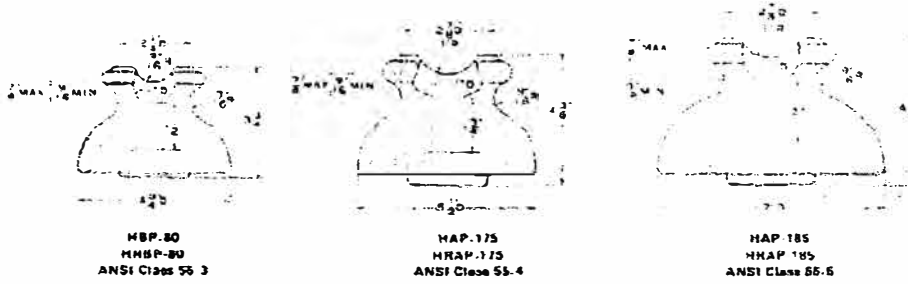
RECOMENDACIONES PARA DISTANCIA DE FUGA EN AISLADORES DE PORCELANA PARA AMBIENTES CONTAMINADOS (NORMA IEC 815)

| Nivel de Contaminación | Descripción del Ambiente | Distancia de fuga Nominal mínima (mm/kV $\phi\phi$) |
|------------------------|---|--|
| Ligero Nivel I | <ul style="list-style-type: none"> - Areas sin industrias y con baja densidad de casas equipadas con calefacción. - Areas con baja densidad de industrias o casas pero sujetas a frecuentes vientos o lluvia. - Areas agrícolas - Areas montañosas <p>Todas las áreas situadas de 10 km a 20 km del mar y no expuestas a vientos directos provenientes del mar.</p> | 16 |
| Medio Nivel II | <ul style="list-style-type: none"> - Areas con industrias que no producen humo contaminante y/o con densidad moderada de casas equipadas con calefacción. - Areas con alta densidad de casas pero sujetas a frecuentes vientos y/o lluvia. - Areas expuestas a vientos del mar pero no cercanas a la costa (al menos varios kilómetros de distancia). | 20 |
| Alto Nivel III | <ul style="list-style-type: none"> - Areas con alta densidad de industrias y suburbios de grandes ciudades con alta densidad de casas con calefacción que generen contaminación. - Areas cercanas al mar o expuestas a vientos relativamente fuertes procedentes del mar. | 25 |
| Muy Alto Nivel IV | <ul style="list-style-type: none"> - Areas generalmente de extensión moderada, sujetas a contaminantes conductivos, y humo industrial, que produzca depósitos espesos de contaminantes. - Areas de extensión moderada, muy cercanas a la costa y expuestas a rocío del mar, o a vientos muy fuertes con contaminación procedentes del mar. - Areas desérticas, caracterizadas por falta de lluvia durante largos periodos, expuesta a fuertes vientos que transporten arena y sal, y sujetas a condensación con regularidad. | 31 |

Notas :

1. En áreas con contaminación muy ligera, se puede especificar una distancia de fuga de 12 mm/kV, como mínimo y dependiendo de la experiencia de servicio.
2. En el caso de polución excepcional severa, una distancia nominal específica de fuga de 31 mm/kV no es adecuado. Dependiendo de la experiencia de servicio y/o de los resultados de prueba de laboratorio, puede usarse un valor más alto de distancia de fuga, pero en algunos casos la viabilidad de lavar o engrasar puede ser considerado.

ANEXO 5.3.2 CATÁLOGO DE AISLADOR POLIMÉRICO TIPO PIN



STANDARD PARTICULARS

| Cat. No. | HBP-80 | HRBP-80 | HAP-175 | HRAP-175 | HAP-185 | HRAP-185 | |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------|-------------|-------------|---------|-------------|-----|
| Insulator Type | Plain | Rough Froed | Plain | Rough Froed | Plain | Rough Froed | |
| ANSI Class | 55-3 | | 55-4 | | 55-5 | | |
| Voltage Rating (U.S. Practical) kV | 13.2 | | 13.2 | | 13.2 | | |
| Leakage Distance (in) | 7 | | 9 | | 12 | | |
| Dry Arcing Distance (in) | 4 1/4 | | 5 | | 8 1/4 | | |
| Minimum Pin Height (in) | 5 | | 5 | | 5 | | |
| Contilever Strength (lb) | 2,500 | | 3,000 | | 3,000 | | |
| Average Flashover Voltage | Low Frequency | Dry kV | 55 | 70 | 65 | | |
| | | Wet kV | 35 | 40 | 45 | | |
| | | Critical Impulse | Positive kV | 100 | 110 | 140 | |
| Negative kV | 130 | | 140 | 170 | | | |
| Low Frequency Puncture Voltage (kV) | | 90 | 95 | 115 | | | |
| Radio-Interference Voltage Data | Test Voltage to Ground (kV) | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 15 |
| | Maximum HV at 1,000 Hz (kV) | 5,500 | 50 | 5,500 | 50 | 3,000 | 100 |
| Net Weight (lb) | 2.4 | | 3.7 | | 5.4 | | |

Notes: 1. Surfaces coated with semi-conductive glaze are considered as effective leakage surface and the distance over them is included in the leakage distance.
2. See page 12 for these insulators, see page 12.
Standard Specification: ANSI C29.9-1954.

7 - PIN TYPE INSULATORS



HAA-295B
HRAA-295B
ANSI Class 56-3

STANDARD PARTICULARS

| Cat. No. | HAA-295B | HRAA-295B | HAA-356B | HRAA-356B | AA-480N | RAA-480N | |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------|-------------|-------------|---------|-------------|-----|
| Insulator Type | Plain | Rough Froed | Plain | Rough Froed | Plain | Rough Froed | |
| ANSI Class | 56-3 | | 56-4 | | 56-5 | | |
| Voltage Rating (U.S. Practical) kV | 34.5 | | 26 | | 59 | | |
| Leakage Distance (in) | 21 | | 27 | | 24 | | |
| Dry Arcing Distance (in) | 13 1/4 | | 11 1/4 | | 14 | | |
| Minimum Pin Height (in) | 6 | | 10 | | 12 | | |
| Contilever Strength (lb) | 3,000 | | 3,000 | | 3,000 | | |
| Average Flashover Voltage | Low Frequency | Dry kV | 125 | 140 | 175 | | |
| | | Wet kV | 80 | 90 | 125 | | |
| | | Critical Impulse | Positive kV | 210 | 225 | 270 | |
| Negative kV | 265 | | 270 | 340 | | | |
| Low Frequency Puncture Voltage (kV) | | 165 | 175 | 225 | | | |
| Radio-Interference Voltage Data | Test Voltage to Ground (kV) | 30 | 30 | 30 | 30 | 44 | 14 |
| | Maximum HV at 1,000 Hz (kV) | 16,000 | 200 | 16,000 | 200 | 16,000 | 200 |
| Net Weight (lb) | 47 | | 74 | | 33 | | |

Notes: 1. Surfaces coated with semi-conductive glaze are considered as effective leakage surface and the distance over them is included in the leakage distance.
2. For pin details for these insulators, see page 12.
Standard Specification: ANSI C29.9-1954.

8 - PIN TYPE INSULATORS

ANEXO 5.3.3 CATÁLOGO DE AISLADOR CERÁMICO TIPO SUSPENSIÓN

ANSI Ball & Socket Type

1. Ball & socket couplings for the insulators described here are as follows:
- ANSI Type B coupling: 15,000 & 18,000 lb unit
 - ANSI Type J coupling: 25,000 & 30,000 lb unit
 - ANSI Type K coupling: 36,000 & 50,000 lb unit
2. Brown or light gray is standard glaze color for all classes. Class 52-5 and in gray glaze and Class 52-3 and in black glaze are also available upon request.



CA-515MA
15,000 lb M&E
CA-515MC
ANSI Class 52-3
15,000 lb M&E

CA-525MC
ANSI Class 52-3
18,000 lb M&E

CA-525MR
ANSI Class 52-5
25,000 lb M&E

CA-508MO
ANSI Class 52-5
30,000 lb M&E

CA-531MK
ANSI Class 52-8
36,000 lb M&E

CA-589MK
50,000 lb M&E

STANDARD PARTICULARS

| Cat. No. | CA-515MA | | CA-515MC | CA-525MC | CA-525MR | CA-508MO | CA-531MK | CA-589MK |
|--------------------------------------|------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ANSI Class | 52-3 | | 52-3 | 52-5 | 52-5 | 52-8 | 52-8 | 52-8 |
| Radius to Disk Diameter (in) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 |
| Disk Spacing (in) | 6 | 5.5 | 5.5 | 6.5 | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 6.5 |
| Lockup Diameter (in) | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 11 | 11 | 11.5 | 11.5 | 12.5 |
| Compressive M&E Strength (lb) | 15,000 | 15,000 | 18,000 | 25,000 | 25,000 | 30,000 | 36,000 | 50,000 |
| Mechanical Impact Strength (ft-lb) | 85 | 85 | 90 | 100 | 100 | 100 | 100 | 125 |
| Tension Proof Test Load (lb) | 7,500 | 7,500 | 9,000 | 12,500 | 12,500 | 15,000 | 18,000 | 25,000 |
| Tensile Proof Test Load (lb) | 10,000 | 10,000 | 12,000 | 15,000 | 15,000 | 20,000 | 24,000 | 30,000 |
| Average Flashover | Low | Dry (10) | 90 | 80 | 80 | 85 | 80 | 85 |
| | Wet (10) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Voltage | Positive | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 |
| | Negative | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Low Frequency Pollution (Voltage/ft) | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 125 |
| Range of Use | Test to IEEE Std 98-1987 | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Voltage Class | Maximum RMS of 5,000 AC (10) | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Ball & Socket Size | Type B | Type B | Type B | Type J | Type J | Type K | Type K | Type K |
| Net Weight (lb) | 5 | 5 | 11.5 | 12 | 12.5 | 16.5 | 16.5 | 19.5 |

Note: 25,000 lb and 30,000 lb units are also available under related Standard Specifications - ANSI C119.1-1992

ANEXO Nº 5.4

SELECCIÓN DE PARARRAYOS Y COORDINACIÓN DEL AISLAMIENTO

1.- Cálculo rápido

Sistema puesto a tierra :

$$V_p = 0.8 * V_n * 1.05 = 19,2 \quad \text{entonces} \quad V_p = 21 \text{ kV}$$

2.- Pararrayos de 21 kV :

La margen mínima de protección recomendado por ANSI según guía de aplicación C62.2-1981 es:

MP1= Margen del nivel de onda cortada :20 %

MP2= Margen por BIL : 20 %

MP3= Margen por maniobra : 15 %

$$MP1 = \frac{\text{Frente de onda cortada}}{\text{Nivel de protección equivalente del frente de onda}}$$

$$MP2 = \frac{\text{Nivel Básico de Aislamiento (BIL)}}{\text{Voltaje de descarga del pararrayo}}$$

$$MP3 = \frac{0.83 * \text{Nivel Básico de Aislamiento(BIL)}}{\text{Nivel de protección a la maniobra del pararrayo}}$$

Datos:

| | | |
|---------|-----------|----------------|
| Vp (kV) | 25 kV (b) | |
| | BIL (kV) | onda cort.(kV) |
| 21 | 175 | 200 |

| Vp (kV) | Nivel de protección equivalente del frente de onda (kV) | Máximo Voltaje de descarga para 20 kA | Máximo nivel de protección a la maniobra del pararrayo (kV) |
|---------|---|---------------------------------------|---|
| 21 | 77 | 78,8 | 51,5 |

3.- Resultados :

| Vp (kV) | MP1 | MP2 | MP3 |
|---------|--------|--------|--------|
| 21 | 159,7% | 122,1% | 182,0% |

4.- Conclusión :

Se confirma con este cálculo los parrayos de 21 kV son adecuados para el sistema 22,9 kV/13,2 kV

ANEXO N° 5.5.1

CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES de 25 mm² AAAC

Masa Unitaria: 0,066 kg/m Tiro Rotura: 7,4 kN Módulo Elasticidad: 60,82 MPa EDS: 18% T_R
 18%(T_R)= 1 332 N 50%(T_R)= 3 700 N Desnivel: 20%

Selva (Hasta 2 000 msnm)

Hipotesis I Templado 20°C, 0 km/h, 18% T_R
 Hipotesis II Esfuerzo Máx. 10°C, 75 km/h, 50% T_R
 Hipotesis III Temp. Máx. 50°C, 0 km/h, 50% T_R

| Vano [m] | Desnivel [m] | Hipótesis I | | | Hipótesis II | | | Hipótesis III | | |
|-------------|-----------------|-------------|-------|-------|--------------|-------|-------|---------------|-------|-------|
| | | H (N) | T (N) | F (m) | H (N) | T (N) | F (m) | H (N) | T (N) | F (m) |
| 100 | 20 | 1332 | 1365 | 0,6 | 2019 | 2079 | 1,1 | 684 | 705 | 1,2 |
| 120 | 24 | 1332 | 1367 | 0,9 | 2110 | 2176 | 1,6 | 742 | 766 | 1,6 |
| 140 | 28 | 1332 | 1368 | 1,2 | 2197 | 2269 | 2,0 | 794 | 820 | 2,0 |
| 160 | 32 | 1332 | 1370 | 1,6 | 2280 | 2358 | 2,6 | 840 | 869 | 2,5 |
| 180 | 36 | 1332 | 1371 | 2,0 | 2359 | 2443 | 3,1 | 881 | 912 | 3,0 |
| 200 | 40 | 1332 | 1373 | 2,5 | 2433 | 2524 | 3,8 | 918 | 951 | 3,6 |
| 220 | 44 | 1332 | 1375 | 3,0 | 2503 | 2599 | 4,4 | 951 | 987 | 4,2 |
| 240 | 48 | 1332 | 1376 | 3,6 | 2568 | 2671 | 5,1 | 981 | 1019 | 4,8 |
| 260 | 52 | 1332 | 1378 | 4,2 | 2629 | 2738 | 5,9 | 1008 | 1048 | 5,5 |
| 280 | 56 | 1332 | 1380 | 4,9 | 2687 | 2802 | 6,7 | 1032 | 1075 | 6,3 |
| 300 | 60 | 1332 | 1381 | 5,6 | 2740 | 2862 | 7,5 | 1054 | 1099 | 7,0 |
| 320 | 64 | 1332 | 1383 | 6,3 | 2791 | 2918 | 8,4 | 1074 | 1121 | 7,9 |
| 340 | 68 | 1332 | 1385 | 7,2 | 2838 | 2971 | 9,3 | 1092 | 1141 | 8,7 |
| 360 | 72 | 1332 | 1387 | 8,0 | 2882 | 3022 | 10,3 | 1109 | 1160 | 9,7 |
| 380 | 76 | 1332 | 1389 | 8,9 | 2923 | 3069 | 11,3 | 1124 | 1177 | 10,6 |
| 400 | 80 | 1332 | 1391 | 9,9 | 2962 | 3114 | 12,4 | 1137 | 1193 | 11,6 |
| 420 | 84 | 1332 | 1393 | 10,9 | 2998 | 3157 | 13,5 | 1150 | 1208 | 12,7 |
| 440 | 88 | 1332 | 1395 | 12,0 | 3032 | 3197 | 14,6 | 1161 | 1221 | 13,8 |
| 460 | 92 | 1332 | 1397 | 13,1 | 3064 | 3235 | 15,8 | 1172 | 1234 | 14,9 |
| 480 | 96 | 1332 | 1399 | 14,3 | 3094 | 3271 | 17,1 | 1181 | 1246 | 16,1 |
| 500 | 100 | 1332 | 1401 | 15,5 | 3122 | 3306 | 18,4 | 1190 | 1257 | 17,4 |

ANEXO N° 5.5.2

CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES de 35 mm² AAAC

Masa Unitaria: 0,091 kg/m Tiro Rotura: 10,35 kN Módulo Elasticidad: 60,82 MPa EDS: 18% T_R
 Altitud: Hasta 2 000 msnm 18%(T_R)= 1 332 N 50%(T_R)= 3 700 N Desnivel: 20%

Selva (Hasta 2 000 msnm)

Hipotesis I Templado 20°C, 0 km/h, 18% T_R
 Hipotesis II Esfuerzo Máx. 10°C, 75 km/h, 50% T_R
 Hipotesis III Temp. Máx. 50°C, 0 km/h, 50% T_R

| Vano [m] | Desnivel [m] | Hipótesis I | | | Hipótesis II | | | Hipótesis III | | |
|-------------|-----------------|-------------|-------|-------|--------------|-------|-------|---------------|-------|-------|
| | | H (N) | T (N) | F (m) | H (N) | T (N) | F (m) | H (N) | T (N) | F (m) |
| 100 | 20 | 1863 | 1910 | 0,6 | 2706 | 2783 | 1,0 | 964 | 994 | 1,2 |
| 120 | 24 | 1863 | 1912 | 0,9 | 2805 | 2890 | 1,4 | 1046 | 1079 | 1,6 |
| 140 | 28 | 1863 | 1914 | 1,2 | 2901 | 2993 | 1,9 | 1119 | 1156 | 2,1 |
| 160 | 32 | 1863 | 1916 | 1,6 | 2993 | 3093 | 2,4 | 1183 | 1224 | 2,5 |
| 180 | 36 | 1863 | 1918 | 2,0 | 3080 | 3187 | 2,9 | 1241 | 1285 | 3,1 |
| 200 | 40 | 1863 | 1921 | 2,5 | 3162 | 3277 | 3,5 | 1293 | 1340 | 3,6 |
| 220 | 44 | 1863 | 1923 | 3,1 | 3239 | 3361 | 4,2 | 1339 | 1390 | 4,3 |
| 240 | 48 | 1863 | 1925 | 3,6 | 3311 | 3440 | 4,9 | 1380 | 1434 | 4,9 |
| 260 | 52 | 1863 | 1928 | 4,3 | 3378 | 3514 | 5,6 | 1418 | 1475 | 5,6 |
| 280 | 56 | 1863 | 1930 | 4,9 | 3440 | 3584 | 6,4 | 1452 | 1512 | 6,4 |
| 300 | 60 | 1863 | 1933 | 5,7 | 3498 | 3649 | 7,2 | 1482 | 1546 | 7,1 |
| 320 | 64 | 1863 | 1935 | 6,5 | 3552 | 3711 | 8,1 | 1510 | 1576 | 8,0 |
| 340 | 68 | 1863 | 1938 | 7,3 | 3603 | 3768 | 9,0 | 1535 | 1605 | 8,9 |
| 360 | 72 | 1863 | 1940 | 8,2 | 3650 | 3822 | 10,0 | 1558 | 1630 | 9,8 |
| 380 | 76 | 1863 | 1943 | 9,1 | 3693 | 3873 | 11,0 | 1578 | 1654 | 10,8 |
| 400 | 80 | 1863 | 1946 | 10,1 | 3734 | 3921 | 12,0 | 1597 | 1676 | 11,8 |
| 420 | 84 | 1863 | 1949 | 11,1 | 3771 | 3967 | 13,1 | 1614 | 1697 | 12,9 |
| 440 | 88 | 1863 | 1952 | 12,2 | 3807 | 4010 | 14,3 | 1630 | 1716 | 14,0 |
| 460 | 92 | 1863 | 1954 | 13,4 | 3840 | 4050 | 15,4 | 1644 | 1733 | 15,1 |
| 480 | 96 | 1863 | 1957 | 14,5 | 3870 | 4088 | 16,7 | 1658 | 1750 | 16,3 |
| 500 | 100 | 1863 | 1960 | 15,8 | 3899 | 4125 | 18,0 | 1670 | 1765 | 17,6 |

ANEXO N° 5.5.3

CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES de 50 mm² AAAC

Masa Unitaria: 0,137 kg/m Tiro Rotura: 12,78 kN Módulo Elasticidad: 60,82 MPa EDS: 18% T_R
 Altitud: Hasta 2 000 msnm 18%(T_R)= 2 300 N 50%(T_R)= 10 560 N Desnivel: 20%

Selva (Hasta 2 000 msnm)

Hipotesis I Templado 20°C, 0 km/h, 18% T_R
Hipotesis II Esfuerzo Máx. 10°C, 75 km/h, 50% T_R
Hipotesis III Temp. Máx. 50°C, 0 km/h, 50% T_R

| Vano [m] | Desnivel [m] | Hipótesis I | | | Hipótesis II | | | Hipótesis III | | |
|-------------|-----------------|-------------|-------|-------|--------------|-------|-------|---------------|-------|-------|
| | | H (N) | T (N) | F (m) | H (N) | T (N) | F (m) | H (N) | T (N) | F (m) |
| 100 | 20 | 2662 | 2729 | 0,6 | 3719 | 3822 | 0,9 | 1381 | 1423 | 1,2 |
| 120 | 24 | 2662 | 2732 | 0,9 | 3824 | 3936 | 1,3 | 1498 | 1546 | 1,6 |
| 140 | 28 | 2662 | 2735 | 1,2 | 3928 | 4049 | 1,7 | 1602 | 1655 | 2,1 |
| 160 | 32 | 2662 | 2738 | 1,6 | 4028 | 4157 | 2,2 | 1695 | 1753 | 2,6 |
| 180 | 36 | 2662 | 2741 | 2,1 | 4122 | 4260 | 2,7 | 1777 | 1840 | 3,1 |
| 200 | 40 | 2662 | 2745 | 2,5 | 4211 | 4358 | 3,3 | 1851 | 1919 | 3,7 |
| 220 | 44 | 2662 | 2748 | 3,1 | 4294 | 4450 | 3,9 | 1917 | 1989 | 4,3 |
| 240 | 48 | 2662 | 2751 | 3,7 | 4371 | 4536 | 4,6 | 1976 | 2053 | 4,9 |
| 260 | 52 | 2662 | 2755 | 4,3 | 4443 | 4617 | 5,3 | 2030 | 2111 | 5,6 |
| 280 | 56 | 2662 | 2758 | 5,0 | 4510 | 4692 | 6,1 | 2078 | 2164 | 6,4 |
| 300 | 60 | 2662 | 2762 | 5,7 | 4572 | 4763 | 6,9 | 2121 | 2212 | 7,2 |
| 320 | 64 | 2662 | 2766 | 6,5 | 4629 | 4829 | 7,7 | 2161 | 2256 | 8,0 |
| 340 | 68 | 2662 | 2769 | 7,3 | 4682 | 4891 | 8,6 | 2196 | 2296 | 8,9 |
| 360 | 72 | 2662 | 2773 | 8,2 | 4731 | 4949 | 9,6 | 2229 | 2333 | 9,8 |
| 380 | 76 | 2662 | 2777 | 9,2 | 4776 | 5003 | 10,5 | 2258 | 2367 | 10,8 |
| 400 | 80 | 2662 | 2781 | 10,1 | 4818 | 5054 | 11,6 | 2285 | 2398 | 11,8 |
| 420 | 84 | 2662 | 2785 | 11,2 | 4857 | 5102 | 12,7 | 2309 | 2427 | 12,9 |
| 440 | 88 | 2662 | 2789 | 12,3 | 4893 | 5148 | 13,8 | 2332 | 2454 | 14,0 |
| 460 | 92 | 2662 | 2793 | 13,4 | 4927 | 5190 | 15,0 | 2352 | 2479 | 15,2 |
| 480 | 96 | 2662 | 2798 | 14,6 | 4958 | 5231 | 16,2 | 2371 | 2503 | 16,4 |
| 500 | 100 | 2662 | 2802 | 15,9 | 4987 | 5269 | 17,5 | 2388 | 2525 | 17,7 |

ANEXO N° 5.5.4

CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES de 95 mm² AAAC

Masa Unitaria: 0,260 kg/m Tiro Rotura: 23,41 kN Módulo Elasticidad: 60,82 MPa EDS: 18% T_R
 Altitud: Hasta 2 000 msnm 18%(T_R)= 4 214 N 50%(T_R)= 11 170 N Desnivel: 20%

Selva (Hasta 2 000 msnm)

Hipotesis I Templado 20°C, 0 km/h, 18% T_R
Hipotesis II Esfuerzo Máx. 10°C, 75 km/h, 50% T_R
Hipotesis III Temp. Máx. 50°C, 0 km/h, 50% T_R

| Vano [m] | Desnivel [m] | Hipótesis I | | | Hipótesis II | | | Hipótesis III | | |
|-------------|-----------------|-------------|-------|-------|--------------|-------|-------|---------------|-------|-------|
| | | H (N) | T (N) | F (m) | H (N) | T (N) | F (m) | H (N) | T (N) | F (m) |
| 100 | 20 | 5058 | 5184 | 0,6 | 6718 | 6895 | 0,8 | 2594 | 2672 | 1,2 |
| 120 | 24 | 5058 | 5190 | 0,9 | 6824 | 7014 | 1,1 | 2815 | 2904 | 1,6 |
| 140 | 28 | 5058 | 5195 | 1,2 | 6931 | 7133 | 1,5 | 3011 | 3110 | 2,0 |
| 160 | 32 | 5058 | 5201 | 1,6 | 7036 | 7249 | 1,9 | 3186 | 3294 | 2,5 |
| 180 | 36 | 5058 | 5207 | 2,0 | 7136 | 7362 | 2,4 | 3342 | 3460 | 3,0 |
| 200 | 40 | 5058 | 5213 | 2,5 | 7231 | 7469 | 2,9 | 3482 | 3609 | 3,6 |
| 220 | 44 | 5058 | 5219 | 3,0 | 7320 | 7570 | 3,5 | 3608 | 3744 | 4,2 |
| 240 | 48 | 5058 | 5226 | 3,6 | 7403 | 7665 | 4,1 | 3722 | 3866 | 4,8 |
| 260 | 52 | 5058 | 5232 | 4,2 | 7480 | 7755 | 4,8 | 3824 | 3977 | 5,5 |
| 280 | 56 | 5058 | 5238 | 4,8 | 7551 | 7838 | 5,5 | 3916 | 4077 | 6,3 |
| 300 | 60 | 5058 | 5245 | 5,6 | 7617 | 7917 | 6,2 | 4000 | 4169 | 7,0 |
| 320 | 64 | 5058 | 5252 | 6,3 | 7677 | 7990 | 7,0 | 4076 | 4254 | 7,9 |
| 340 | 68 | 5058 | 5259 | 7,1 | 7732 | 8058 | 7,9 | 4144 | 4331 | 8,7 |
| 360 | 72 | 5058 | 5266 | 8,0 | 7783 | 8122 | 8,8 | 4207 | 4402 | 9,6 |
| 380 | 76 | 5058 | 5273 | 8,9 | 7830 | 8182 | 9,7 | 4264 | 4467 | 10,6 |
| 400 | 80 | 5058 | 5280 | 9,9 | 7874 | 8238 | 10,7 | 4316 | 4527 | 11,6 |
| 420 | 84 | 5058 | 5287 | 10,9 | 7913 | 8291 | 11,7 | 4363 | 4583 | 12,6 |
| 440 | 88 | 5058 | 5295 | 12,0 | 7950 | 8341 | 12,8 | 4407 | 4635 | 13,7 |
| 460 | 92 | 5058 | 5303 | 13,1 | 7984 | 8389 | 14,0 | 4447 | 4683 | 14,9 |
| 480 | 96 | 5058 | 5310 | 14,2 | 8015 | 8434 | 15,1 | 4483 | 4729 | 16,1 |
| 500 | 100 | 5058 | 5318 | 15,5 | 8044 | 8476 | 16,4 | 4517 | 4771 | 17,3 |

ANEXO N° 5.6a

CALCULO MECANICO DE ESTRUCTURAS

| DATOS DEL POSTE | | | | | DATOS DE LOS CONDUCTORES | | | | |
|------------------------------|--------------------|----|--------|------|--------------------------------|-----------------|------|-------|------|
| Especificación | Armado PSI-3L | | | | Material | AAAC FASAACFASE | | | |
| Tipo de estructura | Soporte Suspensión | | 0°-5° | | Sección | S | mm² | 35 | 35 |
| Longitud del poste | Hp | m | 12 | 12 | Diámetro | D | mm | 7,5 | 7,5 |
| Longitud de empotramiento | Le | m | 1,5 | 1,5 | Peso unitario | Wc | N/m | 0,094 | 0,9 |
| Altura útil del poste | Hu | m | 10,5 | 10,5 | Altura de fuerzas -conductor 1 | h1 | m | 9,75 | 9,8 |
| Diámetro en la base | Db | mm | 330 | 330 | Altura de fuerzas -conductor 2 | h2 | m | 10,75 | 10,8 |
| Diámetro en la punta | Dp | mm | 150 | 150 | Altura de fuerzas -conductor 3 | h3 | m | 9,75 | 9,8 |
| Diámetro de empotramiento | De | mm | 308 | 308 | Aislador Tipo PIN 56/2 | | | | |
| Carga de trabajo | Ct | N | 2940 | 300 | Longitud del aislador | La | mm | 165 | 165 |
| Factor de seguridad mínimo | Fs | | 2 | 2 | Diámetro del aislador | Da | mm | 228 | 228 |
| Carga de rotura | Cr | N | 5880 | 600 | Peso del aislador | Pa | N | 5,0 | 49 |
| Peso del poste | Pp | N | 9310 | 950 | Velocidad del viento | V | km/h | 80 | 80 |
| Brazo de torsion en cruzeta | Bc | m | 1,1 | 1,1 | Presión del viento | Pv | N/m² | 26,9 | 263 |
| Distancia de eje de retenida | br | m | 9,25 | 9,25 | Fuerza del viento / poste | Fvp | N | 64,6 | 633 |
| | | | 12-300 | | Altura de aplicación | Z | m | 4,65 | 4,6 |

DATOS VARIABLES

| | | | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 |
|---|-----|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| Angulo desvío | Ang | grad | | | | | | | | |
| Vano viento | Vv | m | 330 | 330 | 320 | 320 | 320 | 320 | 320 | 320 |
| Vano peso | Vp | m | 412,5 | 413 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Tensión horizontal condiciones normales | Th | N | 682,99 | 6693 | 679,45 | 6659 | 679,45 | 6659 | 679,45 | 6659 |
| Tensión horizontal condiciones de falla | Thf | N | 408,83 | 4007 | 408,23 | 4001 | 408,23 | 4001 | 408,23 | 4001 |

CARGAS TRANSVERSALES

| | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|---|------|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|
| Fuerza viento / conductor | Fvc | N | 66,5 | 652 | 65 | 632 | 64 | 632 | 64 | 632 |
| Fuerza viento / aislador | Fva | N | 1,0 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 |
| Tracción debido al ángulo | Ta | N | 0,0 | 0 | 24 | 232 | 36 | 349 | 59 | 581 |
| Fuerza total conductor | Ftc | N | 67,5 | 662 | 89 | 874 | 101 | 991 | 125 | 1222 |
| Fuerza (rotura conductor 1) | Ftr | N | 34,3 | 336 | 37 | 361 | 39 | 378 | 42 | 413 |
| Fuerza cond. 2 (rotura conductor 1) | Ftr | N | 67,5 | 662 | 80 | 782 | 87 | 852 | 101 | 991 |
| Fuerza cond. 3 (rotura conductor 1) | Ftr | N | 67,5 | 662 | 80 | 782 | 87 | 852 | 101 | 991 |

CARGAS VERTICALES

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----|---|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| Peso total de Conductores | Pc | N | 116,3 | 1140 | 113 | 1105 | 113 | 1105 | 113 | 1105 |
| Peso total aisladores | Pa | N | 15,0 | 147 | 15 | 147 | 15 | 147 | 15 | 147 |
| Peso total linea | Pl | N | 131,3 | 1287 | 128 | 1252 | 128 | 1252 | 128 | 1252 |
| Peso poste | Pp | N | 950 | 9310 | 950 | 9310 | 950 | 9310 | 950 | 9310 |
| Peso cruzeta | Pcr | N | 35 | 343 | 35 | 343 | 35 | 343 | 35 | 343 |
| Peso operario | Po | N | 100 | 980 | 100 | 980 | 100 | 980 | 100 | 980 |
| Peso extra (S.E., capacitor, etc) | Pe | N | 100 | 980 | 100 | 980 | 100 | 980 | 100 | 980 |
| Carga vertical total sin retenida | | | 1316 | 12900 | 1313 | 12865 | 1313 | 12865 | 1313 | 12865 |

CALCULO DEL POSTE

| HIPOTESIS I : NORMAL | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----|-----|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| Momento de vuelco total | Mv | N-m | 2343 | 22963 | 2999 | 29393 | 3358 | 32904 | 4073 | 39919 |
| Fuerza equiv. en la punta | Fp | N | 225 | 2208 | 288 | 2826 | 323 | 3164 | 392 | 3838 |
| Factor seguridad sin retenida | Fs | | 2,7 | 2,7 | 2,1 | 2,1 | 1,9 | 1,9 | 1,5 | 1,5 |
| Factor seguridad con retenida | Fsr | | 0,0 | 0,0 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 |

| CALCULO DE RETENIDAS | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| Número de retenidas | | | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Angulo de la Retenida | | grad | 0 | 0 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 |
| Altura de aplicación | Hret | m | 0 | 0 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Fuerza en la retenida | Fret | N | 0,00 | 0 | 514 | 5035 | 575 | 5636 | 698 | 6838 |
| Fuerza en la retenida condición falla | Fretf | N | 0,00 | 0 | 393 | 3852 | 421 | 4126 | 477 | 4674 |
| Componente vertical | Fvret | N | 0,00 | 0 | 410 | 4021 | 459 | 4502 | 557 | 5461 |
| CARGA VERTICAL TOTAL | Cvt | N | 1316 | 12900 | 1723 | 16887 | 1772 | 17367 | 1870 | 18327 |
| Diámetro Ext de retenida | | | 3/8 | 3/8 | 3/8 | 3/8 | 3/8 | 3/8 | 3/8 | 3/8 |
| Carga de rotura | Crr | N | 3153 | 30899 | 3153 | 30899 | 3153 | 30899 | 3153 | 30899 |
| Factor de seguridad | | | 0,0 | 0,0 | 6,1 | 6,1 | 5,5 | 5,5 | 4,5 | 4,5 |
| Factor de seguridad condición falla | Fsf | | 0,0 | 0,0 | 8,0 | 8,0 | 7,5 | 7,5 | 6,6 | 6,6 |

| HIPOTESIS II: FALLA | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----|-----|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| Momento de torsión | Mt | N-m | 225 | 2204 | 224 | 2200 | 224 | 2200 | 224 | 2198 |
| Momento flector | Mf | N-m | 1993 | 19532 | 1990 | 19500 | 1989 | 19497 | 1988 | 19485 |
| Momento de vuelco | Mvf | N-m | 2019 | 19784 | 2294 | 22485 | 2458 | 24086 | 2784 | 27285 |
| Carga de trabajo flexión | Ctf | N | 192 | 1878 | 191 | 1875 | 191 | 1875 | 191 | 1874 |
| Carga de trabajo vuelco | Ctr | N | 194 | 1902 | 221 | 2162 | 236 | 2316 | 268 | 2624 |
| Carga de trabajo total | Ctt | N | 273 | 2673 | 191 | 1875 | 191 | 1875 | 191 | 1874 |
| Factor de seguridad | fsf | | 2,2 | 2,2 | 3,1 | 3,1 | 3,1 | 3,1 | 3,1 | 3,1 |

ANEXO N° 5.6b

CALCULO MECANICO DE ESTRUCTURAS

| DATOS DEL POSTE | | | | | DATOS DE LOS CONDUCTORES | | | | |
|------------------------------|--------------------|----|--------|-------|--------------------------------|----------|------|-------|------|
| Especificación | Armado PS1-3L | | | | Material | AAAC FAS | | | |
| Tipo de estructura | Soporte Suspensión | | | 0°-5° | Sección | S | mm² | 50 | 50 |
| Longitud del poste | Hp | m | 12 | 12 | Diámetro | D | mm | 9 | 9,0 |
| Longitud de empotramiento | Le | m | 1,5 | 1,5 | Peso unitario | Wc | N/m | 0,135 | 1,3 |
| Altura útil del poste | Hu | m | 10,5 | 10,5 | Altura de fuerzas -conductor 1 | h1 | m | 9,75 | 9,8 |
| Diámetro en la base | Db | mm | 330 | 330 | Altura de fuerzas -conductor 2 | h2 | m | 10,75 | 10,8 |
| Diámetro en la punta | Dp | mm | 150 | 150 | Altura de fuerzas -conductor 3 | h3 | m | 9,75 | 9,8 |
| Diámetro de empotramiento | De | mm | 308 | 308 | Aislador Tipo PIN 56/2 | | | | |
| Carga de trabajo | Ct | N | 2940 | 300 | Longitud del aislador | La | mm | 165 | 165 |
| Factor de seguridad mínimo | Fa | | 2 | 2 | Diámetro del aislador | Da | mm | 228 | 228 |
| Carga de rotura | Cr | N | 5880 | 600 | Peso del aislador | Pa | N | 5,0 | 49 |
| Peso del poste | Pp | N | 9310 | 950 | Velocidad del viento | V | km/h | 80 | 80 |
| Brazo de torsion en cruceta | Bc | m | 1,1 | 1,1 | Presión del viento | Pv | N/m² | 26,9 | 263 |
| Distancia de eje de retenida | hr | m | 9,25 | 9,25 | Fuerza del viento / poste | Fvp | N | 64,6 | 633 |
| | | | 12-300 | | Altura de aplicación | Z | m | 4,65 | 4,6 |

DATOS VARIABLES

| | Ang | grad | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 |
|---|-----|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| Angulo desvío | Ang | grad | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 |
| Vano viento | Vv | m | 380 | 380 | 350 | 350 | 310 | 310 | 380 | 380 |
| Vano peso | Vp | m | 475 | 475 | 438 | 438 | 388 | 388 | 475 | 475 |
| Tensión horizontal condiciones normales | Th | N | 542,89 | 5320 | 534,24 | 5236 | 521,25 | 5108 | 542,89 | 5320 |
| Tensión horizontal condiciones de falla | Thf | N | 300,49 | 2945 | 299,14 | 2932 | 297,09 | 2911 | 300,49 | 2945 |

CARGAS TRANSVERSALES

| | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|---|------|-----|-----|------|-----|------|-----|------|
| Fuerza viento / conductor | Fvc | N | 91,9 | 901 | 85 | 830 | 75 | 735 | 92 | 900 |
| Fuerza viento / aislador | Fva | N | 1,0 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 |
| Traición debido al ángulo | Ta | N | 0,0 | 0 | 19 | 183 | 27 | 267 | 47 | 464 |
| Fuerza total conductor | Ftc | N | 92,9 | 911 | 104 | 1022 | 103 | 1012 | 140 | 1374 |
| Fuerza (rotura conductor 1) | Ftr | N | 47,0 | 460 | 46 | 450 | 42 | 415 | 53 | 524 |
| Fuerza cond. 2 (rotura conductor 1) | Ftr | N | 92,9 | 911 | 96 | 942 | 92 | 897 | 119 | 1168 |
| Fuerza cond. 3 (rotura conductor 1) | Ftr | N | 92,9 | 911 | 96 | 942 | 92 | 897 | 119 | 1168 |

CARGAS VERTICALES

| | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|---|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| Peso total de Conductores | Pc | N | 192,4 | 1885 | 177 | 1736 | 157 | 1538 | 192 | 1885 |
| Peso total aisladores | Pa | N | 15,0 | 147 | 15 | 147 | 15 | 147 | 15 | 147 |
| Peso total línea | Pl | N | 207,4 | 2032 | 192 | 1883 | 172 | 1685 | 207 | 2032 |
| Peso poste | Pp | N | 950 | 9310 | 950 | 9310 | 950 | 9310 | 950 | 9310 |
| Peso cruceta | Per | N | 35 | 343 | 35 | 343 | 35 | 343 | 35 | 343 |
| Peso operario | Po | N | 100 | 980 | 100 | 980 | 100 | 980 | 100 | 980 |
| Peso extra (S. E., capacitor, etc) | Pa | N | 100 | 980 | 100 | 980 | 100 | 980 | 100 | 980 |
| Carga vertical total sin retenida | | | 1392 | 13645 | 1377 | 13496 | 1357 | 13298 | 1392 | 13645 |

CALCULO DEL POSTE

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| HIPOSTESIS I: NORMAL | | | | | | | | | | |
| Momento de vuelco total | Mv | N-m | 3112 | 30493 | 3156 | 30925 | 3124 | 30614 | 4241 | 41567 |
| Fuerza equiv. en la punta | Fp | N | 299 | 2932 | 303 | 2974 | 300 | 2944 | 408 | 3997 |
| Factor seguridad sin retenida | Fs | | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,5 | 1,5 |
| Factor seguridad con retenida | Fsr | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 2,0 |
| CALCULO DE RETENIDAS | | | | | | | | | | |
| Número de retenidas | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Angulo de la Retenida | | grad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 37 | 37 |
| Altura de aplicación | Hret | m | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 |
| Fuerza en la retenida | Fret | N | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 727 | 7120 |
| Fuerza en la retenida condición falla | Fretf | N | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 559 | 5480 |
| Componente vertical | Fvret | N | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 580 | 5687 |
| CARGA VERTICAL TOTAL | Cvt | N | 1392 | 13645 | 1377 | 13496 | 1357 | 13298 | 1973 | 19332 |
| Diámetro Ext de retenida | | | 3/8 | 3/8 | 3/8 | 3/8 | 3/8 | 3/8 | 3/8 | 3/8 |
| Carga de rotura | Cr | N | 3153 | 30899 | 3153 | 30899 | 3153 | 30899 | 3153 | 30899 |
| Factor de seguridad | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,3 | 4,3 |
| Factor de seguridad condición falla | Fsf | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 5,6 |
| HIPOTESIS II: FALLA | | | | | | | | | | |
| Momento de torsión | Mt | N-m | 165 | 1620 | 165 | 1612 | 163 | 1601 | 165 | 1618 |
| Momento flexor | Mf | N-m | 1465 | 14356 | 1458 | 14289 | 1448 | 14189 | 1463 | 14312 |
| Momento de vuelco | Mvf | N-m | 2663 | 26101 | 2719 | 26643 | 2590 | 25385 | 3264 | 31989 |
| Carga de trabajo flexion | Ctf | N | 141 | 1380 | 140 | 1374 | 139 | 1364 | 141 | 1379 |
| Carga de trabajo vuelco | Ctr | N | 256 | 2510 | 261 | 2562 | 249 | 2441 | 314 | 3076 |
| Carga de trabajo total | Ctt | N | 292 | 2864 | 297 | 2907 | 285 | 2796 | 141 | 1379 |
| Factor de seguridad | fsf | | 2,1 | 2,1 | 2,0 | 2,0 | 2,1 | 2,1 | 4,3 | 4,3 |

ANEXO N° 5.6c

CALCULO MECANICO DE ESTRUCTURAS

| DATOS DEL POSTE | | | | DATOS DE LOS CONDUCTORES | | | | |
|------------------------------|---------------|------------|--------|--------------------------------|-----|----------|-----------|------|
| Especificación | Armado PS1-JL | | | Material | | AAAC FAS | AAAC FASE | |
| Tipo de estructura | Sopos | Suspensión | 0°.5° | Sección | S | mm² | 95 | 95 |
| Longitud del poste | Hp | m | 12 | Diámetro | D | mm | 12,5 | 12,5 |
| Longitud de empotramiento | Le | m | 1,5 | Peso unitario | Wc | N/m | 0,25 | 2,5 |
| Altura útil del poste | Hu | m | 10,5 | Altura de fuerzas -conductor 1 | h1 | m | 9,75 | 9,8 |
| Diámetro en la base | Db | mm | 330 | Altura de fuerzas -conductor 2 | h2 | m | 10,75 | 10,8 |
| Diámetro en la punta | Dp | mm | 150 | Altura de fuerzas -conductor 3 | h3 | m | 9,75 | 9,8 |
| Diámetro de empotramiento | De | mm | 308 | Aislador Tipo PIN 56/2 | | | | |
| Carga de trabajo | Ct | N | 2940 | Longitud del aislador | La | mm | 165 | 165 |
| Factor de seguridad mínimo | Fs | | 2 | Diámetro del aislador | Da | mm | 228 | 228 |
| Carga de rotura | Cr | N | 5880 | Peso del aislador | Pa | N | 5,0 | 49 |
| Peso del poste | Pp | N | 9310 | Velocidad del viento | V | km/h | 80 | 80 |
| Brazo de torsion en cruzeta | Bc | m | 1,1 | Presión del viento | Pv | N/m² | 26,9 | 263 |
| Distancia de eje de retenida | lr | m | 9,25 | Fuerza del viento / poste | Fvp | N | 64,6 | 633 |
| | | | 12-300 | Altura de aplicación | Z | m | 4,65 | 4,6 |

| DATOS VARIABLES | | | | | | | | | | |
|---|-----|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| Angulo desvío | Ang | grad | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 |
| Vano viento | Vv | m | 380 | 380 | 350 | 350 | 310 | 310 | 380 | 380 |
| Vano peso | Vp | m | 475 | 475 | 438 | 438 | 388 | 388 | 475 | 475 |
| Tensión horizontal condiciones normales | Th | N | 542,89 | 5320 | 534,24 | 5236 | 521,25 | 5108 | 542,89 | 5320 |
| Tensión horizontal condiciones de falla | Thf | N | 300,49 | 2945 | 299,14 | 2932 | 297,09 | 2911 | 300,49 | 2945 |

| CARGAS TRANSVERSALES | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|---|-------|------|-----|------|-----|------|-----|------|
| Fuerza viento / conductor | Fvc | N | 127,7 | 1251 | 118 | 1152 | 104 | 1020 | 128 | 1250 |
| Fuerza viento / aislador | Fva | N | 1,0 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 |
| Torción debido al ángulo | Ta | N | 0,0 | 0 | 19 | 183 | 27 | 267 | 47 | 464 |
| Fuerza total conductor | Ftc | N | 128,7 | 1261 | 137 | 1345 | 132 | 1298 | 176 | 1724 |
| Fuerza (rotura conductor 1) | Ftr | N | 64,9 | 636 | 62 | 612 | 57 | 558 | 71 | 699 |
| Fuerza cond. 2 (rotura conductor 1) | Ftr | N | 128,7 | 1261 | 129 | 1265 | 121 | 1183 | 155 | 1518 |
| Fuerza cond. 3 (rotura conductor 1) | Ftr | N | 128,7 | 1261 | 129 | 1265 | 121 | 1183 | 155 | 1518 |

| CARGAS VERTICALES | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----|---|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| Peso total de Conductores | Pc | N | 356,3 | 3491 | 328 | 3216 | 291 | 2848 | 356 | 3491 |
| Peso total aisladores | Pa | N | 15,0 | 147 | 15 | 147 | 15 | 147 | 15 | 147 |
| Peso total línea | Pl | N | 371,3 | 3638 | 343 | 3363 | 306 | 2995 | 371 | 3638 |
| Peso poste | Pp | N | 950 | 9310 | 950 | 9310 | 950 | 9310 | 950 | 9310 |
| Peso cruzeta | Pcr | N | 35 | 343 | 35 | 343 | 35 | 343 | 35 | 343 |
| Peso operario | Po | N | 100 | 980 | 100 | 980 | 100 | 980 | 100 | 980 |
| Peso extra (S.E., capacitor, etc) | Pe | N | 100 | 980 | 100 | 980 | 100 | 980 | 100 | 980 |
| Carga vertical total sin retenida | | | 1556 | 15251 | 1528 | 14976 | 1491 | 14608 | 1556 | 15251 |

| CALCULO DEL POSTE | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| HIPOTESIS I : NORMAL | | | | | | | | | | |
| Momento de vuelco total | Mv | N-m | 4193 | 41091 | 4152 | 40685 | 4006 | 39257 | 5322 | 52155 |
| Fuerza equiv. en la punta | Fp | N | 403 | 3951 | 399 | 3912 | 385 | 3775 | 512 | 5015 |
| Factor seguridad sin retenida | Fs | | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,2 | 1,2 |
| Factor seguridad con retenida | Fsr | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 1,5 |
| CALCULO DE RETENIDAS | | | | | | | | | | |
| Número de retenidas | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Angulo de la Retenida | | grad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 37 | 37 |
| Altura de aplicación | Hret | m | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 |
| Fuerza en la retenida | Fret | N | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 912 | 8934 |
| Fuerza en la retenida condición falla | Fretf | N | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 715 | 7003 |
| Componente vertical | Fvret | N | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 728 | 7135 |
| CARGA VERTICAL TOTAL | Cvt | N | 1556 | 15251 | 1528 | 14976 | 1491 | 14608 | 2284 | 22386 |
| Diámetro Ext de retenida | | | 3/8 | 3/8 | 3/8 | 3/8 | 3/8 | 3/8 | 3/8 | 3/8 |
| Carga de rotura | Cr | N | 3153 | 30899 | 3153 | 30899 | 3153 | 30899 | 3153 | 30899 |
| Factor de seguridad | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,5 | 3,5 |
| Factor de seguridad condición falla | Fsf | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,4 | 4,4 |
| HIPOTESIS II: FALLA | | | | | | | | | | |
| Momento de torsión | Mt | N-m | 165 | 1620 | 165 | 1612 | 163 | 1601 | 165 | 1618 |
| Momento flexor | Mf | N-m | 1465 | 14356 | 1458 | 14289 | 1448 | 14189 | 1463 | 14342 |
| Momento de vuelco | Mvf | N-m | 3571 | 34991 | 3554 | 34831 | 3330 | 32637 | 4171 | 40878 |
| Carga de trabajo flexión | Ctf | N | 141 | 1380 | 140 | 1374 | 139 | 1364 | 141 | 1379 |
| Carga de trabajo vuelco | Ctr | N | 343 | 3365 | 342 | 3349 | 320 | 3138 | 401 | 3931 |
| Carga de trabajo total | Ct | N | 371 | 3637 | 369 | 3620 | 349 | 3422 | 441 | 4379 |
| Factor de seguridad | fsf | | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,7 | 1,7 | 4,3 | 4,3 |

ANEXO N° 5.7

PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS DE POSTES LINEAS Y REDES PRIMARIAS

Desnivel: 20%

EDS Inicial ; 18%

EDS Final ; 16%

Módulo de Elasticidad : 10 200 Mpa

ARMADOS 1- MRT

CONDUCTOR

25 mm² AAAC

| Estructura | | | | | | RETENIDAS | | | |
|-----------------------------|--------------------|------------------|---------------|-----------------------|--------------------|-----------|------|---|---|
| Especificación | Función | Ang. Vano Viento | Tipo de Poste | Separación Horizontal | Vano Viento C.M.E. | Cant. | Ang. | Observaciones | |
| Armado "PS1-0" 0° - 5° | SopORTE Suspensión | 0 | 11m - C 6 | - | 1 200 | - | - | Mayor al vano viento indicado llevara una retenida retenida | |
| | SopORTE Suspensión | 1 | 11m - C 6 | - | 1 200 | - | - | | |
| | SopORTE Suspensión | 2 | 11m - C 6 | - | 1 100 | - | - | | |
| | SopORTE Suspensión | 3 | 11m - C 6 | - | 1 100 | - | - | | |
| | SopORTE Suspensión | 4 | 11m - C 6 | - | 1 000 | - | - | | |
| | SopORTE Suspensión | 5 | 11m - C 6 | - | 1 000 | - | - | | |
| Armado "PA1-0" 5° - 30° | SopORTE Suspensión | 5 | 11m - C 6 | - | 1 050 | - | - | | |
| | SopORTE Suspensión | 10 | 11m - C 6 | - | 850 | - | - | | |
| | SopORTE Suspensión | 15 | 11m - C 6 | - | 650 | - | - | | |
| | SopORTE Suspensión | 20 | 11m - C 6 | - | 500 | - | - | | |
| | SopORTE Suspensión | 25 | 11m - C 6 | - | 400 | - | - | | |
| | SopORTE Suspensión | 30 | 11m - C 6 | - | 300 | - | - | | |
| Armado "PA2-0" 30° - 60° | SopORTE de Angulo | 30 | 11m - C 6 | - | 340 | - | - | | |
| | SopORTE de Angulo | 35 | 11m - C 6 | - | 260 | - | - | | |
| | SopORTE de Angulo | 40 | 11m - C 6 | - | 210 | - | - | | |
| | SopORTE de Angulo | 45 | 11m - C 6 | - | 170 | - | - | | |
| | SopORTE de Angulo | 50 | 11m - C 6 | - | 120 | - | - | | |
| | SopORTE de Angulo | 55 | 11m - C 6 | - | 100 | - | - | | |
| | SopORTE de Angulo | 60 | 11m - C 6 | - | 70 | - | - | | |
| Armado "PA3-0" 60°-90° | SopORTE de Angulo | 60°-90° | 11m - C 6 | - | 80 | - | - | | Mayor al vano viento indicado llevara 2 retenidas |
| Armado "PR3-0" | SopORTE de Anclaje | 0 | 11m - C 6 | - | 1 200 | 2 | 37 | | |

ARMADOS TRIFASICOS

CONDUCTOR

35 mm² AAAC

| Estructura | | | | | | RETENIDAS | | |
|-----------------------------|--------------------|------------------|---------------|-----------------------|--------------------|-----------|------|---|
| Especificación | Función | Ang. Vano Viento | Tipo de Poste | Separación Horizontal | Vano Viento C.M.E. | Cant. | Ang. | Observaciones |
| Armado "PS1-3L" 0° - 5° | SopORTE Suspensión | 0 | 12m - C 6 | 330 | 330 | | | Mayor al vano viento indicado llevara una retenida retenida |
| | SopORTE Suspensión | 1 | 12m - C 6 | 330 | 330 | | | |
| | SopORTE Suspensión | 2 | 12m - C 6 | 330 | 310 | | | |
| | SopORTE Suspensión | 3 | 12m - C 6 | 330 | 290 | | | |
| | SopORTE Suspensión | 4 | 12m - C 6 | 330 | 270 | | | |
| | SopORTE Suspensión | 5 | 12m - C 6 | 330 | 250 | | | |
| Armado "PA1-3L" 5° - 30° | SopORTE Suspensión | 5 | 12m - C 6 | 330 | 250 | | | |
| | SopORTE Suspensión | 10 | 12m - C 6 | 330 | 140 | | | |
| | SopORTE Suspensión | 15 | 12m - C 6 | 330 | 330 | 1 | 37 | |
| | SopORTE Suspensión | 20 | 12m - C 6 | 330 | 330 | 1 | 37 | |
| | SopORTE Suspensión | 25 | 12m - C 6 | 330 | 330 | 1 | 37 | |
| | SopORTE Suspensión | 30 | 12m - C 6 | 330 | 330 | 1 | 37 | |
| Armado "PA2-3" 30° - 60° | SopORTE de Angulo | 30 | 12m - C 6 | 600 | 470 | 1 | 37 | |
| | SopORTE de Angulo | 35 | 12m - C 6 | 600 | 470 | 1 | 37 | |
| | SopORTE de Angulo | 40 | 12m - C 6 | 600 | 480 | 1 | 37 | |
| | SopORTE de Angulo | 45 | 12m - C 6 | 600 | 490 | 1 | 37 | |
| | SopORTE de Angulo | 50 | 12m - C 6 | 600 | 500 | 1 | 37 | |
| | SopORTE de Angulo | 60 | 12m - C 6 | 600 | 520 | 1 | 37 | |
| Armado "PA3-3" 60°-90° | SopORTE de Angulo | 60°-90° | 12m - C 6 | 600 | 540 | 2 | 37 | |
| Armado "PR3-3" | SopORTE de Anclaje | 0 | 12m - C 5 | 330 | 330 | 2 | 37 | |

Nota:
Los armados PS1-0, PA1-0, PA2-0, PA3-0, PS1-3L, PA1-3L, PA2-3, PA3-3, PR3-3 están normalizados por el Ministerio de Energía y Minas

ANEXO 5.8

**CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES AUTOPORTANTES
ZONA - SELVA - EDS 18%**

| | | |
|------------------|--------------------|------------|
| Selva | msnm | Hasta 2500 |
| Mód. Elasticidad | kN/mm ² | 78,4 |
| Tiro de Rotura | | |
| 25 mm2 | kN | 8,3 |
| 16mm2 | kN | 5,3 |

Hipótesis I : Templado 20°C, SV, EDS 18% T_{rotura}
 Hipótesis II : Máx. Esf. 10°C, CV 75 km/h, 40% T_{rotura}
 Hipótesis III : Temp. Máx. 50°C, SV, 40 % T_{rotura}

Conductor: 1x16+ 10/25 Masa Total - kg/km 181

| Vano [m] | HIPOTESIS I | | | HIPOTESIS II | | | HIPOTESIS III | | |
|----------|-------------|-------|-------|--------------|-------|-------|---------------|-------|-------|
| | H (N) | T (N) | F (m) | H (N) | T (N) | F (m) | H (N) | T (N) | F (m) |
| 20 | 1 492 | 1 492 | 0,06 | 1 967 | 1 968 | 0,11 | 608 | 608 | 0,15 |
| 30 | 1 492 | 1 492 | 0,13 | 2 064 | 2 065 | 0,23 | 719 | 720 | 0,28 |
| 40 | 1 492 | 1 492 | 0,24 | 2 169 | 2 170 | 0,39 | 813 | 814 | 0,44 |
| 50 | 1 492 | 1 492 | 0,37 | 2 272 | 2 274 | 0,58 | 893 | 894 | 0,62 |
| 60 | 1 491 | 1 492 | 0,54 | 2 369 | 2 373 | 0,80 | 961 | 963 | 0,83 |
| 70 | 1 491 | 1 492 | 0,73 | 2 460 | 2 465 | 1,05 | 1 020 | 1 022 | 1,07 |
| 80 | 1 491 | 1 492 | 0,95 | 2 544 | 2 549 | 1,32 | 1 071 | 1 073 | 1,33 |
| 90 | 1 490 | 1 492 | 1,21 | 2 620 | 2 627 | 1,62 | 1 115 | 1 117 | 1,62 |
| 100 | 1 490 | 1 492 | 1,49 | 2 690 | 2 698 | 1,95 | 1 152 | 1 156 | 1,93 |
| 110 | 1 489 | 1 492 | 1,81 | 2 753 | 2 762 | 2,31 | 1 186 | 1 190 | 2,27 |
| 120 | 1 489 | 1 492 | 2,15 | 2 810 | 2 821 | 2,69 | 1 214 | 1 219 | 2,64 |

Conductor: 2x16+ 10/16 Masa Total - kg/km 209

| Vano [m] | HIPOTESIS I | | | HIPOTESIS II | | | HIPOTESIS III | | |
|----------|-------------|-------|-------|--------------|-------|-------|---------------|-------|-------|
| | H (N) | T (N) | F (m) | H (N) | T (N) | F (m) | H (N) | T (N) | F (m) |
| 20 | 952 | 953 | 0,11 | 1 298 | 1 299 | 0,16 | 496 | 497 | 0,21 |
| 30 | 952 | 953 | 0,24 | 1 379 | 1 381 | 0,33 | 588 | 589 | 0,39 |
| 40 | 952 | 953 | 0,43 | 1 454 | 1 456 | 0,56 | 658 | 659 | 0,62 |
| 50 | 951 | 952 | 0,67 | 1 517 | 1 521 | 0,83 | 712 | 713 | 0,90 |
| 60 | 951 | 953 | 0,97 | 1 571 | 1 575 | 1,16 | 753 | 755 | 1,22 |
| 70 | 950 | 953 | 1,32 | 1 614 | 1 621 | 1,54 | 785 | 788 | 1,60 |
| 80 | 949 | 953 | 1,73 | 1 650 | 1 658 | 1,97 | 810 | 815 | 2,02 |
| 90 | 948 | 953 | 2,19 | 1 680 | 1 690 | 2,44 | 831 | 836 | 2,50 |
| 100 | 947 | 953 | 2,70 | 1 704 | 1 716 | 2,98 | 846 | 853 | 3,02 |
| 110 | 946 | 953 | 3,27 | 1 724 | 1 738 | 3,56 | 859 | 866 | 3,61 |
| 120 | 945 | 953 | 3,90 | 1 739 | 1 756 | 4,20 | 869 | 878 | 4,24 |

Conductor: 2x25+16/25 Masa Total - kg/km 322

| Vano [m] | HIPOTESIS I | | | HIPOTESIS II | | | HIPOTESIS III | | |
|----------|-------------|-------|-------|--------------|-------|-------|---------------|-------|-------|
| | H (N) | T (N) | F (m) | H (N) | T (N) | F (m) | H (N) | T (N) | F (m) |
| 20 | 1 492 | 1 492 | 0,11 | 1 958 | 1 959 | 0,14 | 774 | 774 | 0,20 |
| 30 | 1 492 | 1 492 | 0,24 | 2 035 | 2 036 | 0,29 | 917 | 918 | 0,39 |
| 40 | 1 491 | 1 492 | 0,42 | 2 107 | 2 109 | 0,50 | 1 026 | 1 028 | 0,62 |
| 50 | 1 490 | 1 491 | 0,66 | 2 169 | 2 173 | 0,77 | 1 110 | 1 113 | 0,89 |
| 60 | 1 489 | 1 492 | 0,95 | 2 220 | 2 226 | 1,08 | 1 175 | 1 179 | 1,21 |
| 70 | 1 488 | 1 492 | 1,30 | 2 262 | 2 270 | 1,44 | 1 226 | 1 231 | 1,58 |
| 80 | 1 487 | 1 492 | 1,70 | 2 296 | 2 305 | 1,85 | 1 266 | 1 272 | 2,00 |
| 90 | 1 486 | 1 492 | 2,16 | 2 323 | 2 335 | 2,32 | 1 298 | 1 305 | 2,47 |
| 100 | 1 484 | 1 492 | 2,66 | 2 344 | 2 359 | 2,83 | 1 323 | 1 332 | 2,99 |
| 110 | 1 482 | 1 492 | 3,23 | 2 361 | 2 379 | 3,41 | 1 343 | 1 354 | 3,56 |
| 120 | 1 480 | 1 492 | 3,85 | 2 374 | 2 396 | 4,03 | 1 359 | 1 372 | 4,19 |

Conductor: 3x16+16/25 Masa Total - kg/km 322

| Vano [m] | HIPOTESIS I | | | HIPOTESIS II | | | HIPOTESIS III | | |
|----------|-------------|-------|-------|--------------|-------|-------|---------------|-------|-------|
| | H (N) | T (N) | F (m) | H (N) | T (N) | F (m) | H (N) | T (N) | F (m) |
| 20 | 1 492 | 1 492 | 0,11 | 1 932 | 1 933 | 0,13 | 773 | 773 | 0,20 |
| 30 | 1 492 | 1 492 | 0,24 | 1 989 | 1 991 | 0,28 | 916 | 917 | 0,39 |
| 40 | 1 491 | 1 492 | 0,42 | 2 043 | 2 046 | 0,48 | 1 025 | 1 027 | 0,61 |
| 50 | 1 490 | 1 491 | 0,66 | 2 090 | 2 094 | 0,74 | 1 109 | 1 112 | 0,89 |
| 60 | 1 489 | 1 492 | 0,95 | 2 129 | 2 134 | 1,04 | 1 174 | 1 178 | 1,21 |
| 70 | 1 488 | 1 492 | 1,30 | 2 160 | 2 167 | 1,40 | 1 225 | 1 230 | 1,58 |
| 80 | 1 487 | 1 492 | 1,70 | 2 185 | 2 194 | 1,81 | 1 265 | 1 271 | 1,99 |
| 90 | 1 486 | 1 492 | 2,15 | 2 205 | 2 216 | 2,27 | 1 297 | 1 305 | 2,46 |
| 100 | 1 484 | 1 492 | 2,66 | 2 220 | 2 234 | 2,78 | 1 322 | 1 332 | 2,98 |
| 110 | 1 482 | 1 492 | 3,22 | 2 232 | 2 248 | 3,35 | 1 343 | 1 354 | 3,55 |
| 120 | 1 480 | 1 492 | 3,84 | 2 241 | 2 260 | 3,97 | 1 359 | 1 372 | 4,18 |

Conductor: 3x25+16/25 Masa Total - kg/km 322

| Vano [m] | HIPOTESIS I | | | HIPOTESIS II | | | HIPOTESIS III | | |
|----------|-------------|-------|-------|--------------|-------|-------|---------------|-------|-------|
| | H (N) | T (N) | F (m) | H (N) | T (N) | F (m) | H (N) | T (N) | F (m) |
| 20 | 1 492 | 1 492 | 0,14 | 1 928 | 1 929 | 0,15 | 858 | 859 | 0,24 |
| 30 | 1 491 | 1 492 | 0,30 | 1 975 | 1 977 | 0,33 | 1 009 | 1 011 | 0,45 |
| 40 | 1 490 | 1 492 | 0,54 | 2 015 | 2 019 | 0,58 | 1 117 | 1 120 | 0,72 |
| 50 | 1 489 | 1 491 | 0,85 | 2 046 | 2 051 | 0,90 | 1 196 | 1 200 | 1,05 |
| 60 | 1 487 | 1 492 | 1,22 | 2 068 | 2 076 | 1,28 | 1 253 | 1 259 | 1,45 |
| 70 | 1 486 | 1 492 | 1,66 | 2 085 | 2 095 | 1,73 | 1 296 | 1 303 | 1,91 |
| 80 | 1 484 | 1 492 | 2,18 | 2 096 | 2 109 | 2,24 | 1 328 | 1 337 | 2,43 |
| 90 | 1 481 | 1 492 | 2,76 | 2 104 | 2 120 | 2,83 | 1 351 | 1 364 | 3,03 |
| 100 | 1 479 | 1 492 | 3,41 | 2 109 | 2 129 | 3,49 | 1 369 | 1 384 | 3,69 |
| 110 | 1 476 | 1 492 | 4,14 | 2 111 | 2 136 | 4,21 | 1 383 | 1 401 | 4,42 |
| 120 | 1 472 | 1 492 | 4,94 | 2 112 | 2 142 | 5,01 | 1 393 | 1 414 | 5,22 |

ANEXO N° 5.9

**RELACIÓN DE VANOS POR DISTANCIA DE SEGURIDAD AL TERRENO
EN REDES SECUNDARIAS - EDS 18%**

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

1. Cuando los alambres y/o conductores cruzan o sobresalen a:

POSTES DE CONCRETO

| | | | |
|---|-----|-----------------|-----|
| Carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones | 6,5 | H total | 8,0 |
| Caminos, calles y otras áreas sujetas al tráfico de camiones | 5,5 | H empotramiento | 1,1 |
| Calzadas, zonas de parqueo y callejones | 5,5 | H útil | 6,9 |
| Otros terrenos recorrido por vehículos, tales como cultivos, pastos, bosques, huertos, etc. | 5,5 | H aplicación | 6,7 |
| Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo | 4,0 | | |
| calles y caminos en zonas rurales | 5,5 | | |

2. Cuando los alambres y/o conductores están a lo largo de:

| | |
|---|-----|
| Carreteras y avenidas | 5,5 |
| Caminos, calles ó callejones | 5,0 |
| Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo | 4,0 |
| Calles y caminos en zonas rurales | 4,5 |

VANOS RESULTANTES POR CONDUCTOR (EDS 18%)

1. Cuando los alambres y/o conductores cruzan o sobresalen a:

| | 1x16+10/25 | 2x16+10/25 | 2x16+16/25 | 3x16+16/25 | 3x25+16/25 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|
| Caminos, calles y otras áreas sujetas al tráfico de camiones | 100 | 80 | 70 | 70 | 65 |
| Calzadas, zonas de parqueo y callejones | 100 | 80 | 70 | 70 | 65 |
| Otros terrenos recorrido por vehículos, tales como cultivos, pastos, bosques, huertos, etc. | 100 | 80 | 70 | 70 | 65 |
| Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo | 145 | 120 | 105 | 105 | 95 |
| calles y caminos en zonas rurales | 100 | 80 | 70 | 70 | 65 |

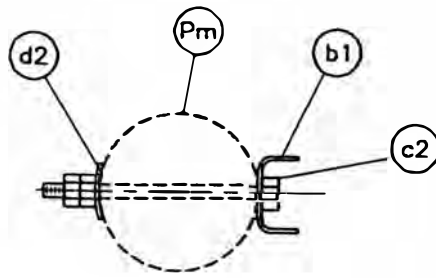
2. Cuando los alambres y/o conductores están a lo largo de:

| | 1x16+10/25 | 2x16+10/25 | 2x16+16/25 | 3x16+16/25 | 3x25+16/25 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|
| Carreteras y avenidas | 100 | 80 | 70 | 70 | 65 |
| Caminos, calles ó callejones | 120 | 95 | 85 | 85 | 75 |
| Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo | 145 | 120 | 105 | 105 | 95 |
| Calles y caminos en zonas rurales | 135 | 110 | 95 | 95 | 85 |

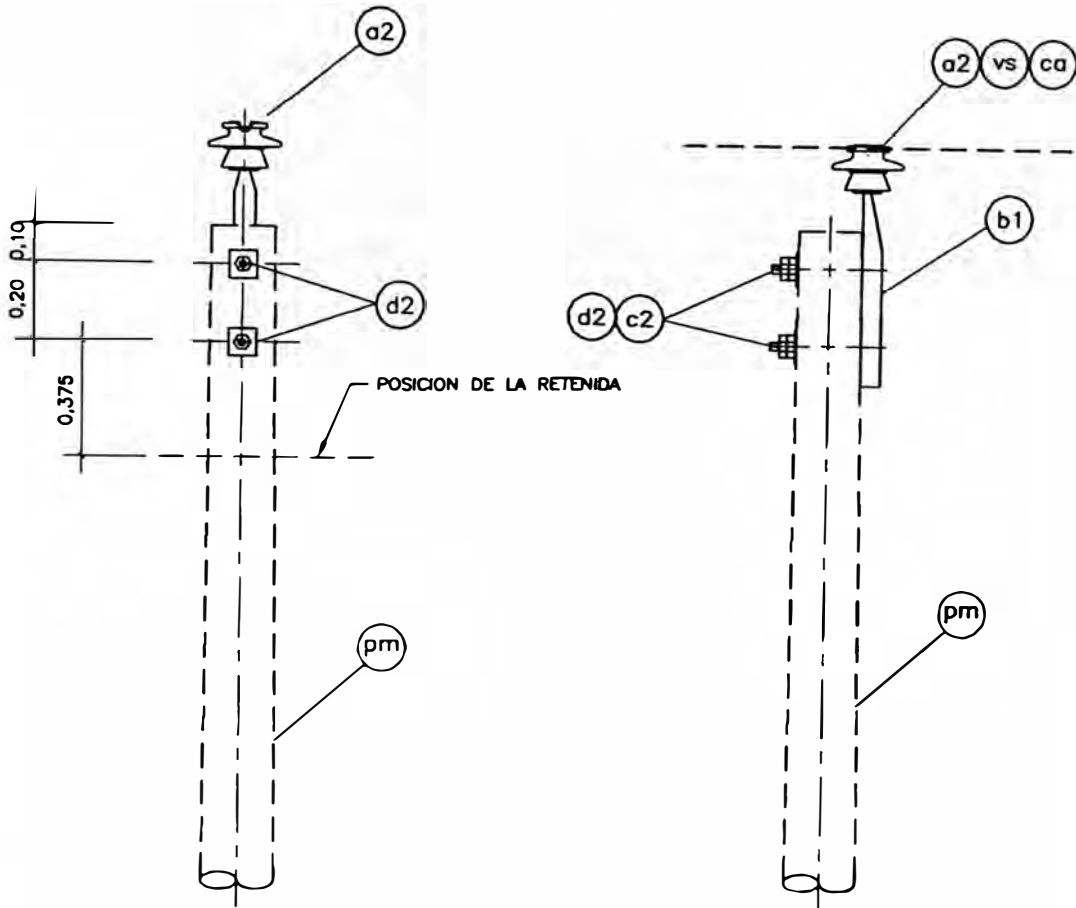
Según el Código Nacional de Electricidad 2001

5.10.1 ARMADOS TÍPICOS EN LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS

| SOPORTES NORMALIZADOS POR DEP/MEM | | | |
|-----------------------------------|-----------|--|-----------------------------|
| ÍTEM | Nº LÁMINA | DESCRIPCIÓN | TIPO |
| 1 | 001 | SOPORTE SUSPENSION 0° - 5°, MONOFASICO RETORNO POR TIERRA | PS1-0 |
| 2 | 004 | SOPORTE SUSPENSION 0° - 5°, TRIFASICO NEUTRO CORRIDO / SIN NEUTRO | PS1-3N/PS1-3NL/PS1-3/PS1-3L |
| 3 | 005 | SOPORTE SUSPENSION ANGULO 5° - 30°, MONOFASICO RETORNO POR TIERRA | PA1-0 |
| 4 | 008 | SOPORTE DE ANGULO 5° - 30°, TRIFASICO NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO | PA1-3N/PA1-3NL/PA1-3/PA1-3L |
| 5 | 009 | SOPORTE DE ANGULO 30° - 60°, MONOFASICO RETORNO POR TIERRA | PA2-0 |
| 6 | 012 | SOPORTE DE ANGULO 30° - 60°, TRIFASICO NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO | PA2-3N/PA2-3 |
| 7 | 013 | SOPORTE DE ANGULO 60° - 90°, MONOFASICO RETORNO POR TIERRA | PA3-0 |
| 8 | 020 | SOPORTE DE RETENCION O ANCLAJE TRIFASICO NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO | PR3-3N/PR3-3NL/PR3-3/PR3-3L |
| 9 | 062 | S. E. BIFASICA MONOPOSTE, EN FIN DE LINEA SIN PARARRAYOS/ CON PARARRAYOS | SBM-1 / SBM - 1P |



DETALLE DE ESPIGA



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

| | | |
|----|--|------|
| ca | ALAMBRE DE AMARRE, SEGUN REQUERIMIENTO | 2.5m |
| vs | VARILLA ARMAR PREFORMADA SIMPLE, SEGUN REQUERIMIENTO | 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 MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA | 2 |
| b1 | ESPIGA PARA CABEZA DE POSTE, SEGUN REQUERIMIENTO | 1 |
| a2 | AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI, SEGUN REQUERIMIENTO | 1 |
| pm | POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA, SEGUN REQUERIMIENTO | - |

| J.B.L. | CODIGO | ITEM REA | DESCRIPCION | CANT. |
|--------|--------|----------|-------------|-------|
|--------|--------|----------|-------------|-------|

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

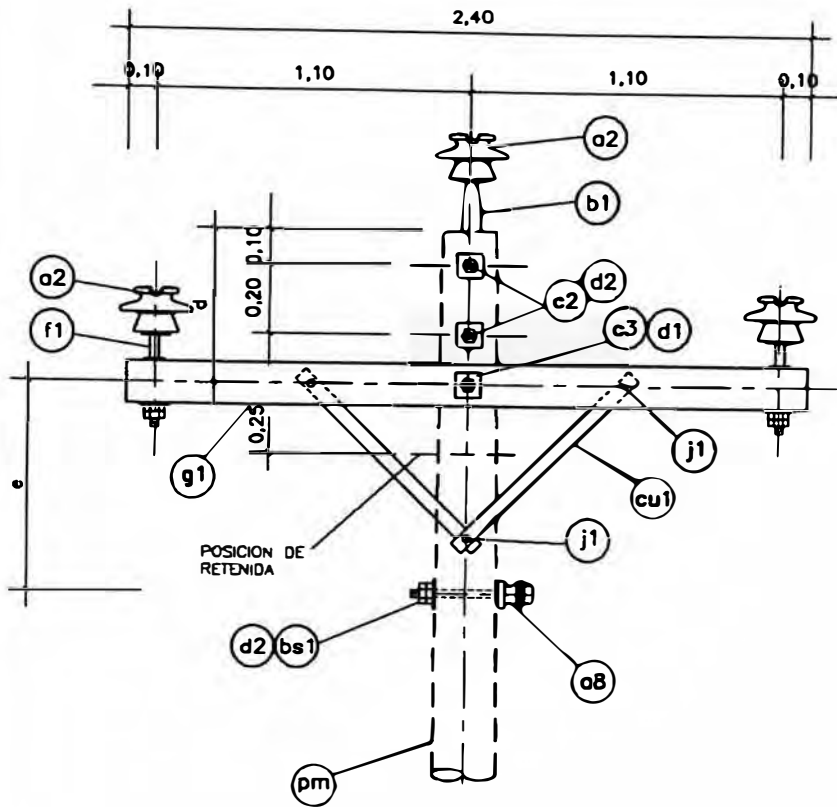
SOPORTE SUSENSION 0° - 5°, MONOFASICO
RETORNO POR TIERRA
TIPO PS1-0

LAMINA N°:

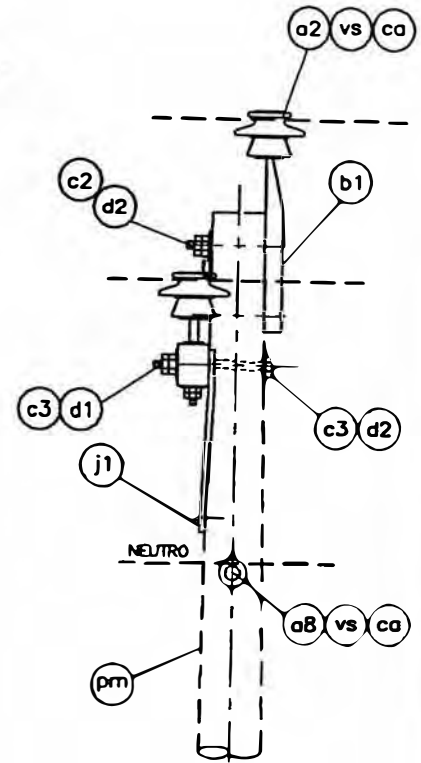
001

| | | | | |
|-------------|-------|--------|----------|--------|
| REVISION N° | FECHA | APROB. | DESIGNO: | C.G.V. |
| | | | REVISO: | J.R.H. |
| | | | DEBLAO: | F.L.M. |
| | | | FECHA: | ES: |

| | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 3 | 2 | 1 | 0 |
| 5 | 3 | 1 | 0 |
| ABRIL-99 | ENERO-03 | ABRIL-99 | ENERO-03 |
| J.R.H. | J.R.H. | J.R.H. | J.R.H. |
| J.E.A. | J.E.A. | J.E.A. | J.E.A. |
| W.C.H. | W.C.H. | W.C.H. | W.C.H. |
| L.N.D. | L.N.D. | L.N.D. | L.N.D. |
| J.R.A. | J.R.A. | J.R.A. | J.R.A. |
| J.B.L. | J.B.L. | J.B.L. | J.B.L. |



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

| ARMADO | d(m) | e |
|---------|------|------|
| PS1-3N | 0,45 | 0,60 |
| PS1-3NL | 1,00 | 1,00 |
| PS1-3 | 0,45 | - |
| PS1-3L | 1,00 | - |

| PS1-3N/PS1-3NL/PS1-3L | PS1-3N/PS1-3NL/PS1-3L |
|-----------------------|-----------------------|
| 9,5m | 7,5m |

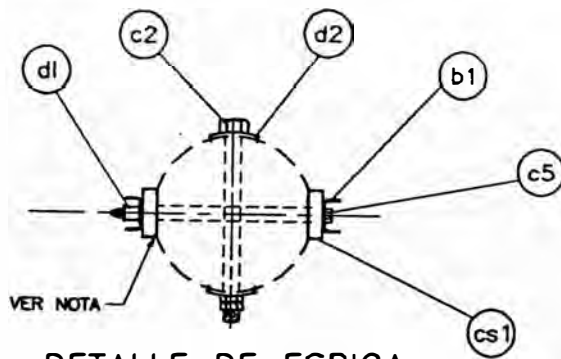
| J.B.L. | J.R.A. | L.N.D. | W.C.H. | ARMADO | DESCRIPCION | CANT. | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--|-------------|-------|
| | | | | ca | ALAMBRE DE AMARRE, SEGUN REQUERIMIENTO. | 9,5m 7,5m | |
| | | | | vs | VARILLA DE ARMAR PREFORMADA SIMPLE, SEGUN REQUERIMIENTO | 4 3 | |
| | | | | c3 | PERNO MAQUINADO DE A'G', 16mm ø x 356mm LONG.; 152mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA | 1 1 | |
| | | | | f1 | ESPIGA PARA CRUCETA, SEGUN REQUERIMIENTO | 2 2 | |
| | | | | i1 | PERNO COCHE DE A'G', 13mm ø x 152 mm LONG., 76mm MAQDO., CON ARANDELA, TUERCA Y CONTRATUERCA | 2 2 | |
| | | | | j1 | TIRAFONDO DE A'G', 13 mm ø x 102 mm LONG. | 1 1 | |
| | | | | cu1 | BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A'G' DE 38 x 38 x 5mm SECCION 710 mm LONG. | 2 2 | |
| | | | | g1 | CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 2,40 m LONG. | 1 1 | |
| | | | | a8 | AISLADOR DE PORCELANA TIPO CARRETE, CLASE ANSI 53-2 | 1 - | |
| | | | | d1 | ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G', 57x57x5mm, 18 mm ø DE AGUJERO | 1 1 | |
| | | | | bs1 | PERNO SIMPLE BORDE DE A'G', 16mm ø x 425mm LONG., 152mm MAQDO., CON TUERCA Y CONTRATUERCA | 1 - | |
| | | | | d2 | ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G', 57x57x5mm, 18 mm ø DE AGUJERO | 4 3 | |
| | | | | c2 | PERNO MAQUINADO DE A'G', 16 mm ø x 305 mm LONG.; 152 mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA | 2 2 | |
| | | | | b1 | ESPIGA PARA CABEZA DE POSTE, SEGUN REQUERIMIENTO | 1 1 | |
| | | | | a2 | AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI, SEGUN REQUERIMIENTO | 3 3 | |
| | | | | pm | POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA, SEGUN REQUERIMIENTO | - - | |
| | | | | CODIGO | ITEM REA | DESCRIPCION | CANT. |

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

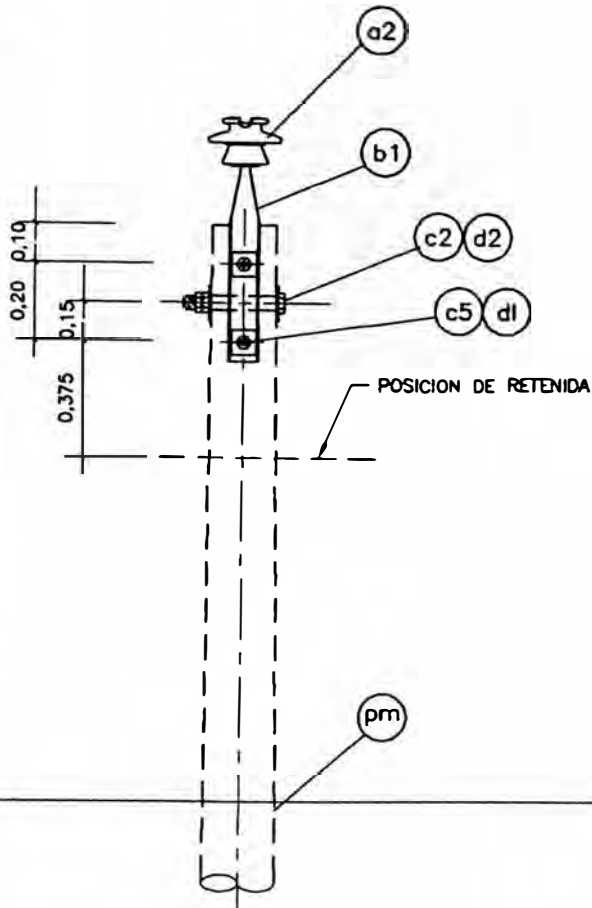
SOPORTE SUSPENSION 0° - 5°, TRIFASICO
NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO
PS1-3N/PS1-3NL/PS1-3/PS1-3L

LAMINA N°:
004

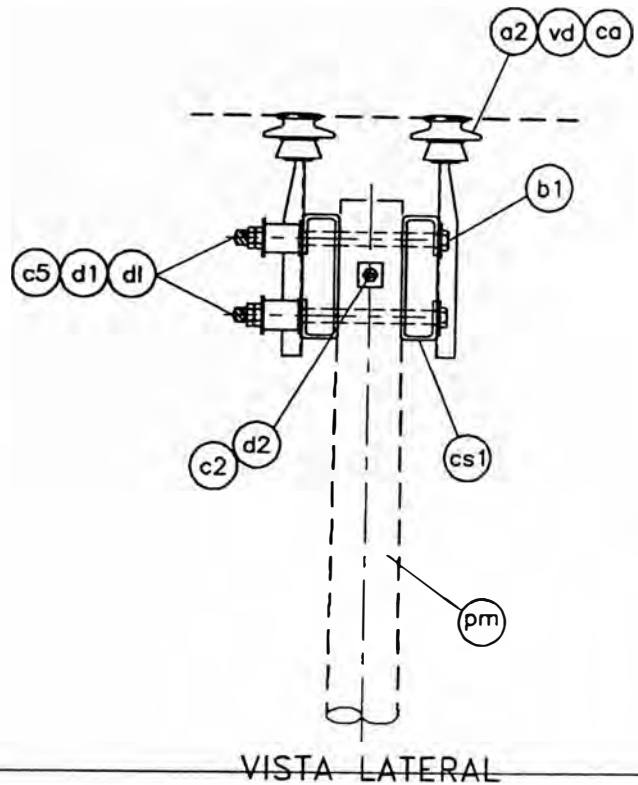
| | | | |
|-------------|----------|--------|----------|
| REVISION N° | FECHA | APROB. | DESCRIP. |
| 0 | ABRIL-99 | J.R.H. | C.G.V. |
| 1 | ENERO-03 | J.R.H. | J.R.H. |
| 2 | | J.E.A. | F.L.M. |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |



DETALLE DE ESPIGA



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

NOTA: EL POSTE DEBE SER REBAJADO POR AMBOS LADOS PARA PROVEER SUPERFICIES PLANAS, PARA LOS SOPORTES.

| CODIGO | ITEM REA | DESCRIPCION | CANT. |
|--------|----------|---|-------|
| ca | | ALAMBRE DE AMARRE, SEGUN REQUERIMIENTO. | 5,0m |
| vd | | VARILLA DE AR MA PREFORMADA DBLE, SEGUN REQUERIMIENTO'D | 1 |
| d1 | | ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G', 57x57x5mm, 18 mm Ø DE AGUJERO | 2 |
| d1 | | TUBO ESPACIADOR DE A'G', 19 mm Ø x 38 mm LONG. | 2 |
| c2 | | PERNO MAQUINADO DE A'G' 16 mm Ø x 305 mm LONG., 152 mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA | 1 |
| cs1 | | SOPORTE SEPARADOR DE CABEZA DE POSTE DE A' G', 110 mm SEPARACION, PLATINA 76x6,4 mm SECC. | 2 |
| d2 | | ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G', 57x57x5 mm, 18 mm Ø DE AGUJERO | 2 |
| c5 | | PERNO MAQUINADO DE A'G', 16 mm Ø x 508 mm LONG.; 152 mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA | 2 |
| b1 | | ESPIGA PARA CABEZA DE POSTE, SEGUN REQUERIMIENTO | 2 |
| a2 | | AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI, SEGUN REQUERIMIENTO | 2 |
| pm | | POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA, SEGUN REQUERIMIENTO | - |

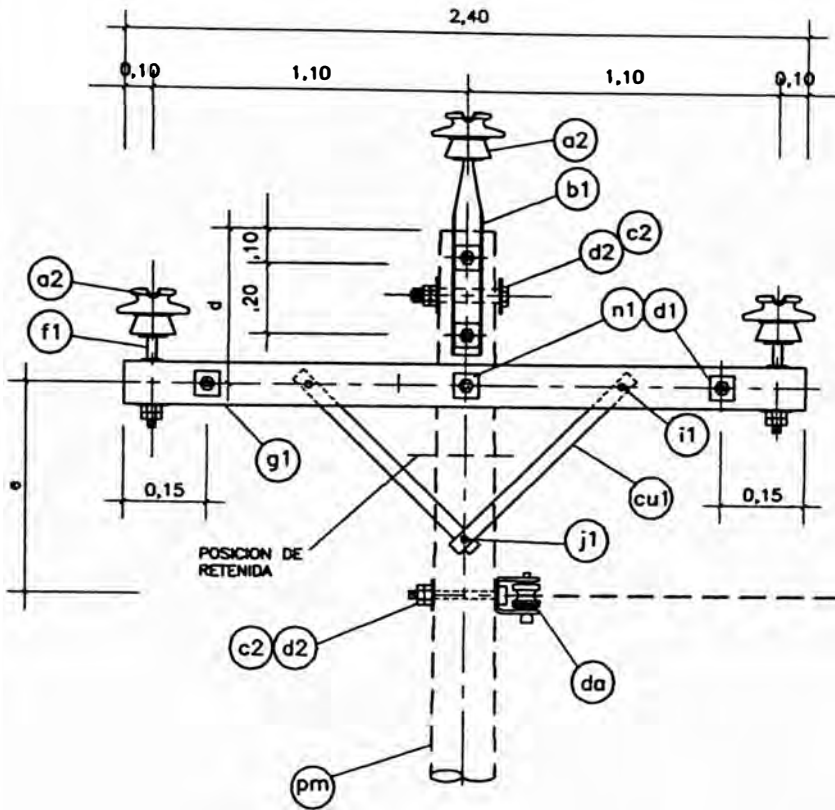
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

SOPORTE SUSPENSION ANGULO 5° -30° MONOFASICO
RETORNO POR TIERRA
TIPO PA1-0

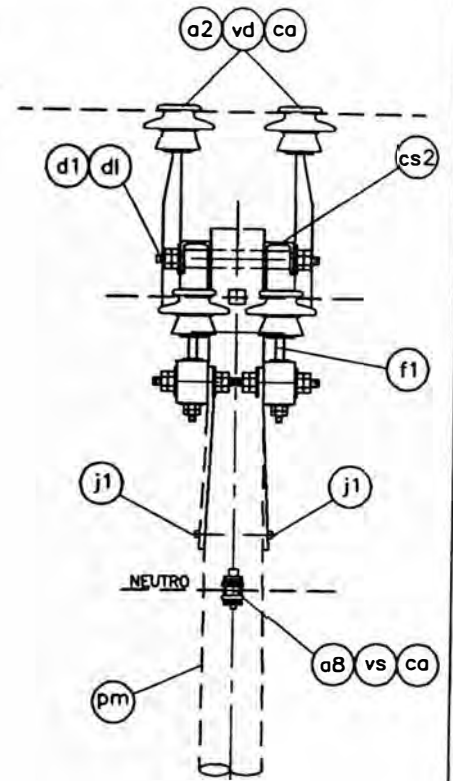
LAMINA N°:

005

NOV 1 2 3 4 5
ABRIL-99 ENERO-03
W.B.H. J.R.H.
J.B.L. J.E.A.
APROB. DESDE: C.G.V.
REVISOR: J.R.H.
DIBAJA: F.L.M.
FECHA: ESC:



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

| ARMADO | d(m) | • |
|---------|------|------|
| PA1-3N | 0,45 | 0,60 |
| PA1-3NL | 1,00 | 1,00 |
| PA1-3 | 0,45 | - |
| PA1-3L | 1,00 | - |

| CODIGO | ITEM REA | DESCRIPCION | PA1-3N | PA1-3NL | PA1-3 | PA1-3L |
|--------|----------|--|--------|---------|-------|--------|
| | | | 17,5mm | 15,0mm | | |
| ca | | ALAMBRE DE AMARRE, SEGUN REQUERIMIENTO | | | | |
| vd | | VARILLA DE ARMAR PREFORMADA DOBLE SEGUN REQUERIMIENTO | 3 | 3 | | |
| vs | | VARILLA DE ARMAR PREFORMADA SIMPLE SEGUN REQUERIMIENTO | 1 | - | | |
| dl | | TUBO ESPACIADOR DE A'G', 19mmx38mm LONGITUD | 2 | 2 | | |
| c5 | | PERNO MAQUINADO DE A'G', 16mmx508mm LONG., 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA | 2 | 2 | | |
| cs1 | | SOPORTE SEPARADOR DE VERTICE DE POSTE DE A'G', 110mm SEPARACION, PLATINA 76x6,4mm SECC. | 2 | 2 | | |
| b1 | | ESPIGA PARA CABEZA DE POSTE, SEGUN REQUERIMIENTO | 2 | 2 | | |
| f1 | | ESPIGA PARA CRUCETA, FORJADA, DE 350mm LONG., PARA PIN ANSI 56-2 | 4 | 4 | | |
| cu1 | | BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A'G', 38 x 38 x 5mm SECCION, 710 mm LONGITUD | 4 | 4 | | |
| d1 | | ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G', 57x57x5mm, 18mm# DE AGUJERO | 12 | 12 | | |
| n1 | | PERNO DOBLE ARMADO DE A'G', 16mmx508mm LONG., CON 4 TUERCAS | 3 | 3 | | |
| c2 | | PERNO MAQUINADO DE A'G', 16mmx305mm LONG., 152 mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA | 2 | 1 | | |
| da | | PORTALINEA UNIPOLAR DE A'G', 149 x 85mm, PLATINA 38 x 5mm SECCION, PIN 16mm# | 1 | - | | |
| a8 | | AISLADOR DE PORCELANA TIPO CARRETE, CLASE ANSI 53-2 | 1 | - | | |
| a2 | | AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI, SEGUN REQUERIMIENTO | 6 | 6 | | |
| j1 | | TIRAFONDO DE A'G', 13mmx102mm LONGITUD | 2 | 2 | | |
| i1 | | PERNO COCHE DE A'G', 13mmx152mm LONG., 76mm MAQUINADO, CON ARANDELA, TUERCA Y CONTRATUERCA | 4 | 4 | | |
| d2 | | ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G', 57x57x5 mm, 18 mm # DE AGUJERO | 3 | 2 | | |
| g1 | | CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 2,40 m LONG. | 2 | 2 | | |
| pm | | POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA, SEGUN REQUERIMIENTO | - | - | | |

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

SOPORTE DE ANGULO 5° - 30°, TRIFASICO
NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO
PA1-3N/PA1-3NL/PA1-3/PA1-3L

LAMINA N°:

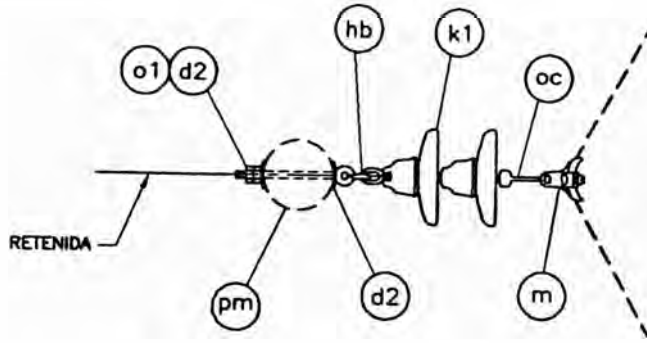
008

| REVISION N° | FECHA | APROB. | DESIGNO |
|-------------|-------|--------|---------|
| | | C.G.V. | |
| | | J.R.H. | |
| | | F.L.M. | |
| | | | |

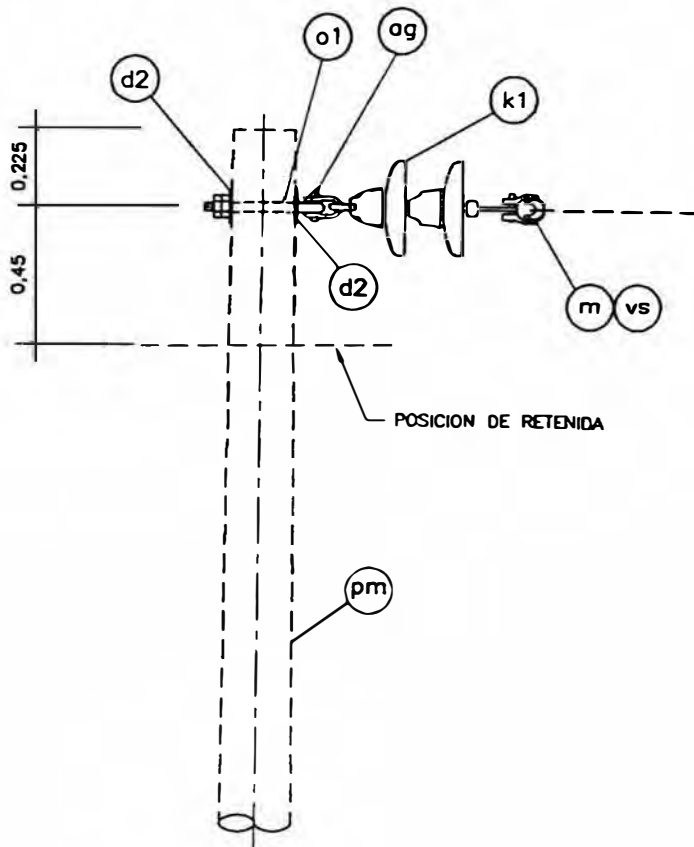
2
ENERO-03
J.R.H.
J.E.A.

1
ABRIL-99
W.C.H.
L.N.D.

0
J.R.A.
J.B.L.



VISTA DE PLANTA



VISTA FRONTAL

| CODIGO | ITEM REA | DESCRIPCION | CANT. |
|--------|----------|--|-------|
| vs | | VARILLA PREFORMADA SIMPLE, SEGUN REQUERIMIENTO. | 1 |
| ag | | GRILLETE DE A'G' | 1 |
| oc | | ADAPTADOR LARGO DE A'G' TIPO CASQUILLO-OJO | 1 |
| hb | | ADAPTADOR DE A'G' TIPO 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 Ø x 305 mm LONG.; 152 mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA | 1 |
| d2 | | ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G', 57x57x5mm, 18 mm Ø DE AGUJERO | 2 |
| pm | | POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA, SEGUN REQUERIMIENTO | - |

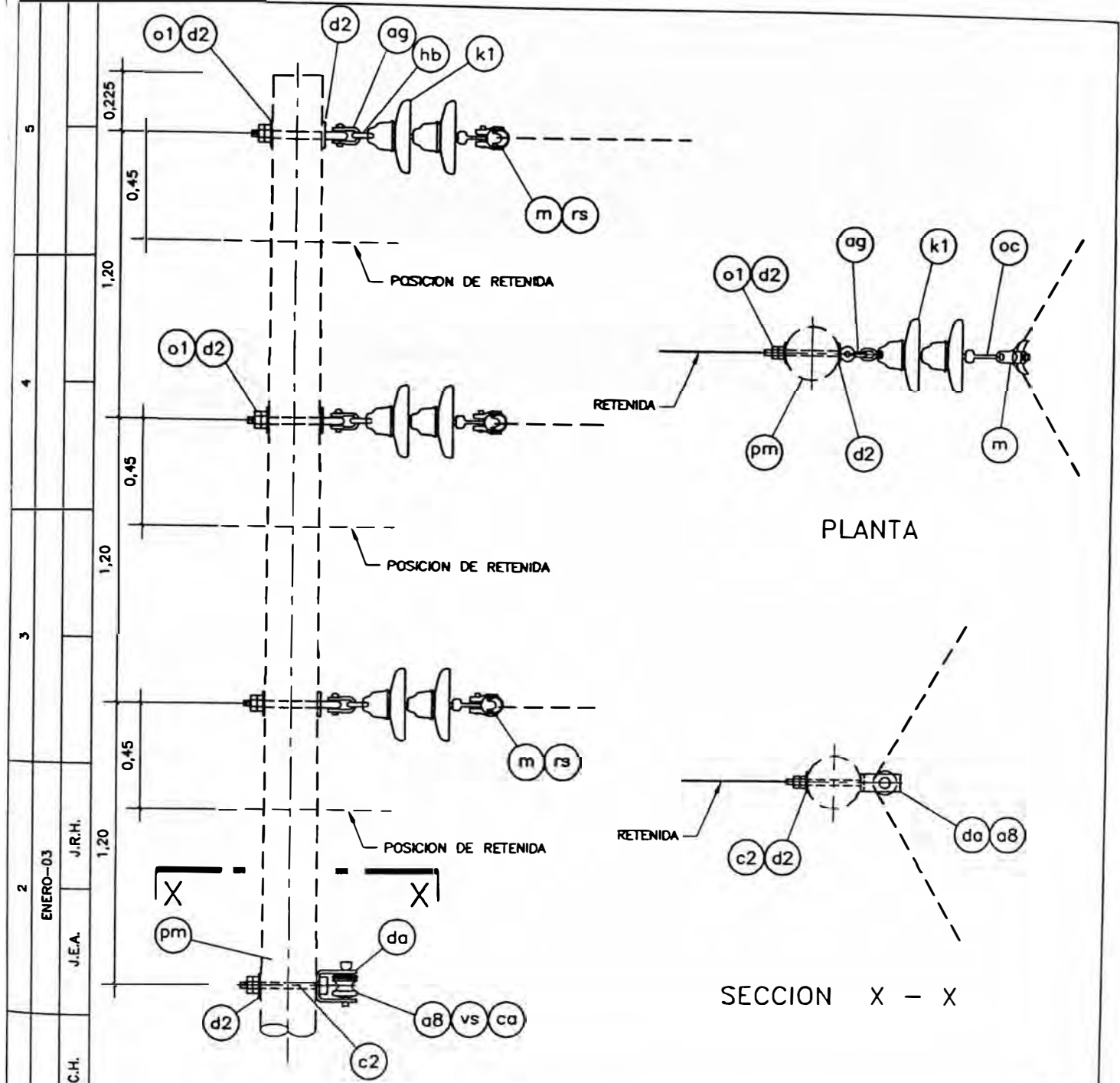
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

SOPORTE DE ANGULO 30° A 60° MONOFASICO
RETORNO POR TIERRA
TIPO PA2-0

LAMINA N°:

009

| | |
|-------------|----------|
| REMISION N° | 5 |
| FECHA | 4 |
| V/B | 3 |
| APROB.: | 2 |
| DESIGNO: | ENERO-03 |
| REVISO: | J.R.H. |
| DEBILLO: | J.E.A. |
| FECHA: | J.R.H. |
| ESC: | |
| J.B.L. | 1 |
| J.R.A. | ABRIL-99 |
| L.N.D. | W.C.H. |



| CODIGO | ITEM REA | DESCRIPCION | CANT. |
|--------|----------|---|--------------|
| ca | | ALAMBRE DE AMARRE, SEGUN REQUERIMIENTO. | PA2-3N PA2-3 |
| rs | | VARILLA DE ARMAR PREFORMADA SIMPLE, SEGUN REQUERIMIENTO | 3,0m - |
| ag | | GRILLETE | 4 3 |
| oc | | ADAPTADOR CASQUILLO-OJO ALARGADO | 3 3 |
| hb | | ADAPTA OR ANILLO-BOLA | 3 3 |
| m | | GRAPA DE ANGULO | 3 3 |
| k1 | | AISLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3 | 6 6 |
| a8 | | AISLADOR DE PORCELANA TIPO CARRETE, CLASE ANSI 53-2 | 1 - |
| o1 | | PERNO OJO DE A"G", 16 mm ø x 305 mm LONG.; 152 mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA | 3 3 |
| d2 | | ARANDELA CUADRADA CURVA DE A"G", 57x57x5mm, 18 mm ø DE AGUERO | 7 6 |
| c2 | | PERNO MAQ. DE A"G" DE 16 mm ø x 305 mm LONG.; 152 mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA | 1 - |
| da | | PORTALINEA UNIPOLAR DE A"G", 149 x 85 mm, PLATINA DE 38 x 5 mm SECCION, PIN 16mmø | 1 - |
| pm | | POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA, SEGUN REQUERIMIENTO | - - |

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

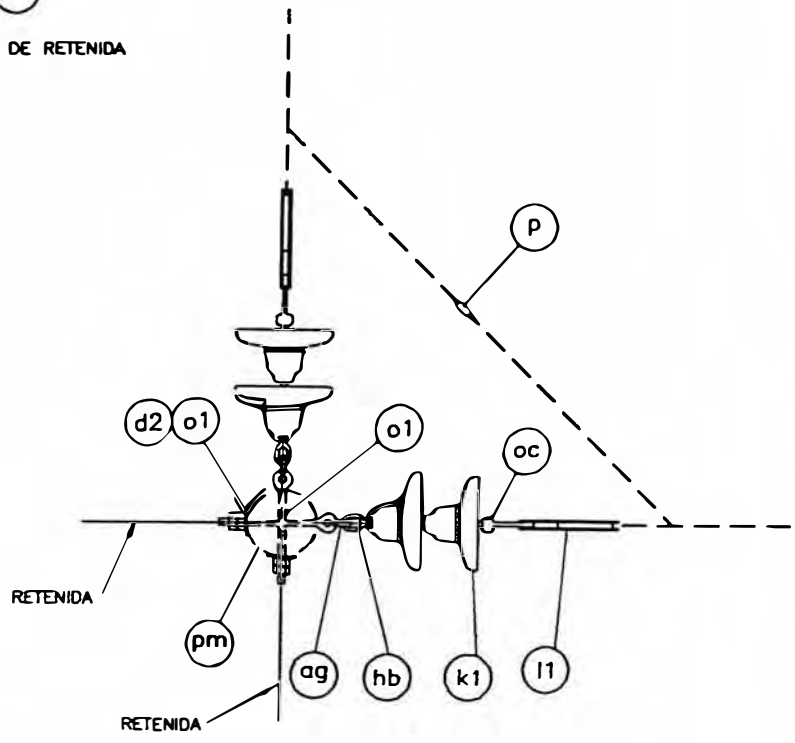
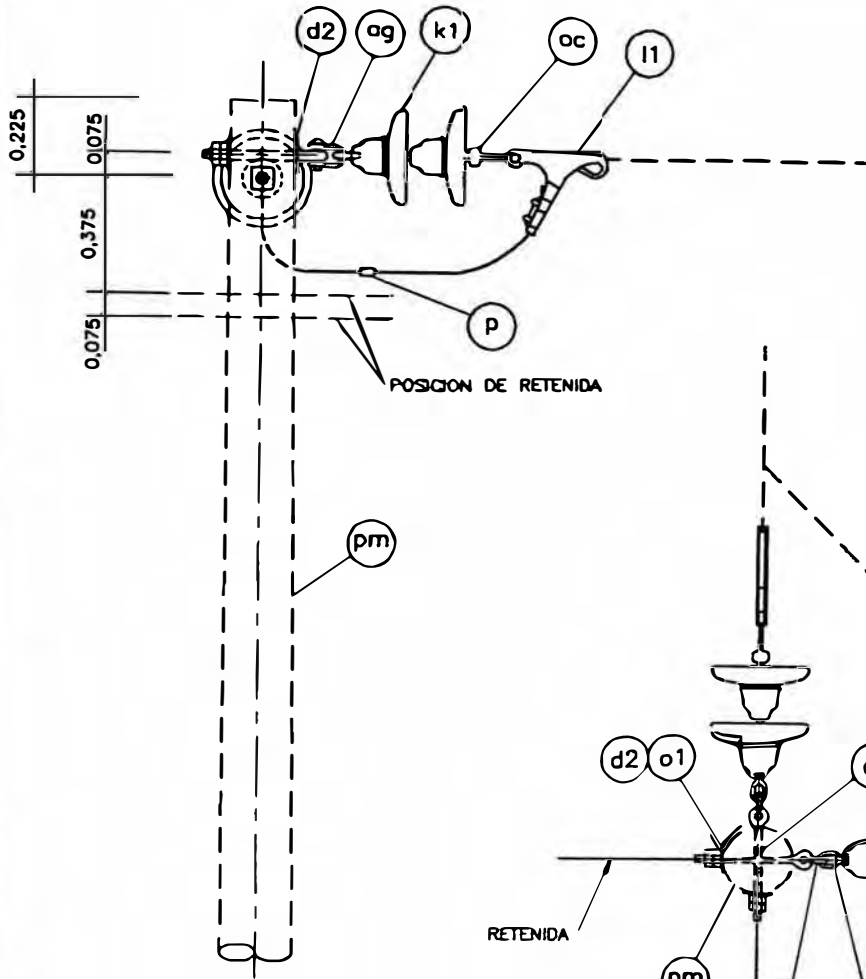
SOPORTE DE ANGULO 30° A 60°, TRIFASICO
NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO
TIPO PA2-3N/PA2-3

LAMINA N°:
012

| | | | | |
|-------------|-------|--------|----------|--------|
| REVISION N° | FECHA | APROB. | DESIGNO: | C.G.V. |
| | | | REVISO: | J.R.H. |
| | | | DIBUJO: | F.L.M. |
| | | | FECHA: | 08 |

| | | | | | | |
|---|----------|--------|--------|--------|----------|--|
| 5 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 2 | ABRIL-99 | W.C.H. | J.E.A. | J.R.H. | ENERO-03 | |
| 1 | | | | | | |
| 0 | | J.B.L. | J.R.A. | L.N.D. | | |

| | | | | | | |
|-------------|--------|---|---|----------|----------|--------|
| REVISION N° | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| FECHA | | | | ENERO-03 | ABRIL-99 | |
| APROB. | | | | J.R.H. | J.E.A. | J.R.H. |
| DESIGNO: | C.G.V. | | | | | |
| REVISO: | J.R.H. | | | | | |
| DEBUCO: | F.L.M. | | | | | |
| FEDIA: | ESC | | | | | |

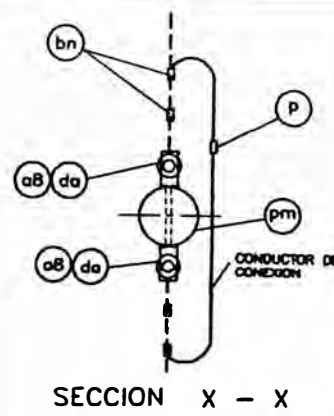
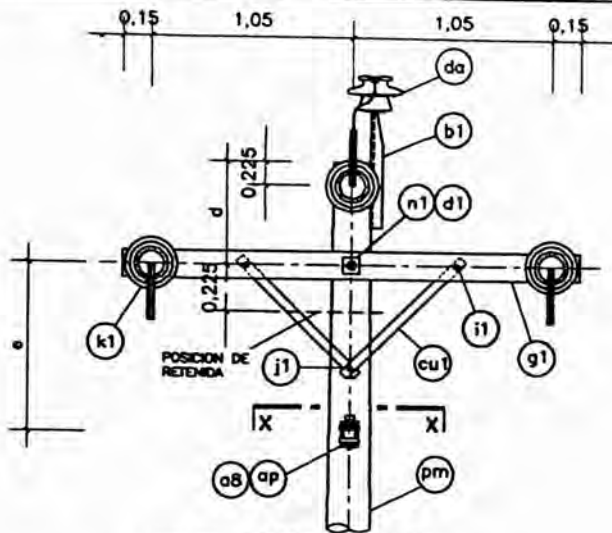


| CODIGO | ITEM REA | DESCRIPCION | CANT. |
|--------|----------|---|-------|
| ag | | GRILLETE | 2 |
| p | | GRAPA DOBLE VIA SEGUN REQUERIMIENTO | 1 |
| oc | | ADAPTADOR CASQUILLO-OJO ALARGADO | 2 |
| hb | | ADAPTADOR ANILLO-BOLA | 2 |
| l1 | | GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA | 2 |
| k1 | | AISLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3 | 4 |
| o1 | | PERNO OJO DE A'G DE 16 mm Ø x 305 mm LONG.; 152 mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA | 2 |
| d2 | | ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G, 57x57x5mm, 18 mm Ø DE AGUJERO | 4 |
| pm | | POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA, SEGUN REQUERIMIENTO | - |

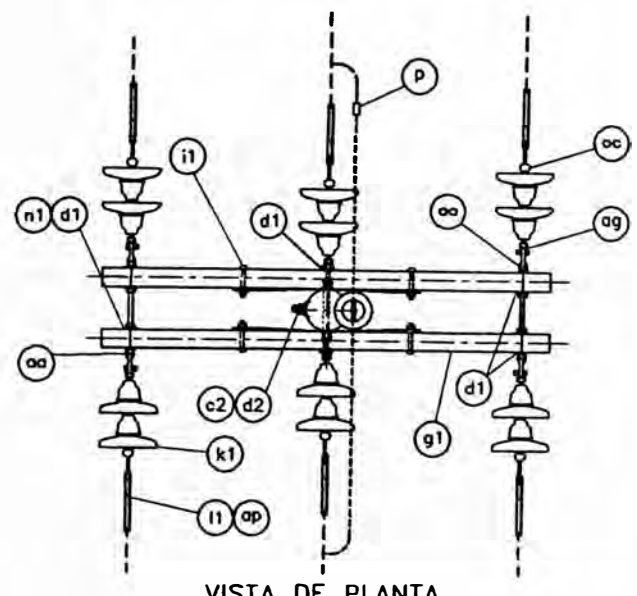
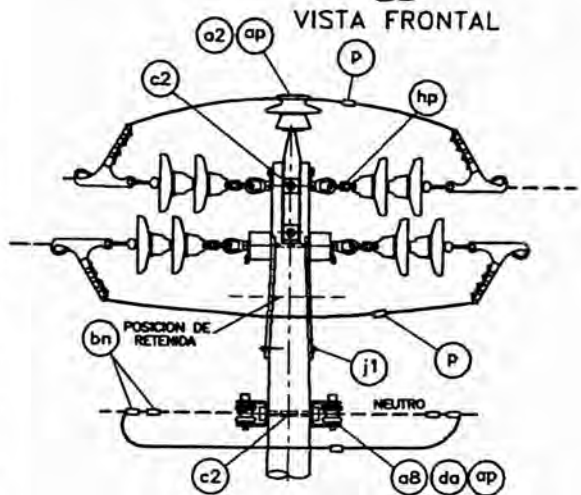
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

SOPORTE ANGULO 60° - 90°, MONOFASICO
RETORNO POR TIERRA
TIPO PA3-0

LAMINA N°:
013



| ARMADO | d(m) | e |
|---------|------|------|
| PR3-3N | 0,60 | 0,60 |
| PR3-3NL | 1,20 | 1,00 |
| PR3-3 | 0,60 | - |
| PR3-3L | 1,20 | - |



VISTA LATERAL

VISTA DE PLANTA

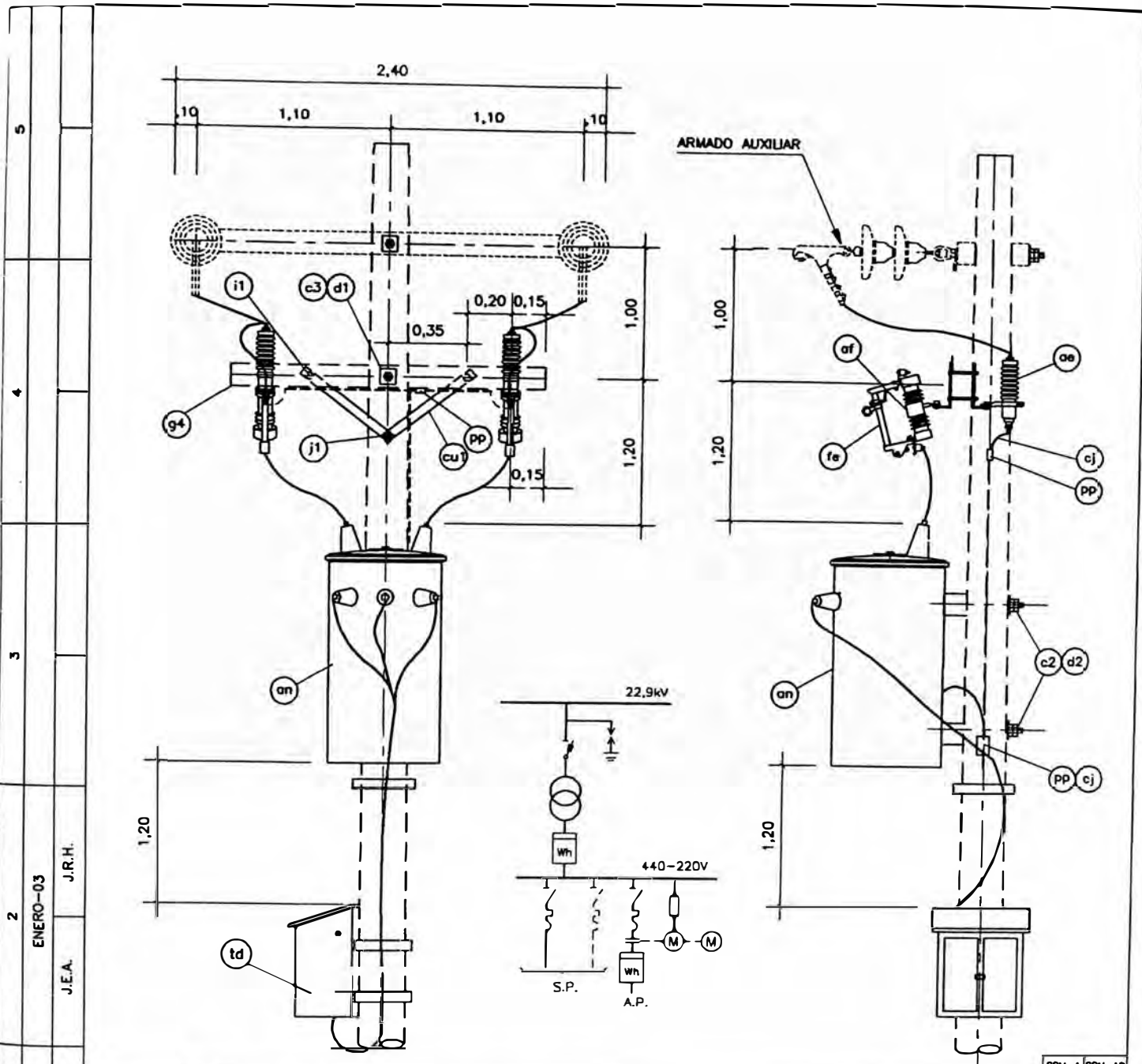
| CODIGO | ITEM REA | DESCRIPCION | PR3-3N | PR3-3NL | PR3-3 | PR3-3L |
|--------|----------|---|--------|---------|-------|--------|
| ca | | ALAMBRE DE AMARRE, SEGUN REQUERIMIENTO | 2,5m | 2,5m | | |
| b1 | | ESPIGA PARA CABEZA DE POSTE, SEGUN REQUERIMIENTO | 1 | 1 | | |
| a2 | | AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI, SEGUN REQUERIMIENTO | 1 | 1 | | |
| p | | GRAPA DE DOBLE VIA, SEGUN REQUERIMIENTO | 4 | 3 | | |
| ap | | CINTA PLANA DE ARMAR, SEGUN REQUERIMIENTO | 2m | - | | |
| bn | | GRAPA DE ANCLAJE TIPO LAZO DE AMARRE | 4 | - | | |
| o1 | | PERNO OJO DE A'G', 16mmØx305mm LONGITUD, 152mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA | 1 | 1 | | |
| ag | | GRILLETE | 6 | 6 | | |
| oc | | ADAPTADOR CASQUILLO-OJO ALARGADO | 6 | 6 | | |
| hb | | ADAPTADOR ANI LO-BOLA | 6 | 6 | | |
| d2 | | ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G', 57x57x5mm, 18mmØ DE AGUJERO | 4 | 4 | | |
| c2 | | PERNO MAQUINADO DE A'G', 16mmØx305mm LONG., 152 mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA | 3 | 2 | | |
| aa | | TUERCA OJO DE A'G', FORJADO, DE 16mmØx80mmx38mm, PARA PERNO DE 16mmØ | 5 | 5 | | |
| cu1 | | BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A'G' 38x38x5mm SECCION, 710 mm LONGITUD | 4 | 4 | | |
| aB | | AISLADOR DE PORCELANA TIPO CARRETE, CLASE ANSI 53-2 | 2 | - | | |
| da | | PORTALINEA UNIPOLAR DE A'G', 149 x 85 mm, PLATINA DE 38 x 5 mm SECCION, PIN 16mmØ | 2 | - | | |
| l1 | | GRAPA DE ANCLAJE | 6 | 6 | | |
| n1 | | PERNO DOBLE ARMADO DE A'G', 16 mmØx508mm LONG., CON 4 TUERCAS | 3 | 3 | | |
| K1 | | AISLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3 | 12 | 12 | | |
| j1 | | TIRAFONDO DE A'G', 13mmØx102mm LONGITUD | 2 | 2 | | |
| i1 | | PERNO COCHE DE A'G', 13mmØx152mm LONG., 76mm MAQUINADO, CON ARANDELA, TUERCA Y CONTRATUERCA | 4 | 4 | | |
| g1 | | CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 2,40 m LONG. | 2 | 2 | | |
| d1 | | ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G', 57x57x5 mm, 18 mm Ø DE AGUJERO | 10 | 10 | | |
| pm | | POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA, SEGUN REQUERIMIENTO | - | - | | |

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

SOPORTE DE RETENCION O ANCLAJE, TRIFASICO
NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO
PR3-3N/PR3-3NL/PR3-3/PR3-3L

LAMINA N°:
020

| | | | | | | | |
|-------------|----------|--------|---------|--------|--------|--------|--|
| 5 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 2 | ENERO-03 | J.R.H. | | | | | |
| 1 | ABRIL-99 | J.E.A. | W.C.H. | L.N.D. | J.R.A. | J.B.L. | |
| 0 | | | | | | | |
| REVISION N° | FECHA | APROB. | DESIGN. | | | | |
| | | | C.G.V. | | | | |
| | | | J.R.H. | | | | |
| | | | F.L.M. | | | | |
| | | | | | | | |



| CODIGO | ITEM REA | DESCRIPCION | CANT. |
|--------|----------|---|----------------|
| ny | | CABLE NYY UNIPOLAR EN CONFORMACION PARALELA, SECCION SEGUN REQUERIMIENTO | SBM-1 5,0m |
| td | | TABLERO DE DISTRIBUCION MONOFASICO | SBM-1P 5,0m |
| c3 | | PERNO MAQUINADO DE A'G', 16mm ϕ x 356mm LONG., 152mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA | 1 1 |
| i1 | | PERNO COCHE DE A'G', 13mm ϕ x 152mm LONG., 76mm MAQUINADO, CON ARANDELA, TUERCA Y CONTRATUERCA | 1 1 |
| g4 | | CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 x 115mm SECCION, 1,50m LONGITUD | 2 2 |
| j1 | | TIRAFONDO DE A'G', 13mm ϕ x 102mm LONGITUD | 1 1 |
| cu1 | | BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A'G', 38 x 38 x 5mm SECCION, 710mm LONGITUD | 1 1 |
| cj | | CONDUCTOR DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA, SEGUN REQUERIMIENTO | 2,0m 4,0m |
| d1 | | ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G', 57 x 57 x 5mm, 18mm ϕ DE AGUJERO | 1 1 |
| pp | | CONECTOR DE COBRE TIPO PERNO PARTIDO SEGUN REQUERIMIENTO | 2 4 |
| fe | | FUSIBLE TIPO EXPULSION, SEGUN REQUERIMIENTO | 2 2 |
| c2 | | PERNO MAQUINADO DE A'G', 16mm ϕ x 305mm LONG., 152 mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA | 2 2 |
| ae | | PARARRAYOS TIPO AUTOVALVULA DE OXIDO METALICO | - 2 |
| d2 | | ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G', 57 x 57 x 5mm, 18mm ϕ DE AGUJERO | 3 3 |
| af | | SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR TIPO EXPULSION | 2 2 |
| an | | TRANSFORMADOR MONFASICO FASE - FASE | 1 1 |

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

S.E. BIFASICA MONOPOSTE, EN FIN DE LINEA
SIN PARARRAYOS/CON PARARRAYOS
TIPO SBM-1/SBM-1P

LAMINA N°:
062

5
4
5
2
1
0

ENERO-03
J.R.H.
J.E.A.
W.C.H.
ABRIL-99
L.N.D.
J.R.A.
J.B.L.

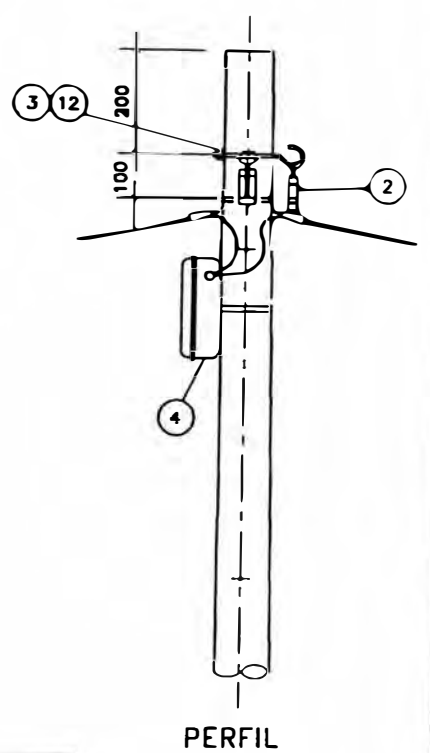
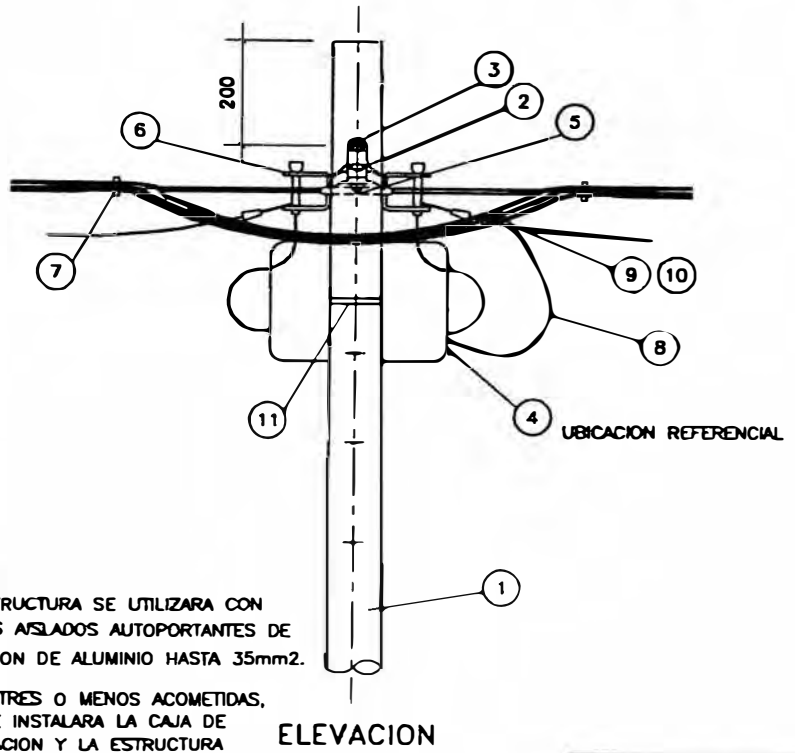
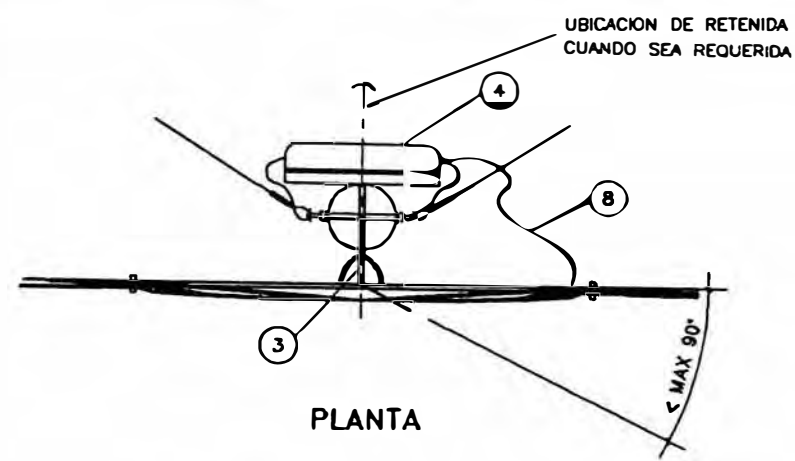
FECHA
APROB.
V.B.
FECHA

DESIGNO: C.G.V.
REVISO: J.R.H.
DIBUJO: F.L.M.
E.S.C.

5.10.2 ARMADOS TÍPICOS EN REDES SECUNDARIAS

| SOPORTES NORMALIZADOS POR DEP/MEM | | | |
|-----------------------------------|-----------|--|------|
| ÍTEM | Nº LÁMINA | DESCRIPCIÓN | TIPO |
| 1 | 001 | ESTRUCTURA DE ALINEAMIENTO Y ANGULO PARA RED AEREA CON CONDUCTORES AUTOPARTES | E1 |
| 2 | 002 | ESTRUCTURA DE CAMBIO DE SECCION PARA RED AEREA CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES | E2 |
| 3 | 003 | ESTRUCTURA DE EXTREMO DE LINEA CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES | E3 |
| 4 | 004 | ESTRUCTURA DE EXTREMO DE LINEA CON DERIVACION PARA RED AEREA CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES | E4 |
| 5 | 005 | ESTRUCTURA DE ALINEAMIENTO CON DERIVACION PARA RED AEREA CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES | E5 |
| 6 | 006 | ESTRUCTURA DE ANCLAJE Y/O DERIVACION PARA RED AEREA CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES | E6 |
| 7 | 016 | DISTRIBUCION SECUNDARIA PASTORAL Y ACCESORIO PARA ALUMBRADO PUBLICO | - |

| | | | | | | | | | |
|-------------|----------|--------|---------|---------|------------|--------|--------|---|--------|
| 5 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 3 | ENERO-03 | J.R.H. | J.E.A. | W.C.H. | JUN - 2001 | E.C.G. | W.C.H. | 1 | FEB 99 |
| 2 | | | | | | | | 0 | |
| 1 | | | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | | | |
| REVISION N° | FECHA | APROB. | DESIGN. | REVISOR | DIBUJO | FECHA | ESC. | | |



- **NOTA :**
- LA ESTRUCTURA SE UTILIZARA CON CABLES AISLADOS AUTOPORTANTES DE ALEACION DE ALUMINIO HASTA 35mm².
 - 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

| SIMBOLO | |
|---------|----------|
| MADERA | CONCRETO |
| | |

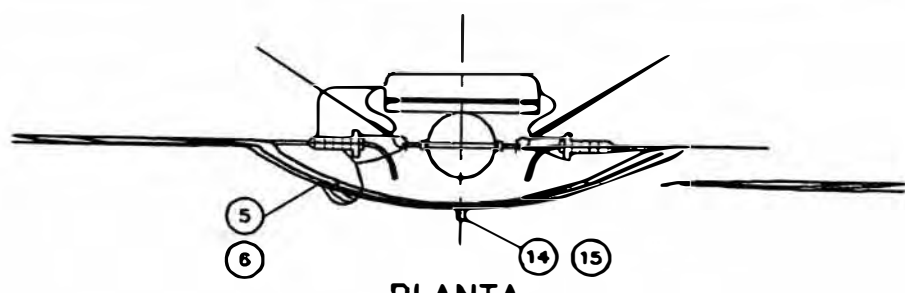
| CODIGO | ITEM | DESCRIPCION | E1 | E1/S |
|--------|------|---|--------|--------|
| 12 | | ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57 mm, AGUJERO DE 18mm ∅ | 1 | 1 |
| 11 | | FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19mm PROVISTO DE HEBILLA | 1 | 0 |
| 10 | | CONECTOR BIMETALICO, PARA Al 25 mm ² /Cu 4-10 mm ² , NEUTRO DESNUDO, TIPO CURA | 1 | 0 |
| 9 | | CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA Al 35 mm ² /Cu 4-10 mm ² , FASE AISLADA, TIPO PERFORACION | s.req. | 0 |
| 8 | | CONDUCTOR DE Cu RECOCIDO, TIPO NZXY, BIPOLAR, TRIPOLAR O TETRAPOLAR 10 mm ² . 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 mm∅ | 2 | s.req. |
| 5 | | PERNO DE A' G' DE 13mm∅, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRAT. LONG. SEGUN REQUERIMIENTO | 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 16mm∅, PROVISTO DE ARANDELA, TUERCA Y CONTRT. LONG. SEGUN REQUERIMIENTO | 1 | 1 |
| 2 | | GRAPA DE SUSPENSION ANGULAR DE ALEACION DE ALUMINO | 1 | 1 |
| 1 | | POSTE DE MADERA O CONCRETO | 1 | 1 |
| | | | CANT. | |

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

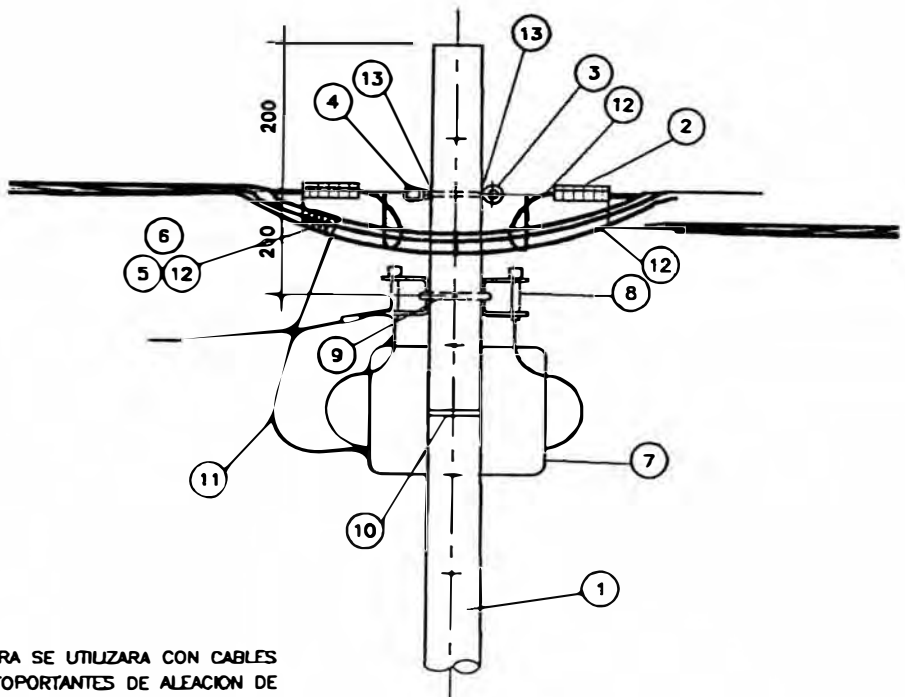
REDES SECUNDARIAS
ESTRUCTURA DE ALINEAMIENTO Y ANGULO PARA RED AEREA
CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES
TIPO E1

LAMINA N°:
001

| | | | | | | | | |
|-------------|---|------------|--------|--------|--------|--|--|--|
| REVISION N° | 5 | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | |
| | 3 | ENERO-03 | J.R.H. | J.E.A. | | | | |
| | 2 | JUN - 2001 | W.C.H. | E.C.G. | | | | |
| | 1 | FEB 99 | W.C.H. | L.N.D. | J.R.A. | | | |
| 0 | | | | J.B.L. | | | | |



PLANTA



ELEVACION

- * **NOTA :**
- LA ESTRUCTURA SE UTILIZARA CON CABLES AISLADOS AUTOPORTANTES DE ALEACION DE ALUMINIO HASTA DE 35mm²
 - 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

| SIMBOLO | |
|---------|----------|
| MADERA | CONCRETO |
| | |

| CODIGO | ITEM | DESCRIPCION | E2 | E2/S |
|--------|------|---|--------|--------|
| | 15 | CONECTOR, PARA Al 25 mm ² , NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA | s.req. | s.req. |
| | 14 | CONECTOR AISLADO, PARA Al 35 mm ² , FASE AISLADA, TIPO PERFORACION | s.req. | s.req. |
| | 13 | ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57 mm AGUJERO DE 18mm ϕ | 2 | 2 |
| | 12 | CORREA PLASTICA DE AMARRE, COLOR NEGRO | 4 | 4 |
| | 11 | CONDUCTOR DE Cu RECOCIDO, TIPO N2XY, BIPOLAR O TETRAPOLAR 10 mm ² , 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 ϕ , PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA. LOG. SEGUN REQUERIMIENTO | 1 | s.req. |
| | 8 | PORTALINEA UNIPOLAR DE A'G', PROVISTO DE PIN DE 10 mm ϕ | 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 ² /Cu 4-10 mm ² , NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA | 1 | 0 |
| | 5 | CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA Al 35 mm ² /Cu 4-10 mm ² , FASE AISLADA, TIPO PERFORACION | s.req. | 0 |
| | 4 | TUERCA-OJAL DE A'G' PARA PERNO DE 16mm ϕ | 1 | 1 |
| | 3 | PERNO CON OJAL, DE A'G' DE 16mm ϕ , PROVISTO DE TUERCA Y CONTRT. LONG. SEGUN REQUERIMIENTO | 1 | 1 |
| | 2 | GRAPA DE ANCLAJE CONICA DE ALEACION DE ALUMINIO | 2 | 2 |
| | 1 | POSTE DE MADERA O CONCRETO | 1 | 1 |

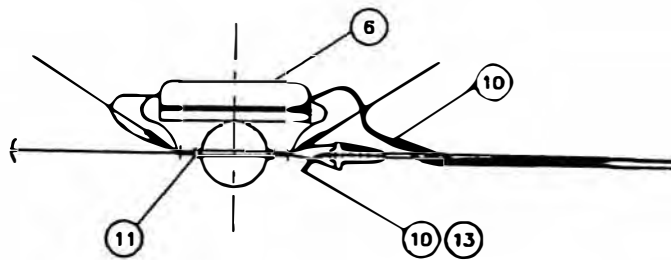
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

REDES SECUNDARIAS
ESTRUCTURA DE CAMBIO DE SECCION PARA RED AEREA
CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES
TIPO E2

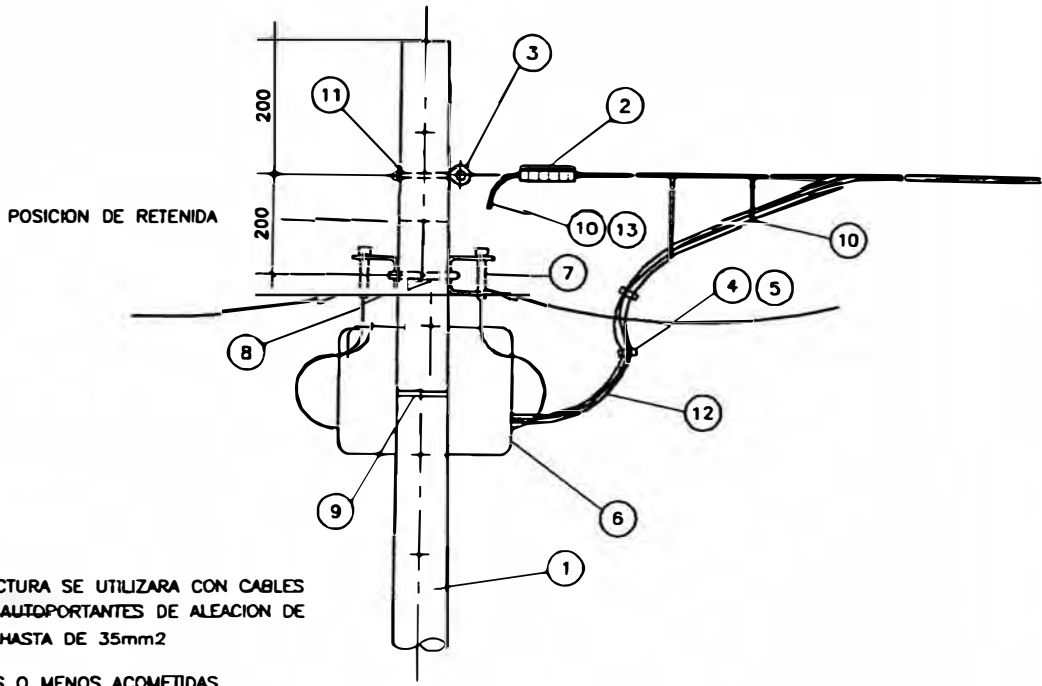
LAMINA N°:
002

| | |
|---------|--------|
| DISENO: | C.G.V. |
| REVISO: | J.R.H. |
| DELLA: | F.L.M. |
| FECHA: | ES: |

| | | | | | | | |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| REVISION N° | FECHA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | APROB. | J.B.L. | J.R.A. | J.C.G. | J.E.A. | J.E.A. | J.R.H. |
| | DISEÑO | | | W.C.H. | J.R.H. | J.E.A. | J.R.H. |
| | REVISÓ | | | | J.R.H. | J.E.A. | J.R.H. |
| | DIBUJO | | | | J.R.H. | J.E.A. | J.R.H. |



PLANTA



ELEVACION

- **NOTA :**
- LA ESTRUCTURA SE UTILIZARA CON CABLES AISLADOS-AUTOPORTANTES DE ALEACION DE ALUMINIO HASTA DE 35mm²
 - 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

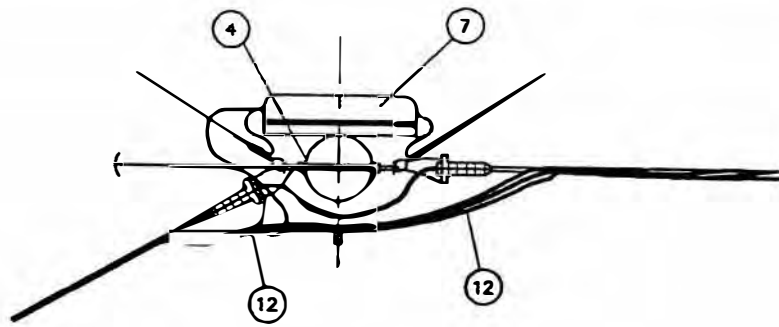
| SIMBOLO | |
|---------|----------|
| MADERA | CONCRETO |
| | |

| 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 ² , C.NEGRO | 1,20m | 0 |
| | 11 | ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57 mm, AGUERO DE 18mm ϕ . | 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 ϕ , PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA. LONGITUD SEGUN REQUERIMIENTO | 1 | s.req. |
| | 7 | PORTALINEA UNIPOLAR DE A'G', PROVISTO DE PIN DE 10 mm ϕ . | 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 AI 25 mm ² /Cu 4-10 mm ² , NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA | 1 | 0 |
| | 4 | CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA AI 35 mm ² /Cu 4-10 mm ² , FASE AISLADA, TIPO PERFORACION | s.req. | 0 |
| | 3 | PERNO CON OJAL, DE A'G' DE 16mm ϕ , PROVISTO DE TUERCA Y CONTRT. LONG. SEGUN REQUERIMIENTO | 1 | 1 |
| | 2 | GRAPA DE ANCLAJE CONICA DE ALEACION DE ALUMINIO | 1 | 1 |
| | 1 | POSTE DE MADERA O CONCRETO | 1 | 1 |

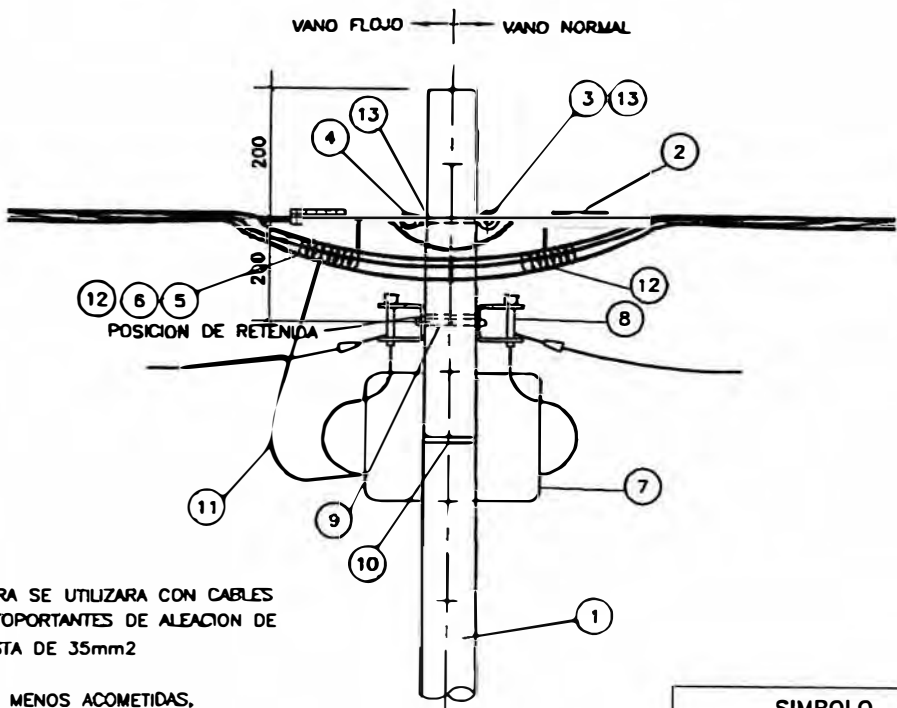
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

REDES SECUNDARIAS
ESTRUCTURA DE EXTREMO DE LINEA
CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES
TIPO E3

LAMINA N°:
003



PLANTA



ELEVACION

- **NOTA :**
- LA ESTRUCTURA SE UTILIZARA CON CABLES AISLADOS AUTOPORTANTES DE ALEACION DE ALUMINIO HASTA DE 35mm²
 - 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 LAS REDES Y ACOMETIDAS

| SIMBOLO | |
|---------|----------|
| MADERA | CONCRETO |
| | |

| CODIGO | ITEM | DESCRIPCION | E4 | E4/S |
|--------|------|---|--------|--------|
| | 13 | ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57 mm AGUJERO DE 18mm ϕ | 2 | 2 |
| | 12 | CORREA PLASTICA DE AMARRE COLOR NEGRO | 5 | 5 |
| | 11 | CONDUCTOR DE Cu RECOCIDO, TIPO N2XY, BIPOLAR, TRIPOLAR O TETRAPOLAR 10 mm ² . C.NEGRO | 1,2 | 0 |
| | 10 | FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19 mm, PROVISTA DE HEBILLA | 1 | 0 |
| | 9 | PERNOS DE A'G' DE 13 mm ϕ . PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA. LOG. SEGUN REQUERIMIENTO | 1 | s.req. |
| | 8 | PORTALINEA UNIPOLAR DE A'G', PROVISTO DE PIN DE 10 mm ϕ | 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 ² /Cu 4-10 mm ² . NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA | 1 | 0 |
| | 5 | CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA AI 35 mm ² /Cu 4-10 mm ² . FASE AISLADA, TIPO PERFORACION | s.req. | 0 |
| | 4 | TUERCA-OJAL DE A'G' PARA PERNO DE 16mm ϕ | 1 | 1 |
| | 3 | PERNO CON OJAL, DE A'G' DE 16mm ϕ . PROVISTO DE TUERCA Y CONTRT. LONG. SEGUN REQUERIMIENTO | 1 | 1 |
| | 2 | GRAPA DE ANCLAJE CONICA DE ALEACION DE ALUMINIO | 2 | 2 |
| | 1 | POSTE DE MADERA O CONCRETO | 1 | 1 |

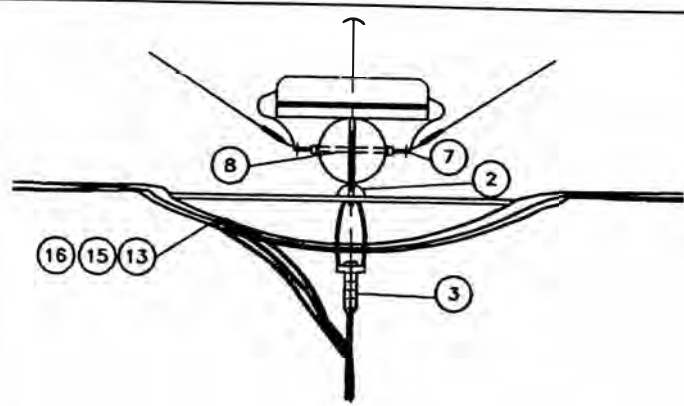
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

REDES SECUNDARIAS
ESTRUCTURA EXTREMO DE LINEA CON DERIVACION PARA RED AEREA
CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES
TIPO E4

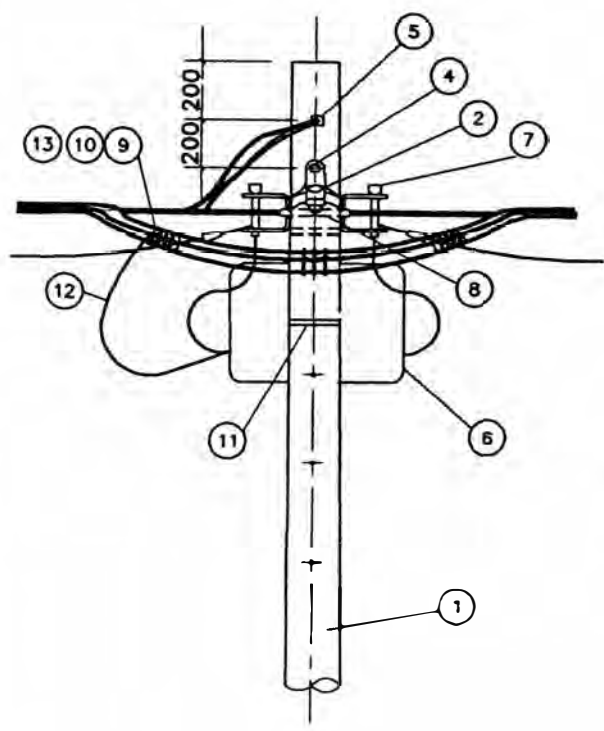
LAMINA N°:
004

| | | | |
|-------------|------------|--------|---------|
| REVISION N° | FECHA | APROB. | DESIGN. |
| 0 | FEB. 99 | J.R.A. | C.G.V. |
| 1 | JUN - 2001 | E.C.G. | J.R.H. |
| 2 | ENERO-03 | J.E.A. | F.L.M. |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |

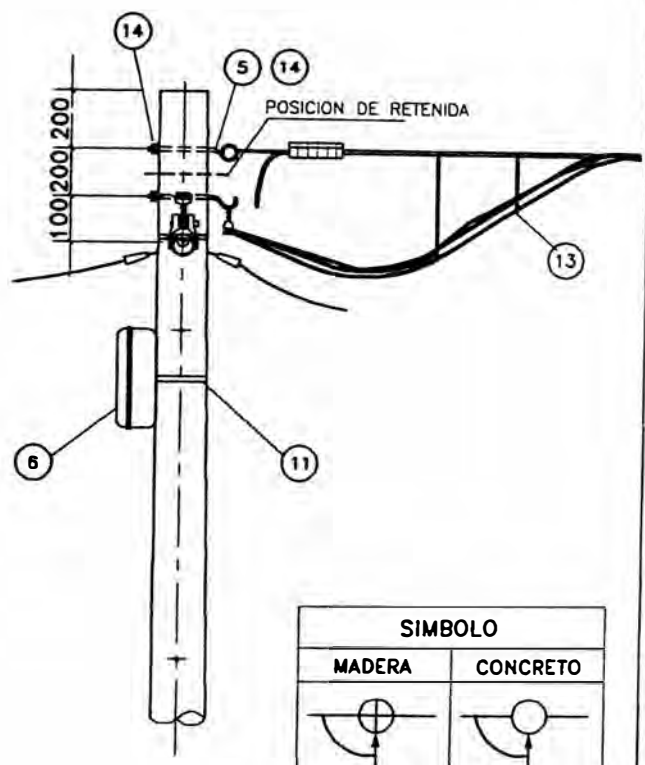
| | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 5 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | | | |



PLANTA



ELEVACION



PERFIL

| SIMBOLO | |
|---------|----------|
| MADERA | CONCRETO |
| | |

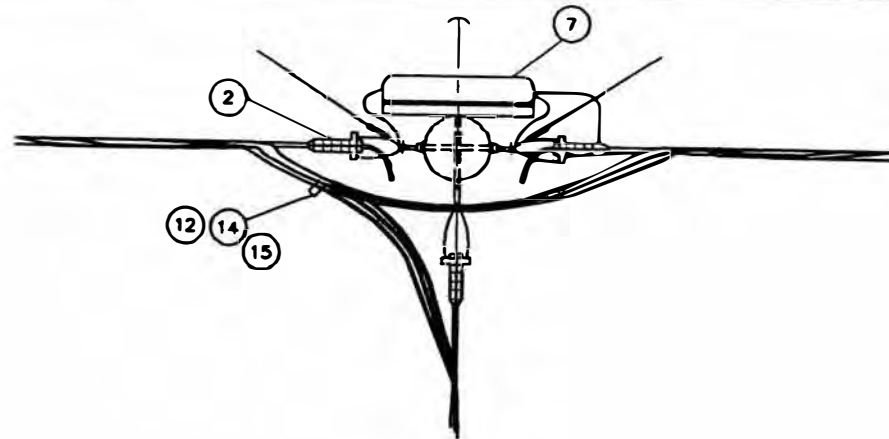
- **NOTA :**
- LA ESTRUCTURA SE UTILIZARA CON CABLES AISLADOS AUTOPORTANTES DE ALEACION DE ALUMINIO HASTA DE 35mm²
 - P. ARRES O MENOS ACOMETIDAS, NO SE INSTALARA LA CAJA DE DERIVACION Y LA ESTRUCTURA SE ESPECIFICARA COMO E5/S
 - s.req.: SEGUN REQUERIMIENTO DE LAS REDES Y ACOMETIDAS

| CODIGO | ITEM | DESCRIPCION | E5 | E5/S |
|--------|------|--|--------|--------|
| | 16 | CONECTOR, P. ARN 25 mm ² , NEUTRO DESNUDO, TIP OJALA | 1 | 1 |
| | 15 | CONECTOR AISLADO, P. ARN 35 mm ² , FASE AISLADA, TIPO PERFORACION | s.req. | s.req. |
| | 14 | ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57 mm AGUJERO DE 18mm ^ø | 3 | 3 |
| | 13 | CORREA P. LASTICAE AMARRE COLOR NEGRO | 5 | 5 |
| | 12 | CONDUCTOR DE Cu RECOCIDO, TIPO N2XY, BIPOLAR, TRIPOLAR O TETRAPOLAR 10 mm ² , C.NEG | 1,2 | 0 |
| | 11 | FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19 mm, PROVISTA DE HEBILLA | 1 | 0 |
| | 10 | CONECTOR BIMETALICO, P. ARN 25 mm ² /Cu 4-10 mm ² , NEUTRO DESNUDO, TIPO CURA | 1 | 0 |
| | 9 | CONECTOR BIMETALICO AISLADO, P. ARN 35 mm ² /Cu 4-10 mm ² , FASE AISLADA, TIPO P. ERFORACION | s.req. | 0 |
| | 8 | P. ERNOBE A"G DE 13 mm ^ø , PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA LOG. SEGUN REQUERIMIENTO | 1 | s.req. |
| | 7 | P. ORTALINEA BIPOLAR DE A"G, P. ROVISTE PIN DE 10 mm ^ø | 2 | s.req. |
| | 6 | CAJA DE DERIVACION P. ARACOMETIDAS DOMICILIARIAS SISTEMA 380/220 V, 440-220 V o 220 V | 1 | 0 |
| | 5 | P. ERNOON OJAL, DE A"G DE 16mm ^ø , P. ROVISTE TUERCA Y CONTRT. LONG. SEGUN REQUERIMIENTO | 1 | 1 |
| | 4 | PERNO CON GANCHO, DE 16mm ^ø , PROVISTO DE ARANDELA, TUERCA Y CONTRT. LONG. SEGUN REQUERIMIENTO | 1 | 1 |
| | 3 | GRAPA DE ANCLAJE CONICA DE ALEACION DE ALUMINIO | 1 | 1 |
| | 2 | GRAPA DE SUSP. ENSIOMNGULAR DE ALEAC. DE ALUMINIO | 1 | 1 |
| | 1 | P. OSTBE MADERA O CONCRETO | 1 | 1 |

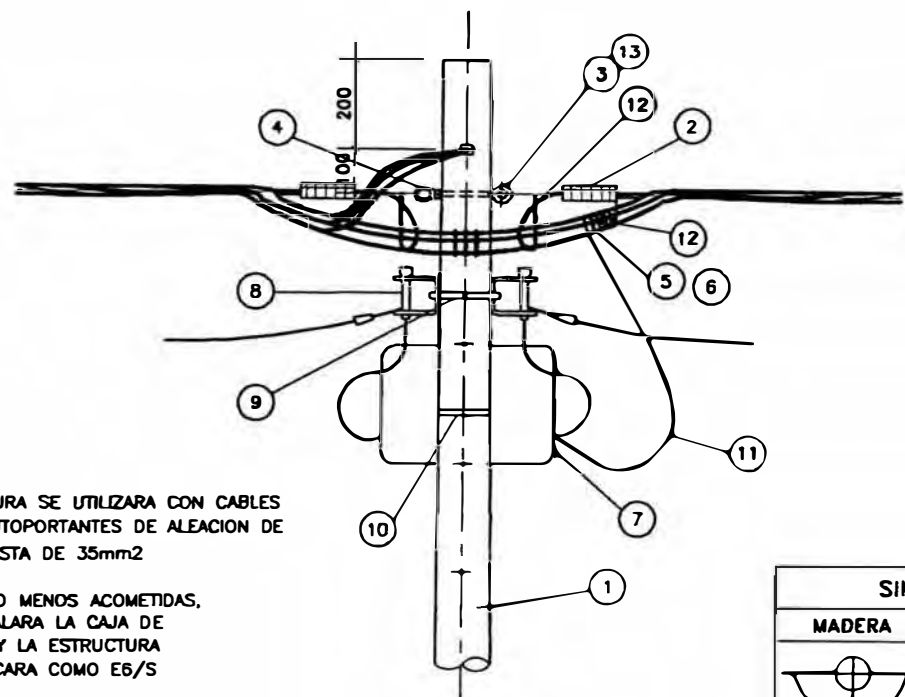
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

| | | | | | |
|-------------|-------|---------|---------|---|--|
| REVISION N° | FECHA | APROB. | DESIGN. | <p align="center">REDES SECUNDARIAS ESTRUCTURA DE ALINEAMIENTO CON DERIVACION PARA RED AEREA CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES TIPO E5</p> | <p>LAMINA N°:</p> <p align="center">005</p> |
| V.B. | | REVISOR | C.G.V. | | |
| | | DESB. | J.R.H. | | |
| | | FECHA | F.L.M. | | |

| | | | | | |
|-------------|-------|----------|------------|---|--------|
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| | | ENERO-03 | JUN - 2001 | FEB 99 | |
| | | J.R.H. | W.C.H. | L.N.D. | J.R.A. |
| | | J.E.A. | E.C.G. | J.B.L. | |
| REVISION N° | FECHA | APROB. | DESIGN. | REDES SECUNDARIAS | |
| | | | | ESTRUCTURA DE ANCLAJE Y/O DERIVACION PARA RED AEREA | |
| | | | | CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES | |
| | | | | TIPO E6 | |



PLANTA



ELEVACION

- * **NOTA :**
- LA ESTRUCTURA SE UTILIZARA CON CABLES AISLADOS AUTOPORTANTES DE ALEACION DE ALUMINIO HASTA DE 35mm²
 - 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

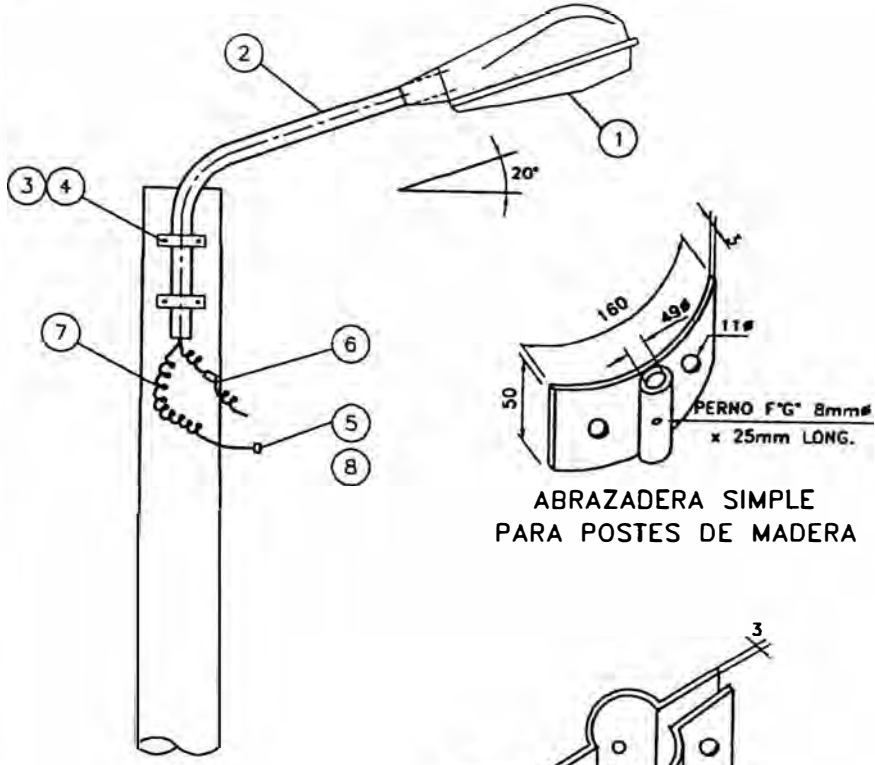
| SIMBOLO | |
|---------|----------|
| MADERA | CONCRETO |
| | |

| CODIGO | ITEM | DESCRIPCION | E6 | E6/S |
|--------|------|---|--------|--------|
| | 15 | CONECTOR, PARA AI 25 mm ² , NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA | 1 | 1 |
| | 14 | CONECTOR AISLADO, PARA AI 35 mm ² , FASE AISLADA, TIPO PERFORACION | s.req. | s.req. |
| | 13 | ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57 mm AGUJERO DE 18mm ϕ | 4 | 4 |
| | 12 | CORREA PLASTICA DE AMARRE COLOR NEGRO | 6 | 6 |
| | 11 | CONDUCTOR DE Cu REDUCIDO, TIPO N2XY, BIPOLAR, TRIPOLAR O TETRAPOLAR 10 mm ² , C.NEGRO | 1,2 | 0 |
| | 10 | FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19 mm, PROVISTA DE HEBILLA | 1 | 0 |
| | 9 | PERNOS DE A'G' DE 13 mm ϕ , PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA LOG. SEGUN REQUERIMIENTO | 1 | s.req. |
| | 8 | PORTALINEA UNIPOLAR DE A'G'. PROVISTO DE PIN DE 10 mm ϕ | 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 ² /Cu 4-10 mm ² , NEUTRO DESNUDO, TIPO CUÑA | 1 | 0 |
| | 5 | CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA AI 35 mm ² /Cu 4-10 mm ² , FASE AISLADA, TIPO PERFORACION | s.req. | 0 |
| | 4 | TUERCA OJAL DE A'G' PARA PERNO DE 18mm ϕ | 1 | 1 |
| | 3 | PERNO CON OJAL, DE A'G' DE 16mm ϕ , PROVISTO DE TUERCA Y CONTRT. LONG. SEGUN REQUERIMIENTO | 2 | 2 |
| | 2 | GRAPA DE ANCLAJE CONICA DE ALEACION DE ALUMINIO | 3 | 3 |
| | 1 | POSTE DE MADERA O CONCRETO | 1 | 1 |

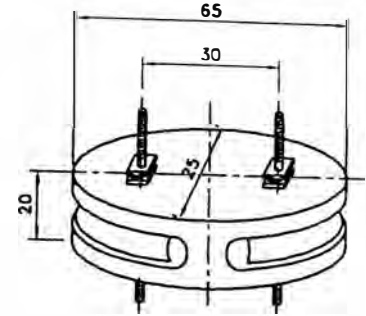
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

| | | | |
|---------|--------|---|------------|
| DESIGN: | C.G.V. | <p align="center">REDES SECUNDARIAS ESTRUCTURA DE ANCLAJE Y/O DERIVACION PARA RED AEREA CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES TIPO E6</p> | LAMINA N°: |
| REVISO: | J.R.H. | | 006 |
| DESAJ: | F.L.M. | | |
| FECHA: | ESC: | | |

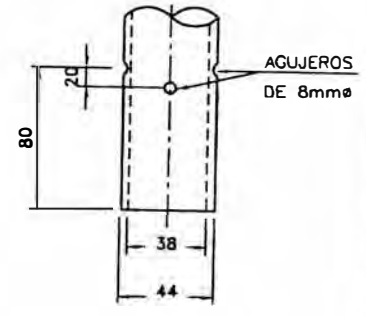
| | | | | | | | | | |
|-------------|---------|---------|--------|--|--|--|--|--|--|
| REVISION N° | 5 | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | |
| FECHA | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| V.B. | APROB. | DESIGN. | C.G.V. | | | | | | |
| | DEBELL. | REVISOR | J.R.H. | | | | | | |
| FECHA | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |



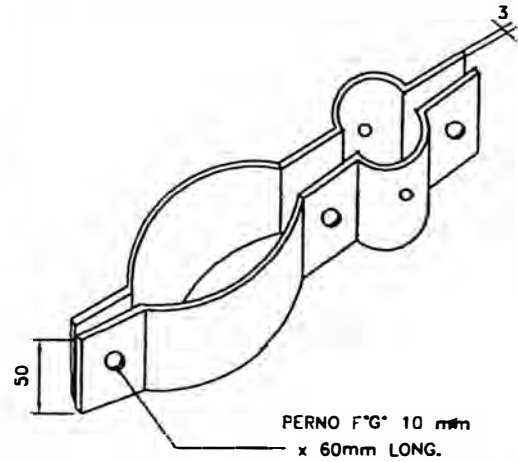
ABRAZADERA SIMPLE PARA POSTES DE MADERA



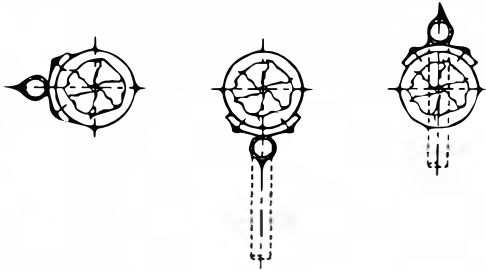
PORTAFUSIBLE AEREO UNIPOLAR



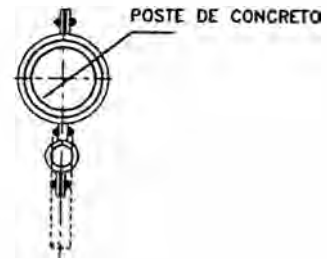
CORTE X-X'



ABRAZADERA SIMPLE PARA POSTE CAC



ALTERNATIVAS DE UBICACION DE PASTORALES EN POSTES DE MADERA



ALTERNATIVA DE UBICACION DE PASTORALES EN POSTES DE CONCRETO

| CODIGO | ITEM | DESCRIPCION | CANT. | P. MAD. | P. CONC. |
|--------|------|---|-------|---------|----------|
| 8 | | CONECTOR BIMETALICO PARA AL 25mm ² /Cu 4 - 10 mm ² . NEUTRO DESNUDO. TIPO CURA | 1 | 1 | |
| 7 | | CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO, TIPO N2XY, BI ØLAR. 2x2,5mm ² | 1,5m | 1,5 | |
| 6 | | PORTAFUSIBLE UNIPOLAR 220V, 5A. PROVISTO CON FUSIBLE DE 1A | 1 | 1 | |
| 5 | | CONECTOR BIMETALICO FORRADO PARA AL 35mm ² /Cu 4-10mm ² , PARA FASE AISLADA, TIPO PERFORACION | 1 | 1 | |
| 4 | | TIRAFON DE A°G° 10mm x 100mm LONGITUD | 4 | - | |
| 3 | | ABRAZADERA DE A°G° PARA FIJACION DE PASTORAL EN POSTE DE CONCRETO O POSTE DE MADERA | 2 | 2 | |
| 2 | | PASTORAL DE TUBO DE A°G° 38mm Ø INT., 500mm DE AVANCE HORIZ.ONTAL, 720mm ALTURA Y 20° DE INCLINACION | 1 | 1 | |
| 1 | | LUMINARIA CON LAMPARA DE VAPOR DE SODIO | 1 | 1 | |

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION EJECUTIVA DE PROYECTOS

DISTRIBUCION SECUNDARIA
PASTORAL Y ACCESORIOS PARA
ALUMBRADO PUBLICO

LAMINA N°:
016

ESC S/E

ANEXO N° 5.12 COTIZACIÓN DE POSTES

POSTES SAC

SOLUCIONES EN INFRAESTRUCTURA

CORDONEL INCLAN 135-CF. 501 - MIRAFLORES
TELEF. 242-7288 - 242-8518

Señores: TRICONSA
Atención: Ing. Jose Carlos Santos Antonio
Referencia: Electrificación Pequeño Sistema Eléctrico de los Valles de Nazca - Pisco
Fecha: 11/08/2013

Presentamos a consideración nuestra Presupuesto N° 19082003, de acuerdo a su requerimiento.

| IT-11 | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | P.UNITARIO | P.TOTAL | TOT. PARTES | FEJOS |
|-----------|---|--------|----------|------------|----------|-------------|-----------|
| | | | | \$ | \$ | | % |
| A. | POSTES DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO | | | | | | |
| 1 | POSTES DE CAC 122002/120000 | PZA | 15 | 126.89 | 2608.31 | | 4.61 |
| 2 | POSTES DE CAC 123002/150050 | PZA | 4 | 147.25 | 724.25 | | 1.18 |
| 3 | POSTES DE CAC 124002/125000 | PZA | 2 | 165.25 | 332.50 | | 1.01 |
| 4 | POSTES DE CAC 112002/120000 | PZA | 25 | 137.51 | 3313.13 | | 7.91 |
| 5 | POSTES DE CAC 113002/150015 | PZA | 6 | 149.73 | 1197.90 | | 1.02 |
| 6 | POSTES DE CAC 114002/120070 | PZA | 26 | 112.77 | 2732.44 | | 8.76 |
| 7 | POSTES DE CAC 30002/120070 | PZA | 7 | 134.05 | 932.61 | 1274.24 | 0.22 |
| B. | POSTES DE CONCRETO PRETENSADO CENTRIFUGADO | | | | | | |
| 1 | POSTES DE CPC 122002/120000 | PZA | 3 | 116.19 | 340.53 | | 5.90 |
| 2 | POSTES DE CPC 123002/120000 | PZA | 3 | 127.81 | 363.43 | | 2.91 |
| 3 | POSTES DE CPC 112002/120000 | PZA | 168 | 108.82 | 17977.30 | | 45.0 |
| 4 | POSTES DE CPC 113002/120000 | PZA | 29 | 119.42 | 3343.76 | | 4.23 |
| 5 | POSTES DE CPC 114002/120000 | PZA | 111 | 191.11 | 20994.14 | | 44.8 |
| 6 | POSTES DE CPC 127002/120000 | PZA | 15 | 111.51 | 1072.50 | 48407.23 | 44.0 |
| C. | POSTES DE CONCRETO PRETENSADO CENTRIFUGADO RECTANGULARES | | | | | | |
| 1 | POSTES DE CPC-8 127002/120000 | PZA | 3 | 163.19 | 496.57 | | 0.20 |
| 2 | POSTES DE CPC-8 120002/120000 | PZA | 2 | 177.81 | 356.80 | | 0.20 |
| 3 | POSTES DE CPC-8 117002/120000 | PZA | 140 | 158.67 | 22017.00 | | 4.50 |
| 4 | POSTES DE CPC-8 114002/120000 | PZA | 56 | 181.47 | 9973.00 | | 0.21 |
| 5 | POSTES DE CPC-8 103002/120000 | PZA | 120 | 151.37 | 18154.00 | | 1.73 |
| 6 | POSTES DE CPC-8 102002/120000 | PZA | 12 | 161.51 | 1938.12 | 8009.67 | 4.73 |
| | | | | | | 108770.00 | |
| | | | | | | 10% 10% | 9418.1233 |
| | | | | | | TOT. \$ | 118188.13 |

CONDICIONES DE VENTA

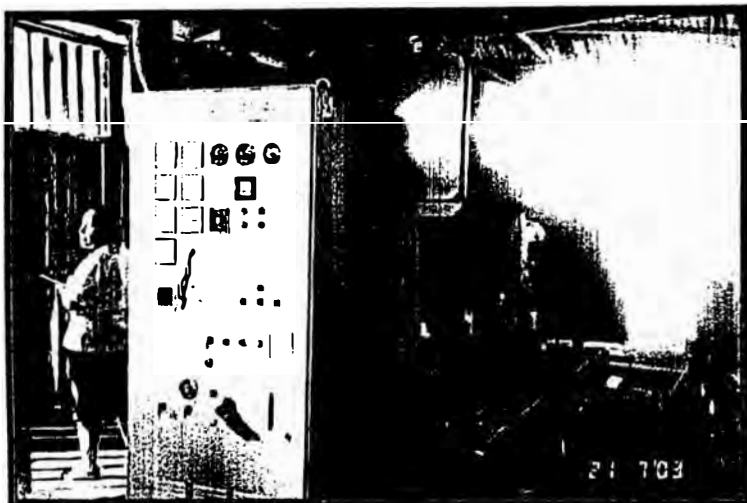
- 1.- Transporte aprox. zona del Proyecto 15% del precio del poste
- 2.- Transporte local en camión de hormón según N° de trabajadores
- 3.- Moneda. en Dólares Americanos \$
- 4.- Forma de pago 50% adelantado, saldo valorizaciones
- 5.- Lugar de entrega. en Planta Lito sobre plataforma
- 6.- Garantía: 5 años
- 7.- Fabricación Según NPT 308.027-70(3)

Aprobación:

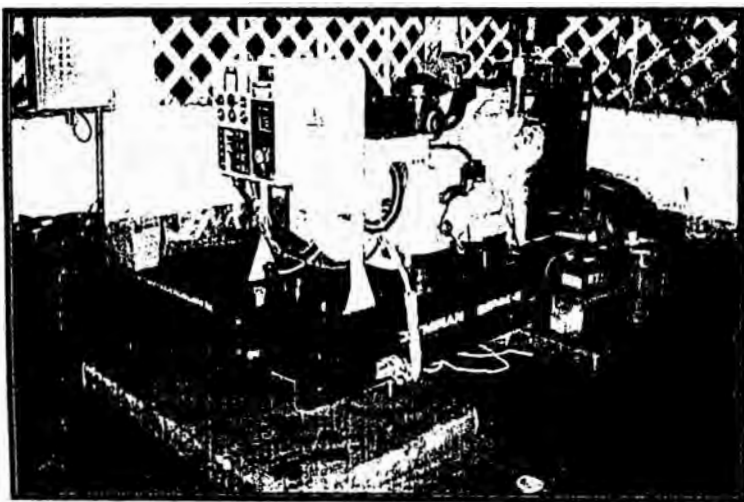
Ing. Ricardo Lopez L.
Gerente Comercial - Técnico

PLANO 05

INSTALACIONES EXISTENTES

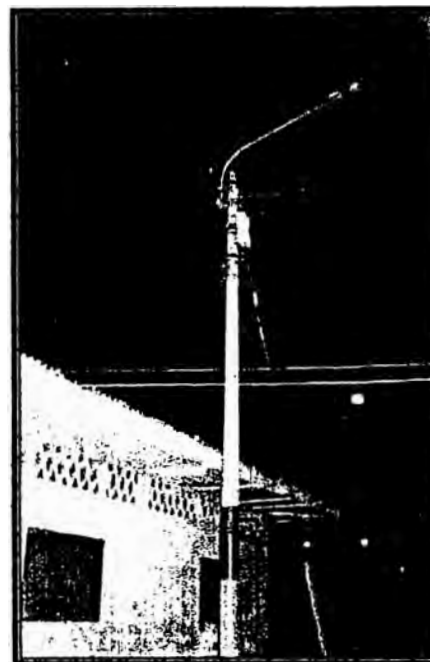


Grupo térmico diesel 3 ϕ 220 kW, 231/133 V con un rendimiento de 22 gal/hora, actualmente la máxima demanda de ciudad Constitución es de 80 kW, por lo cual sólo se usa el grupo térmico volvo, además de tener menor costo de operación.



Grupo térmico diesel en Puerto Inca, 38 kW, 220/127 V funciona de 8:00am a 5:00pm y tiene un rendimiento de 1 $\frac{1}{2}$ g/h. Existe otro generador térmico diesel caterpillar de 205 kW, 480V que funciona de 6:00pm a 10:45pm con un rendimiento de 10 g/h.

INSTALACIONES EXISTENTES



Redes secundarias en Puerto Inca, postas de concreto 8m y madera sistema convencional para el grupo de 38 kW y conductor autoportante para las instalaciones que se alimenta del grupo de 205 kW en la foto se observa el sistema de alumbrado público y derivaciones hacia las viviendas.



Grupo térmico diesel en Yuyapichis: marca, 3 ϕ 83 kW, $I_p=0.8$, 240 V, funciona de 6:00pm a 10:00pm y tiene un rendimiento de 3,5 g/h.

RUTA DE LÍNEA Y ACCESOS



Vista de la carretera Iscozacán - Puerto Mayro, se aprecia el acceso hacia el fundo Chorrillos.



Vista panorámica del acceso Ciudad Constitución - Puerto Mayro, cerca al sector de Flor de un Día, se puede apreciar que la zona es planicie con relieves poco pronunciados. Al fondo se observa la cordillera de San Matías

RUTA DE LÍNEA Y ACCESOS

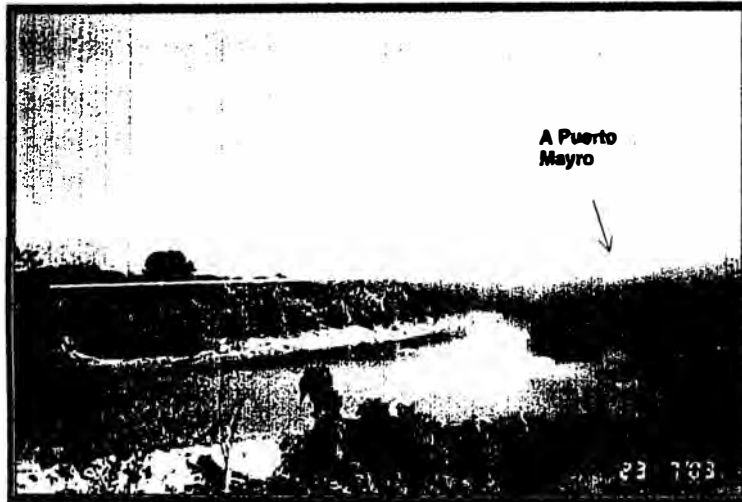


Vista panorámica del acceso a Puerto Mayro, cerca al sector San Luis, al fondo se aprecia el comienzo de la cordillera San Matías.



Río Palcazú, muy próximo a la Unión con el río Pozuzo. En amarillo se plantea el cruce de río Palcazú en esta zona.

RUTA DE LÍNEA Y ACCESOS



Unión del río Pozuzo con el río Paicazú, se aprecia la trayectoria de la línea hacia Puerto Mayro.



Zona de Gabriel Ventura, zona donde termina la carretera afirmada la cual se encuentra en mal estado

RUTA DE LÍNEA Y ACCESOS



Caserío río Tigre en la margen izquierda del río Pozuzo.



Vista de Puente Voght, el cual cruza el río Pozuzo a través de este el camino de herradura continúa por la margen izquierda del río Pozuzo hacia la localidad río Codo.