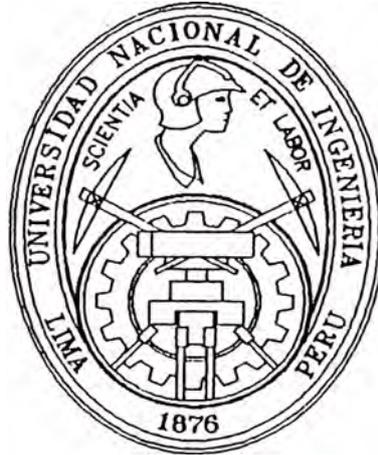


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRONICA



**"TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA
CONTRATACION DE SERVICIOS DE CONSULTORIA
PARA ESTUDIOS DE PROYECTOS DE DISTRIBUCION
ELECTRICAS EN LOCALIDADES AISLADAS Y/O
RURALES**

TITULACION POR EXAMEN PROFESIONAL

Para optar el Titulo Profesional de

INGENIERO ELECTRICISTA

RICARDO GRACIANO VASQUEZ URRIAGA

**PROMOCION 1980 - II
LIMA - PERU
1997**

*Él es el dueño de nuestras
sonrisas y nuestras lágrimas
George Harrison.*

A Pedro y Matilde, mis Padres, Maestros de Vida
A María Luisa, Gabriela y Susana, mis hijas, la Vida
A mis hermanos Gerardo, Pedro y Rolando,
A mis hermanas Matilde, Cecilia, Guiliana e Inés
por su apoyo e incentivo permanente
A María, por su paciencia

SUMARIO

La Administración de Estudios Proyectos de Ingeniería dentro del marco de la Ampliación de la Frontera tiene por objeto elevar el coeficiente de electrificación del país a 0.75 para el año 2,000. El manejo de los Estudios deberán tender a la normalización de equipos y materiales asimismo exigir a los Consultores estudios integrales bajo el esquema propuesto por el Ministerio de Energía y Minas: Sistemas de Mínimo Costo orientados hacia sectores de escasos recursos económicos, básica rural.

Los Términos de Referencia que regirán los Estudios deberán contemplar aspectos de supervisión, económicos, presentación y de control que, dentro del Reglamento UNOPS, faciliten la elaboración de los Proyectos.

El documento para el proceso de Licitación en Paquetes de Estudios, contempla todos los aspectos y requerimientos que servirán para negociar los términos finales del contrato.

La elaboración de los Términos de Referencia han sido desarrollados teniendo en cuenta los criterios a seguir técnica y económicamente. Con trece Estudios a desarrollarse se expidió un expediente que servirá de modelo para futuras convocatorias debido a las ventajas de las negociaciones y exigencias para el consultor a beneficio del proyecto.

**TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACION DE
SERVICIOS DE CONSULTORIA PARA ESTUDIOS DE
PROYECTOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA EN
LOCALIDADES AISLADAS Y/O RURALES**

EXTRACTO

TITULO : TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA
CONTRATAACION DE SERVICIOS DE
CONSULTORIA PARA ESTUDIOS DE
PROYECTOS DE DISTRIBUCION
ELECTRICA EN LOCALIDADES AISLADAS
Y/O RURALES.

AUTOR : RICARDO GRACIANO VASQUEZ URRIAGA

GRADO QUE OPTA : INGENIERO ELECTRICISTA

FACULTAD : FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y
ELECTRONICA

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

AÑO : 1.997

En el capítulo I. contiene el desarrollo en detalle de la estructura de conformación de los Estudios que el Ministerio de Energia y Minas otorgará en base de concursos públicos para que las Consultoras que se les otorguen la Buena-Pro desarrollen los Proyectos de Ingeniería dentro de los objetivos del Estado.

Las partes designadas para la evaluación de los Estudios tiene carácter de normalización siendo una herramienta útil para que las revisiones y aprobaciones sean más óptimas.

Los cuadros mostrados muestran en bloques la labor y los resultados que se deben conseguir el Consultor para ser

aceptado su Estudio.

En el capítulo II, se desarrollan los Datos de Fichas Técnicas de 13 Estudios en actual ejecución su Alcance, diagrama unifilar y algunas características técnicas importantes, la conformación básica del Pequeño Sistema Eléctrico y otros datos importantes que sirven de guía al Consultor, aunque tengan solo de carácter referencial.

El desgredado en precios unitarios del presupuesto a ser presentado como Oferta del Estudio y las exigencias que deberán cumplir las empresas consultoras como garantía de fiel cumplimiento de su trabajo.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	1
CAPITULO I	1
1.1 Presentación	1
1.2 Objeto	2
1.2.1 Objeto de los términos de referencia	3
1.2.2 Objeto de los estudios	3
1.2.3 Objeto de los servicios a precios unitarios y gastos reembolsables	6
1.3 Antecedentes	6
1.4 Paquete de proyectos para estudios	7
1.5 Criterios técnicos a seguir para el desarrollo de los estudios	9
1.6 Parte I " Definición del Proyecto e Ingeniería Básica"	10
1.7 Estimación de la demanda	12
1.8 Fuentes de suministro de energía eléctrica	13
1.9 Estimación de costos unitarios básicos	13
1.10 Configuración y Extensión de las Instala- ciones del Proyecto	14
1.11 Instalaciones existentes	15
1.11.1 Sistemas eléctricos existentes	15
1.11.2 Instalaciones existentes similares a los	

de los proyectos .	15
1.12 Parte II - Ingeniería de la primera etapa del proyecto .	
1.12.1 Obras comprendidas en el proyecto	18
1.12.2 Estimación de la demanda .	18
1.12.3 Diseño de módulos de salida de línea de subestaciones principales	19
1.12.4 Diseño de líneas primarias	19
1.12.5 Diseño de subestaciones de distribución	20
1.12.6 Diseño de redes de distribución secundaria	21
1.12.7 Alumbrado público	22
1.12.8 Instalaciones existentes .	23
1.12.9 Metrados y presupuesto de obra .	23
1.13 Parte III - Evaluación económica	25
1.14 Prestación de servicios de consultoría realizados bajo la modalidad de precios unitarios y gastos reembolsables .	28
1.15 Documentos que comprenderán los estudios	29
1.15.1 Estudios Tipo "A"	29
1.15.2 Estudios Tipo "B"	34
1.15.3 Estudios Tipo "C"	34
1.15.4 Documentos técnicos por servicios a precios unitarios y gastos reembolsables	
1.16 Información a ser proporcionada por la dirección ejecutiva de proyectos .	34
1.17 Contenido de los informes de los estudios	35
1.17.1 Informe - Parte I - "Definición del Proyecto e Ingeniería Básica"	35

1.17.2	Informe - Parte II - "Ingenieria - Expediente Técnico"	37
1.17.3	Informe - Parte III - "Evaluación Económica"	47
1.18	Forma de presentación de informes	49
1.19	Plazos de Ejecución	49
1.20	Propuesta económica por los servicios de consultoria	50
CAPITULO II		53
2.1	Relación de proyectos	53
2.2	Servicios a precios unitarios y gastos reembolsables	94
2.3	Personal profesional - descripción de cargos	97
2.4	Propuesta Económica por desarrollo de Estudios	98
2.5	Selección de Empresas Consultoras Criterios de Calificación	99
2.5.1	Presentación	99
2.5.2	Criterios técnicos de selección	99
CONCLUSIONES		105
BIBLIOGRAFIA		108

CAPITULO I INTRODUCCION

1.1 Presentación

Dentro del marco de la Ampliación de la Frontera Eléctrica, se desarrollan diferentes formas de contratación de Estudios, una de las dificultades principales es el detalle de los alcances que la entidad consultora debe cumplir, la rigidez de los presupuestos y los problemas que causan las ampliaciones del contrato con la finalidad de elaborar Estudios óptimos y cumplir con los objetivos del Estado. En este sentido, evaluar con la garantía que los Estudios estén respaldados por bases de contrato lo suficientemente versátiles que sirvan de herramientas de calificación en todos los aspectos han creado la necesidad de este documento.

En el presente documento se expone los términos de referencia para la contratación de servicios de consultoría requeridos para el desarrollo de estudios de tres paquetes de proyectos de distribución eléctrica para localidades aisladas y/o rurales que se listan en el Capítulo II.

Los proyectos que conforman los paquetes para estudio, comprenden únicamente instalaciones eléctricas de líneas de subtransmisión y redes de distribución eléctrica.

El otorgamiento de la buena pro para los estudios, será efectuado por paquete, por lo que los paquetes podrán ser otorgados a una, ó varias empresas consultoras.

Los estudios a realizar se dividen en los siguientes tres grupos, de acuerdo a los alcances de los servicios a realizar en cada uno de ellos, en base al estado actual de avance de los estudios definitivos realizados en cada caso:

- Estudios Tipo "A": Estudios que contemplan la definición del proyecto, ingeniería básica, ingeniería definitiva y evaluación económica.
- Estudios Tipo "B": Estudios que contemplan la revisión de la ingeniería básica existente, el desarrollo de la ingeniería definitiva y la evaluación económica de la etapa del proyecto en estudio.
- Estudios Tipo "C": Estudios que contemplan solo la revisión del metrado y presupuesto de obra, y el desarrollo de la evaluación económica de la etapa del proyecto en estudio.

Además los servicios de consultoría a contratar incluirá la prestación de apoyo profesional en base a precios unitarios y gastos reembolsables, a ser utilizados en la forma, cantidad y oportunidad que la entidad contratante, la Dirección Ejecutiva de Proyectos del Ministerio de Energía y Minas, disponga.

1.2 Objeto

Con el fin de ampliar la cobertura del servicio eléctrico en diversas zonas del país, se propone desarrollar estudios para un paquete de proyectos de electrificación, y prestar servicios de consultoría de apoyo, para lo cual se plantean objetivos que se exponen en los siguientes párrafos.

1.2.1 Objeto de los términos de referencia

Los términos de referencia expuestos en el presente documento, tienen por objeto, definir los alcances para la contratación de servicios de consultoría requeridos para la elaboración de estudios de un paquete de proyectos de distribución eléctrica para localidades aisladas y/o rurales.

En base a los términos de referencia, ver cuadro N°1, expuestos en el presente documento y las bases del concurso que la acompañan, se seleccionará a la empresa consultora que prestará los servicios mencionados.

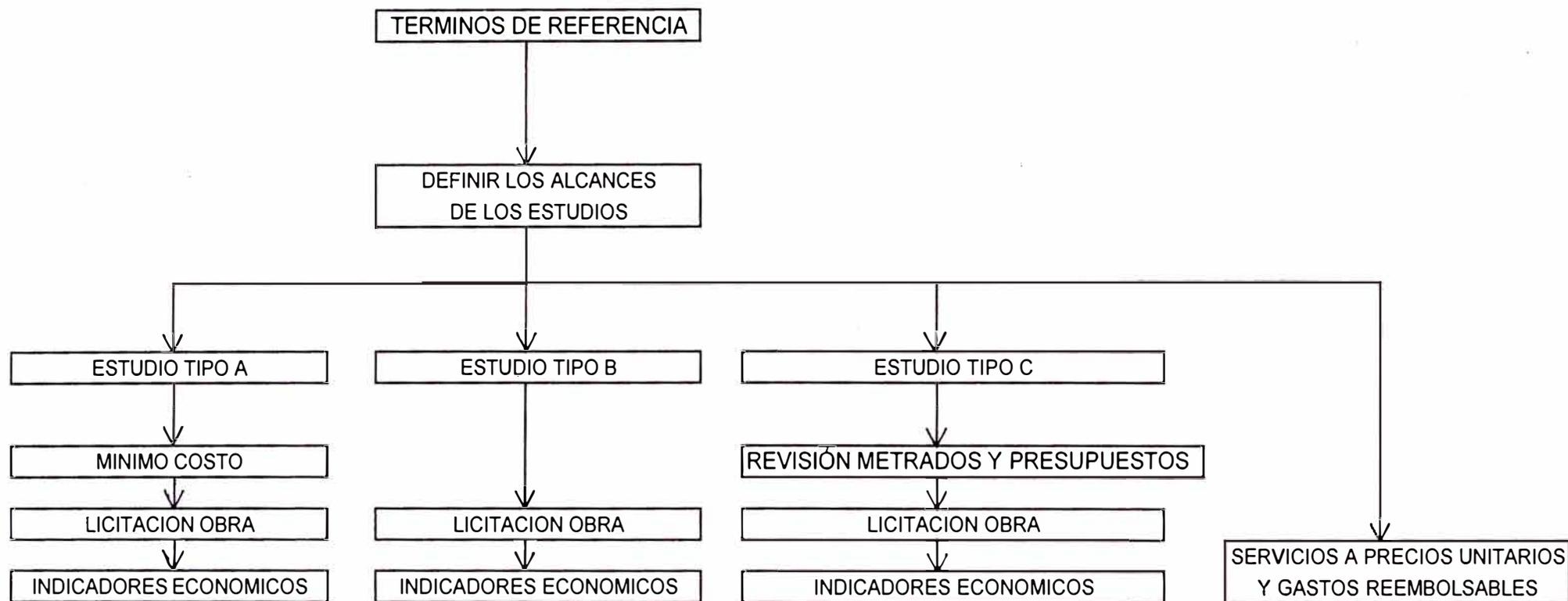
1.2.2 Objeto de los estudios

Los estudios que serán desarrollados, ver cuadro N° 2, en las partes contempladas en los alcances de los mismos, tienen los siguientes principales objetivos:

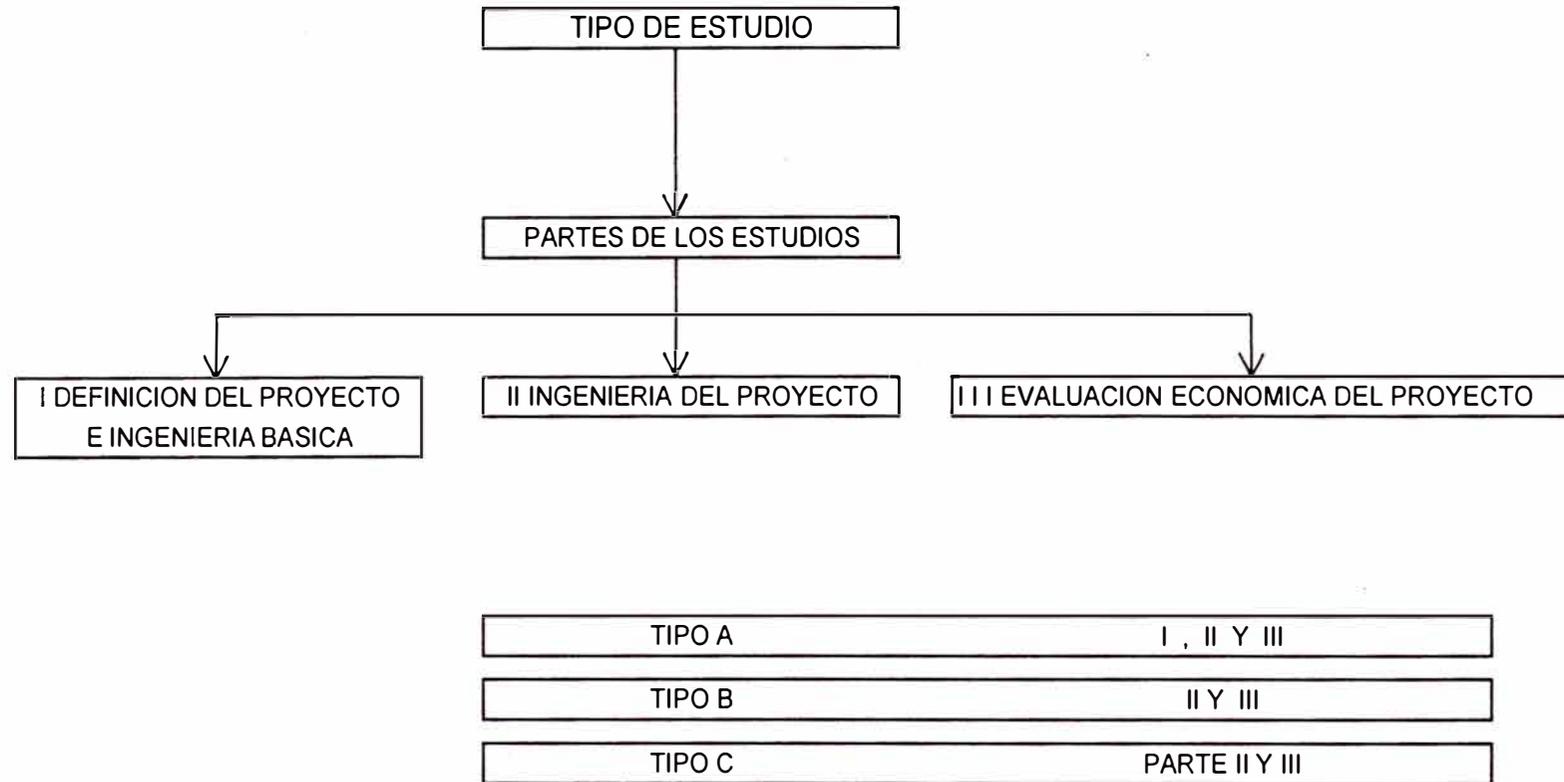
Estudios Tipo "A"

- a) Proponer sistemas de distribución de "Mínimo Costo" que satisfagan los requerimientos de energía eléctrica de las localidades de las zonas predeterminadas para estudio.
- b) Desarrollar, a nivel de documentos de licitación de obra, los estudios definitivos de una primera etapa, predeterminada, de los sistemas de distribución propuestos, que concluyan con los documentos técnicos suficientes que permita la licitación de las obras (Expediente Técnico); y determinar los indicadores económicos que demuestren las bondades del proyecto.

CUADRO N°1 TERMINOS DE REFERENCIA



CUADRO N° 2 PARTES DE LOS ESTUDIOS



Estudios Tipo "B":

- a) Desarrollar, a nivel de documentos de licitación de obra, los estudios definitivos de una primera etapa, predeterminada, de sistemas de distribución ya definidos, que concluyan con los documentos técnicos suficientes que permita la licitación de las obras (Expediente Técnico); y determinar los indicadores económicos que demuestren las bondades del proyecto.

Estudios Tipo "C":

- a) Efectuar la revisión de los metrados y presupuestos de los estudios existentes, a fin de mejorarlos y actualizarlos, y determinar los indicadores económicos que demuestren las bondades del proyecto.

1.2.3 Objeto de los servicios a precios unitarios y gastos reembolsables

Los servicios de consultoría a precios unitarios y gastos reembolsables, tienen por objeto, brindar apoyo a la Dirección Ejecutiva de Proyectos, en la complementación de estudios existentes, en la forma, oportunidad y cantidad que esta Dirección determine.

1.3 Antecedentes

La Dirección Ejecutiva de Proyectos del Ministerio de Energía y Minas, en cumplimiento del D.S. No. 021/93/EM del 14.05.93 y de la R.M. No. 283/94/EM/SG del 08.06.94, viene ejecutando proyectos eléctricos en las áreas de Generación Transmisión, Subtransmisión y Redes de Distribución, con diversas fuentes de financiamiento, entre las cuales se

tiene: TESORO PUBLICO, ELECTROPERU S.A. y lo provenientes de Organismos Internacionales y de Convenios con diferentes países.

Recientemente se ha suscrito un Convenio de Donación entre los países de Japón y Perú, denominado IV NON PROJECT, que permite la financiación de algunos proyectos prioritarios en el ámbito de la Electrificación de Localidades Aisladas y Remotas.

A través de IV NON PROJECT se licitará y comprará los materiales y equipos principales de diversos proyectos, entre los cuales los contemplados en los términos de referencia expuestos en el presente documento.

Asimismo, dentro del IV NON PROJECT se procederá a la adquisición de materiales y equipos para los Pequeños Sistemas Eléctricos asociados a los proyectos de Líneas de Transmisión. Los trabajos de obras civiles, montaje y suministros complementarios serán licitados durante el año 1996 y serán financiados con recursos provenientes del Tesoro Público. La Dirección Ejecutiva de Proyectos, con el fin de preparar adecuadamente la implementación de los proyectos que permitirán ampliar la frontera eléctrica y propiciar el desarrollo regional en diversas regiones del país, ha dispuesto la elaboración de los estudios contemplados en la presente contratación de servicios de consultoría.

1.4 Paquete de proyectos para estudios

El resumen descriptivo de los componentes de los tres paquetes de proyectos para estudio, se presenta en forma de

"Fichas Técnicas" en el Capítulo II, en las que se incluye planos de las zonas de influencia estimadas en cada una de ellas, y la ubicación de algunas fuentes de suministro en el área.

Los estudios para cada proyecto en mención comprenderán lo siguiente de acuerdo al tipo de estudio a considerar:

a) Estudios Tipo "A":

1°) Parte I "Definición del Proyecto e Ingeniería Básica": Esta parte contempla, a nivel de planeamiento, la estimación de la demanda, estimación de costos unitarios básicos, configuración y extensión, división en etapas de ejecución y dimensionamiento básico del P.S.E. de acuerdo a criterios técnicos y de "Mínimo Costo" comprendidos en la normalización de criterios de diseño de la D.E.P.

2°) Parte II "Ingeniería del Proyecto Primera Etapa": Esta parte contempla la Ingeniería a nivel de estudio definitivo, análisis de impacto ambiental, y la elaboración de los documentos de licitación para la Primera Etapa del Proyecto.

3°) Parte III - "Evaluación Económica del Proyecto": Esta parte contempla la evaluación económica de todo el Proyecto, y de la Primera Etapa del mismo.

El consultor incluirá en su propuesta los servicios de consultoría para las tres partes del estudio, de acuerdo a los alcances expuestos en el presente

documento.

b) Estudios Tipo "B":

Este tipo de estudios comprenderán solo las Parte II y III de lo considerado para los Estudios Tipo "A" indicados.

El consultor incluirá en su propuesta los servicios de consultoría para el desarrollo de las partes indicadas del estudio, de acuerdo a los alcances expuestos en el presente documento.

c) Estudios Tipo "C":

Este tipo de estudios comprenderán solo el desarrollo parcial de la Parte II, en lo que respecta a metrados y presupuestos para ejecución de obra, y la Parte III de lo considerado para los Estudios Tipo "A" indicados. El consultor incluirá en su propuesta los servicios de consultoría para el desarrollo de las partes indicadas del estudio, de acuerdo a los alcances expuestos en el presente documento.

1.5 Criterios técnicos a seguir para el desarrollo de los estudios

Los criterios a seguir para el desarrollo de los estudios se encuentran contenidos en los documentos indicados a continuación.

a) **Criterios de Diseño:**

"Sistemas de Distribución Eléctrica para Localidades Aisladas y/o Rurales en los que Participe el Sector Público Normalización de Criterios de Diseño", Ministerio de Energía y Minas. [3]

b) **Criterios de Evaluación Económica:**

"Guía para la Evaluación Económica de los Proyectos de Electrificación de Localidades Aisladas y Areas Rurales". Banco Interamericano de Desarrollo.[4]

1.6 Parte I " Definición del Proyecto e Ingeniería Básica"

En esta parte del estudio, ver cuadro N°3, los alcances de los servicios de consultoría estarán dirigidos a proponer la configuración y dimensionamiento de las instalaciones de subtransmisión y distribución comprendidas en el proyecto, de modo que se obtenga una solución de "Mínimo Costo" al suministro de energía a las localidades y cargas rurales comprendidas en el área de influencia del proyecto.

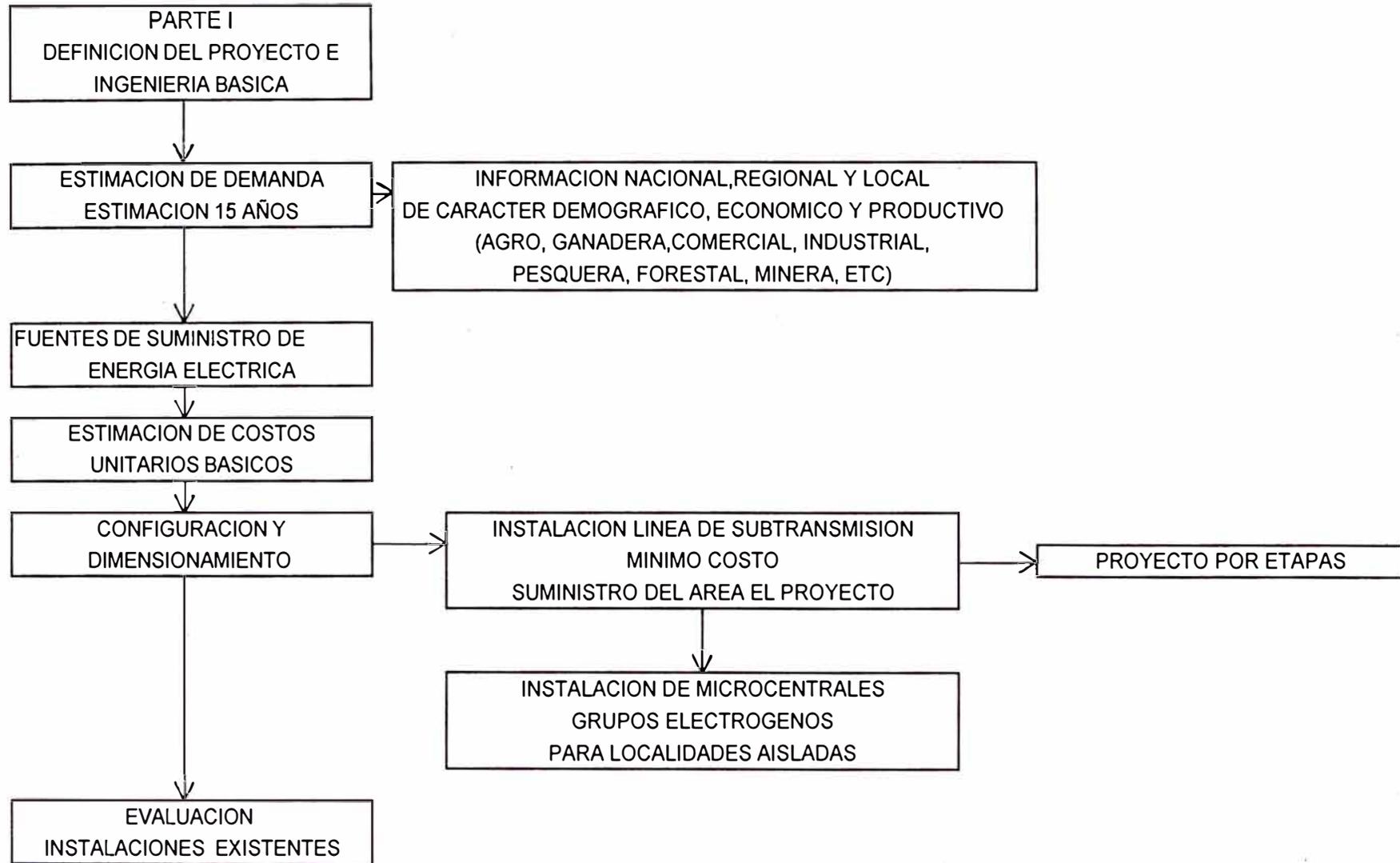
La solución de "Mínimo Costo" será planteada de modo que el proyecto pueda ser ejecutado por etapas, determinando las fechas más convenientes de integración de las cargas de localidades al sistema que se está conformando.

Asimismo la solución de "Mínimo Costo" podría proponer la conveniencia de la instalación de microcentrales, ó grupos electrógenos Diesel u otras fuentes de energía, en las localidades no integradas al sistema de distribución planteado, con su correspondiente justificación técnica económica a nivel de planeamiento.

En las "Fichas Técnicas" de los proyectos que se presentan en el Capítulo II, se indican las localidades cuyos suministros eléctricos comprenderán la Primera Etapa de cada proyecto.

En esas fichas también se muestran configuraciones y niveles de tensión tentativos de suministro a algunas

CUADRO N°3 ESTUDIO PARTE I



localidades en la zona del proyecto. Estas configuraciones y tensiones son solo referenciales y no definen las instalaciones del proyecto.

1.7 Estimación de la demanda

Para esta parte del estudio el consultor recopilará de fuentes confiables nacionales, regionales y locales, la información necesaria de carácter demográfico, económico y productivo: incluyendo la actividad agrícola, ganadera, comercial, industrial, pesquera, forestal, minera etc. y de cualquier otra actividad que tenga impacto en el consumo de la energía eléctrica ya sea por utilización como insumo ó en el poder adquisitivo de la población.

Para esta parte del estudio el consultor visitará cuando menos la oficinas de la sede principal, la gerencia regional, y la(s) oficina(s) local(es) de la empresa regional de electricidad a cargo de la concesión en la zona de influencia, ó de la entidad gestora del proyecto.

Para esta parte del estudio el consultor visitará como mínimo en la Capital de la República, en la sede del gobierno regional, ó capital de departamento, y en las capitales de la(s) provincia(s) y distrito(s) comprendidas en el área de influencia del sistema de distribución que se está conformando, a las entidades gubernamentales ó privadas responsables, a fin de recopilar la información pertinente sobre aspectos demográficos, y de programas de desarrollo en la zona del Proyecto.

Para esta parte del estudio la demanda será estimada a nivel de planeamiento, con un horizonte de tiempo de al

menos quince (15) años.

La metodología a utilizar no podrá estar basada en series históricas, sino que deberá estar correlacionada con el crecimiento demográfico y económico, y la evolución de las actividades productivas.

1.8 Fuentes de suministro de energía eléctrica

Las fuentes de suministro de energía eléctrica bases a considerar se indican en el Anexo II y en los documentos del proyecto.

Se investigarán la existencia de otras fuentes cercanas a la zona del proyecto, incluyendo proyectos con estudios de al menos al nivel de factibilidad, y que fuesen relevantes para el la zona del proyecto, dentro del horizonte de estudio.

1.9 Estimación de costos unitarios básicos

El consultor efectuará la estimación de costos unitarios básicos, de inversión inicial, a nivel de planeamiento de los elementos que comprenderán el sistema de distribución que se está conformando, para las posibles alternativas de tensión ó de sistema de conexión de distribución.

Asimismo el consultor determinará los costos unitarios de la energía relevantes para el Proyecto, desde el punto de toma de energía en las fuentes de suministro, hasta la entrega a usuarios.

La fecha base de referencia para los costos será el 1° de Enero de 1995.

Para la estimación de costos se considerarán los impuestos por separado.

igual capacidad, a fin de determinar la alternativa de "Mínimo Costo".

1.11 Instalaciones existentes

1.11.1 Sistemas eléctricos existentes

El consultor recopilará, de las visitas que realice, la información necesaria para conocer, la configuración, magnitud, cobertura capacidad disponible, confiabilidad y situación actual de los sistemas eléctricos de potencia y de distribución, que se encuentren en, ó cercanos a las zonas de los proyectos.

Estos sistemas eléctricos deberán ser necesariamente considerados en los análisis que se lleven a cabo para los estudios, a fin de evaluar la conveniencia o no de ser considerados como alternativas de fuentes de suministro a la zona.

1.11.2 Instalaciones existentes similares a los de los proyectos

El consultor evaluará, de las visitas realizadas a la zona de los proyectos, las magnitudes y estados de las instalaciones eléctricas existentes similares a los contemplados por los proyectos, a fin de determinar su uso en éstos ó su desmantelamiento.

1.12 Parte II - Ingeniería de la primera etapa del proyecto

La Ingeniería de los proyectos, ver cuadro N° 4, bajo los alcances de los estudio a desarrollar, se realizará sobre la base de las configuraciones establecidas para la Primera Etapa de los proyectos, realizada en la Parte I del Estudio, ó para el caso de Estudios Tipo "B" de

acuerdo a las configuraciones establecidas en estudios existentes.

La Ingeniería de los proyectos contemplarán a nivel de estudio definitivo el diseño de las obras electromecánicas y civiles de las instalaciones del sistema de subtransmisión y distribución eléctrica rural contemplados para la primera etapa del proyecto, bajo los alcances mínimos descritos en los siguientes párrafos.

Esta parte de los estudios concluirán en la formulación de los Expedientes Técnicos suficientes para poder licitar las obras de los proyectos y estará prevista para que inicialmente se pueda adquirir los equipos y materiales requeridos, y posteriormente se ejecute las obras civiles y montaje correspondientes.

En general cada uno de los expedientes técnicos de los proyectos que conforman el paquete objeto de los estudios en esta parte, comprenderá básicamente lo siguiente:

- Estudios de Ingeniería
- Especificaciones Técnicas
- Análisis de Precios Unitarios
- Metrados y Presupuestos
- Planos y detalles
- Estudio de Impacto Ambiental

La Dirección Ejecutiva de Proyectos aportará los siguientes documentos de licitación complementarios requeridos:

- Bases de Licitación y Pautas de Evaluación
- Modelo de Contrato.

1.12.1 Obras comprendidas en el proyecto

Las obras comprendidas en el proyecto incluirán lo siguiente:

- a) Lo(s) módulos(s) de salida de línea de la(s) subestación(es) principal(es) que alimentará(n) el sistema de distribución contempladas por los proyectos.
- b) Las líneas primarias de los proyectos.
- c) Las subestaciones de distribución
- d) Las redes secundarias
- e) El alumbrado público

Se deberá tener en cuenta que en los informes de los estudios, las redes secundarias y el alumbrado público deberán tener presentación independiente para financiamiento y ejecución por separado del resto del proyecto.

1.12.2 Estimación de la demanda

Sobre la base de la estimación de la demanda e información recopilada en la Parte I del Estudio, se realizará mediante encuestas en el campo, una estimación más precisa de las magnitudes de la demanda en las localidades comprendidas.

Para el caso de los Estudios Tipo "B" la estimación de la demanda también incluirá una revisión de los aspectos demográficos y las potencialidades económicas del área del proyecto, en forma similar que lo exigido para la estimación de la demanda de la Parte I de los Estudios Tipo "A".

Se recopilará para cada localidad información de campo tendientes a estimar la calificación de la demanda más adecuada para la localidad analizada, así como las cargas

1.12.1 Obras comprendidas en el proyecto

Las obras comprendidas en el proyecto incluirán lo siguiente:

- a) Lo(s) módulos(s) de salida de línea de la(s) subestación(es) principal(es) que alimentará(n) el sistema de distribución contempladas por los proyectos.
- b) Las líneas primarias de los proyectos.
- c) Las subestaciones de distribución
- d) Las redes secundarias
- e) El alumbrado público

Se deberá tener en cuenta que en los informes de los estudios, las redes secundarias y el alumbrado público deberán tener presentación independiente para financiamiento y ejecución por separado del resto del proyecto.

1.12.2 Estimación de la demanda

Sobre la base de la estimación de la demanda e información recopilada en la Parte I del Estudio, se realizará mediante encuestas en el campo, una estimación más precisa de las magnitudes de la demanda en las localidades comprendidas.

Para el caso de los Estudios Tipo "B" la estimación de la demanda también incluirá una revisión de los aspectos demográficos y las potencialidades económicas del área del proyecto, en forma similar que lo exigido para la estimación de la demanda de la Parte I de los Estudios Tipo "A".

Se recopilará para cada localidad información de campo tendientes a estimar la calificación de la demanda más adecuada para la localidad analizada, así como las cargas

industriales, comerciales y especiales a considerar, en el horizonte de estudio.

Se recopilará, en el ámbito de cada localidad, la información de campo de las cargas que las actividades agrícolas, ganaderas, mineras y otras, demanden en la zona de influencia de la Primera Etapa del Estudio, y cuya extensión se indica en las fichas técnicas que se muestran en el Capítulo II.

1.12.3 Diseño de módulos de salida de línea de subestaciones principales

Los alcances del estudio comprenderá el diseño de los módulos de salida de línea de las subestaciones principales de donde se alimentarán las líneas primarias troncales que se encuentren dentro de la primera etapa del proyecto, e incluirán pero no se limitarán a lo siguiente:

- a) Elaboración de especificaciones técnicas de equipos y materiales.
- b) Elaboración de planos a nivel de ejecución de las obras electromecánicas y civiles proyectadas.
- c) Elaboración de especificaciones técnicas de montaje y puesta en servicio.

1.12.4 Diseño de líneas primarias

Los alcances de los estudios contemplan el diseño de línea primarias, e incluirán pero no se limitarán a lo siguiente:

- a) Trazado preliminar de ruta de líneas en gabinete y en el campo.
- b) Levantamiento topográfico de perfil longitudinal y de

planta de ruta de líneas.

- c) Levantamiento de información geológica de la superficie de las rutas de línea. Este levantamiento sera realizado básicamente, en forma de apreciación visual, con excavación de calicatas únicamente en zonas muy críticas de capacidad de carga del terreno, y para determinación referencial de estructuras del terreno para el diseño del sistema de puesta a tierra.
- d) Diseño de aislamiento
- e) Dimensionamiento final de conductores en base a la definición técnica realizada, y a las longitudes de trazo finales.
- f) Diseño de sistema de puesta a tierra
- g) Determinación de alturas y tipos de armados de estructuras soporte de línea.
- h) Distribución óptima de estructuras en perfil longitudinal y planta de ruta de línea.
- i) Elaboración de especificaciones técnicas de equipos y materiales, incluyendo equipos de maniobra y seccionamiento.
- j) Elaboración de planos a nivel de ejecución de las obras electromecánicas y civiles proyectadas.
- k) Elaboración de especificaciones técnicas de montaje y puesta en servicio.

1.12.5 Diseño de subestaciones de distribución

Los alcances de los estudios contemplan el diseño de las subestaciones de distribución, e incluirán pero no se

limitarán a lo siguiente:

- a) Dimensionamiento final de transformadores de distribución en base a la definición técnica y de costos realizada para transformadores de distribución y redes secundarias.
- b) Definición de los equipos de protección, medición y control de la subestación
- c) Definición del conexionado eléctrico de los equipos de la subestación.
- d) Determinación de armados de estructuras soporte de subestaciones de distribución.
- e) Elaboración de especificaciones técnicas de equipos y materiales, incluyendo equipos de maniobra y seccionamiento.
- f) Elaboración de planos a nivel de ejecución de las obras electromecánicas y civiles proyectadas.
- g) Elaboración de especificaciones técnicas de montaje y puesta en servicio.

1.12.6 Diseño de redes de distribución secundaria

Los alcances de los estudios contemplan el diseño de las redes de distribución secundaria, e incluirán pero no se limitarán a lo siguiente:

- a) Trazado preliminar de rutas de líneas secundarias en gabinete y en el campo.
- b) Dimensionamiento final de conductores en base a la definición técnica realizada, y a las longitudes de trazo finales.
- c) Diseño de sistema de puesta a tierra

- d) Determinación de alturas y tipos de armados de estructuras soporte de línea.
- e) Distribución óptima de estructuras en rutas de líneas.
- f) Elaboración de especificaciones técnicas de equipos y materiales.
- g) Elaboración de planos a nivel de ejecución de las obras.
- h) Elaboración de especificaciones técnicas de montaje, pruebas y puesta en servicio.

1.12.7 Alumbrado público

Los alcances de los estudios contemplan el diseño del sistema de alumbrado público, el mismo que consistirá en únicamente el alumbrado público mínimo para localidades urbano-rurales, de acuerdo a los criterios de diseño normalizados para localidades aisladas y rurales indicadas en el numeral 2.0 anterior. En esta etapa del Proyecto no se considerará el alumbrado complementario de vías públicas de acuerdo a la denominación estipulada en la normalización mencionada.

Los alcances de los estudios para esta parte incluirán pero no se limitarán a lo siguiente:

- a) Diseño de Iluminación / Selección de Luminarias y Estructuras Soporte
- b) Dimensionamiento de conductores de circuitos de alumbrado público.
- c) Diseño de Sistema de Control
- d) Elaboración de especificaciones técnicas de equipos y materiales

- f) Elaboración de planos a nivel de ejecución de las obras.
- g) Elaboración de especificaciones técnicas de montaje, pruebas y puesta en servicio.

1.12.8 Instalaciones existentes

En el caso que hubieran instalaciones eléctricas existentes similares a las comprendidas en el diseño a realizar en el área del Proyecto, éstas deberán ser evaluadas y analizadas las posibilidades de reutilización, proponiendo un plan de rehabilitación de las mismas.

En lo concerniente a las instalaciones existentes vinculadas a centrales térmicas e hidráulicas, se deberá efectuar un levantamiento de datos y condiciones de operación que se realiza con el propósito de interconectar dichos centros de generación con las líneas de subtransmisión que se propone construir.

1.12.9 Metrados y presupuesto de obra

Los metrados y presupuesto de obra serán elaborados bajo los siguientes alcances mínimos:

- a) Los metrados y presupuesto de obra estarán conformado por partidas, hasta el nivel de unidades (items) de equipos, materiales, construcción de obras civiles, montaje y puesta en servicio: por cantidades, tipos y dimensiones de cada tipo de estructura al que pertenecen. En el caso de líneas y subestaciones de distribución, como mínimo hasta el nivel de elementos que componen armados de estructuras típicas.
- b) El presupuesto de obra será estructurado en al menos

las siguientes áreas del proyecto:

- Subestación principal
- Línea primaria troncal
- Líneas primarias de ramales derivados hasta la alimentación del primer transformador de distribución de cada localidad.

Redes de distribución primaria de localidades, que incluye para cada una de ellas:

- + Redes primarias
- + Subestaciones de distribución

Redes de distribución secundaria y alumbrado público de localidades, que incluye para cada una de ellas:

- + Redes secundarias
- + Alumbrado público

- c) El presupuesto de obra será mecanizado mediante uso de programas por computadora, para su inmediata actualización, bajo requerimientos de modificación del diseño original.
- d) Se realizará análisis de costos unitarios al nivel requerido por la estructura del presupuesto de obra. El análisis de costos unitarios se realizará utilizando el programa denominado "CONTRUCSOFT" ó "S10", debiéndose entregar la información utilizada en "diskettes" 3 1/4" HD apropiados.
- e) Los costos serán expresados en componentes de moneda nacional ó extranjera, según la procedencia del elemento de costo.
- f) Los impuestos conformarán rubros separados, los que

serán sumados al costo total del proyecto sin impuestos.

- g) Los costos de equipos y materiales de procedencia extranjera serán desagregados en Costo "Freight on Board" (F.O.B.) en puerto extranjero, flete y seguro de transporte marítimo, gastos de manipuleo y almacenaje en puerto de destino, y transporte nacional al sitio; separando el impuesto arancelario por derechos de importación, impuesto general a las ventas, y otros impuestos, tal como se señala en el párrafo d) anterior.

Se deberá tener en cuenta en la elaboración de los metrados y presupuestos que, las redes secundarias y el alumbrado público deberán tener presentación independiente para financiamiento y ejecución por separado del resto del proyecto.

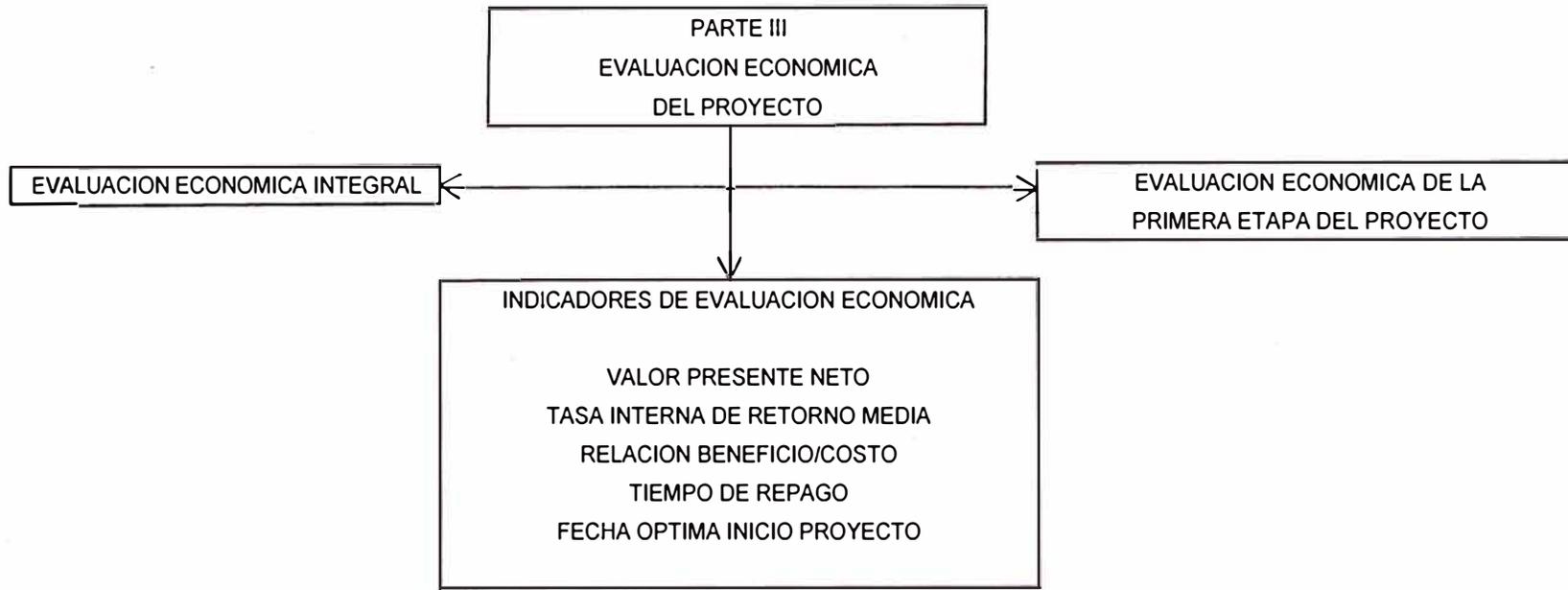
Todos los alcances de los metrados y presupuestos aquí expuestos son también válidos para los Estudios Tipo "C".

1.13 Parte III - Evaluación económica

La Evaluación Económica del Proyecto, ver cuadro N° bajo los alcances del presente Estudio, se realizará en dos partes:

- a) Evaluación Económica del proyecto integral definido en la Parte I de los Estudios, en esta parte comprenderá el proyecto con todas sus etapas. Esta parte será aplicable para los tres tipos de Estudios Tipo "A", Tipo "B" y Tipo "C"; aunque para el caso de estos dos últimos serán referidos a los estudios existentes.

CUADRO N° 5 ESTUDIO PARTE III



CUADRO N° 6 SERVICIOS DE CONSULTORIA



- b) Evaluación Económica de la Primera Etapa del Proyecto. esta parte del proyecto comprende sólo las obras que se ejecutarán inicialmente, y para las cuales se ha desarrollado la Ingeniería.

La evaluación económica se realizará bajo el enfoque empresarial de la explotación del proyecto, es decir desde el punto de vista de la empresa concesionaria del servicio eléctrico que explotará el proyecto, para lo cual se tomarán los criterios relevantes aplicables, que se indican en la "Guía para la Evaluación Económica de los Proyectos de Electrificación de Localidades Aisladas y Areas Rurales", elaborado por consultores del Banco Interamericano de Desarrollo para la Dirección Ejecutiva de Proyectos del M.E.M.

La evaluación económica considerará el horizonte de estudio, y los costos del proyecto y de la energía contemplados en las etapas anteriores del Estudio.

Para la evaluación económica se deberá necesariamente considerar valores y premisas de cálculo generales utilizadas en los cálculos tarifarios de distribución, por la Comisión de Tarifas Eléctricas, siempre que no se opongan a los criterios y premisas normalizadas, ó predefinidas en forma específica para los estudios a desarrollar.

Los indicadores a obtener de la Evaluación Económica, serán como mínimo los siguientes:

Valor Presente Neto

Tasa Interna de Retorno Media

Relación Beneficio/Costo

Tiempo de Repago

Fecha óptima de inicio del proyecto

El análisis a realizar se desarrollará y entregará en Hojas de Cálculo, diseñadas en forma tal que sean de fácil actualización y revisión.

La evaluación económica además incluirá un análisis que comprenda: costos de inversión por usuario, costos unitarios de la energía suministrada por el proyecto al nivel del usuario, y una comparación de márgenes de beneficio económico operativo para la empresa concesionaria por unidad de energía, con referencia a las tarifas actuales y futuras proyectadas; en el horizonte de estudio. Todos los cálculos sustentatorios deberán ser incluidos.

1.14 Prestación de servicios de consultoría realizados bajo la modalidad de precios unitarios y gastos reembolsables

Los requerimientos de prestación de los servicios de consultoría, ver cuadro N° 5, que a solicitud de la Dirección Ejecutiva de Proyectos sean realizados bajo la modalidad de a precios unitarios y gastos reembolsables, serán de los tipos y categorías que se indican en el Capítulo II. En el mismo Capítulo se presentan, las exigencias mínimas requeridas para cada categoría de personal profesional.

Los servicios de consultoría del personal profesional, serán a todo costo, por lo que los precios unitarios incluirán todos los equipos, materiales, personal de apoyo, e infraestructura necesarios para efectuar el servicios.

incluyendo equipos de uso profesional personal, oficinas, gastos de útiles e insumos de oficinas, seguros, personal de apoyo, transporte local y gastos administrativos.

1.15 Documentos que comprenderán los estudios

Los estudios de los proyectos comprenderán en general los siguientes documentos que expongan los resultados de los servicios realizados bajo los alcances mínimos indicados en el presente capítulo, según los tipos de estudios ya definidos:

1.15.1 Estudios Tipo "A"

Los Estudios Tipo "A" comprenderán los siguientes documentos:

- a) Documento Técnico I - "Parte I - Definición e Ingeniería Básica de la Primera Etapa del Proyecto", documento que comprende los resultados de la Parte I del Estudio.
- b) Documento Técnico II - "Parte II - Ingeniería del Proyecto - Primera Etapa", documento que comprende los resultados de la Parte II del Estudio, documento final que define las obras a nivel de ejecución que comprende la etapa de diseño definitivo; y que a su vez estará compuesto por lo siguiente:
 - b.1) Memoria Descriptiva: documento que incluye el objeto del proyecto, la información sobre la entidad que la ejecuta, una descripción general de las obras, información estadística demográfica y económica de la zona a servir, así como un resumen de los resultados del estudio de la demanda.

b.2) Especificaciones técnicas de equipos y materiales: documentos en el cual se describen las características principales de los equipos y materiales a emplearse según normas técnicas y de fabricación vigentes.

Las especificaciones técnicas deberán comprender básicamente, según sea el caso lo siguiente: postes y crucetas, cables, conductores, aisladores, retenidas y accesorios, zanjas, cruzadas, ferretería, empalmes, puntas muertas, terminales, etc.

En caso que el concesionario, ó entidad ejecutora del proyecto, cuente con lista de materiales normalizados, en el proyecto solamente se hará referencia a los códigos de los materiales utilizados.

b.3) Especificaciones técnicas de montaje, pruebas y puesta en servicio: documento en el cual se describen los procedimientos de montaje electromecánico de los equipos y materiales.

En caso que el concesionario cuente con normas técnicas de montaje, solamente se hará referencia a las mismas.

b.4) Cálculos eléctricos y mecánicos: documento que presenta los resultados de los cálculos eléctricos y mecánicos, incluyendo como mínimo lo siguiente:

- Determinación de las cargas eléctricas a partir

del estudio de la demanda.

- Cálculos de caída de tensión.
- Determinación del vano económico.
- Cálculo mecánico de conductores y tablas de tendido.
- Cálculos de selección de equipos de protección, y coordinación de la protección.
- Cálculo mecánico de estructuras soporte y fundaciones.

Estos cálculos serán justificativos de que el conjunto de las líneas y subestaciones en todos sus elementos, cumplen con las normas y prescripciones establecidas en la normalización exigida.

No será necesario efectuar cálculos mecánicos de elementos estructurales, ó armados ya normalizados y aprobados, los que directamente serán aplicados en los diseños con las cargas y factores de seguridad normalizados.

b.5) Planos: Todos los planos del estudio serán de dimensiones normalizadas de acuerdo a ITINTEC 833.001 y 833.002, utilizando simbología y terminología establecida por el Código Nacional de Electricidad - Tomo I, e incluirán como mínimo lo siguiente:

- Plano general de ubicación, que deberá indicar la relación geográfica del área de cuya electrificación se trata, con vías públicas o

puntos de referencia, en Escala 1:5000 o en 1:10000, así como incluir la orientación magnética y coordenadas geográficas.

En el plano general de ubicación se indicará el emplazamiento de las subestaciones principales, trazo de líneas troncales y derivaciones queden plenamente definidos.

- Se presentarán planos de detalles del plano general, a escala ampliada, situándose todos los servicios que existan en la zona, tales como: rutas, ferrocarriles, cursos de agua, líneas eléctricas y de telecomunicaciones, etc. Se indicará la ubicación de localidades, límites de demarcación política internacional, regional, departamental, distrital, etc., ubicación de soportes especiales y ángulos.
- En casos que la zona presente desniveles pronunciados se deberá incluir planos con perfiles planimétricos en escala máxima horizontal 1: 2500 y vertical 1:500.
- Los planos de esquemas unifilares del sistema de distribución eléctrica a proyectar.
- Planos de obras electromecánicas y civiles de subestaciones principales.
- El perfil longitudinal y la planta de rutas de líneas primarias, a escalas adecuada a la altura de soportes y topografía de la zona de manera que se pueda visualizar con claridad accidentes

geográficos, obstáculos, edificaciones, detalles de cruces, paralelismos, con otras líneas eléctricas ó de telecomunicaciones, señalándose explícita y numéricamente para cada uno de estos casos el cumplimiento de las distancias mínimas que se imponen. Los planos de perfil longitudinal y de planta también incluirá la descripción geológica superficial de suelos, propietarios y demás información relevante para el proyecto.

- Planos de lotización de localidades a electrificar en el que se podrán indicar, de acuerdo a la magnitud de la localidad y densidad de carga, todas las líneas primarias, secundarias, de alumbrado público, y acometidas. Si la representación de las redes no fueran lo suficientemente claras bajo esta forma, éstas se presentarán en varios planos de lotización de manera que puedan fácilmente interpretarse.
 - Los planos descriptivos de todos los elementos o conjuntos, incluyendo armados, no normalizados, en una escala adecuada.
- El consultor elaborará todos los planos en formato AUTOCAD, como mínimo de la Versión 12, toda presentación de planos incluirá copias en papel y en diskette.

b.6) Metrados y presupuesto de obra.

Se indicará el metrado y presupuesto de obra, bajo

los alcances, estructura y detalle prescrito en el párrafo 4.7 anterior.

- c) Documento Técnico III "Evaluación Económica del Proyecto", documento que comprende los resultados de la Parte III del Estudio.

1.15.2 Estudios Tipo "B"

Los Estudios Tipo "B" comprenderán solo los Documentos Técnicos II y III, como los definidos para los Estudios Tipo "A".

1.15.3 Estudios Tipo "C"

Los Estudios Tipo "C" comprenderán solo las partes relevantes de metrados y presupuestos del Documento Técnico II, y todo el Documento Técnico III, como los definidos para los Estudios Tipo "A".

1.15.4 Documentos técnicos por servicios a precios unitarios y gastos reembolsables

Los documentos técnicos por servicios de consultoría a precios unitarios y gastos reembolsables, serán emitidos en cada oportunidad de prestación de los servicios.

1.16 Información a ser proporcionada por la dirección ejecutiva de proyectos

La Dirección Ejecutiva de Proyectos entregará a la empresa consultora ganadora del concurso lo siguiente:

Un ejemplar del documento "Normalización de los Criterios de Diseño de Electrificación de Localidades Aisladas y Areas Rurales - M.E.M." [3].

Un ejemplar de la "Guía para la Evaluación Económica de Proyectos de Electrificación de Localidades Aisladas y

Areas Rurales - Consultores del B.I.D."[4].

Además, y solo como información referencial, se les entregará copia de estudios, efectuados anteriormente en las zonas de los proyectos, y cuya revisión de la validez de la información que contienen, en gabinete y en el campo, para su posterior inclusión de ésta en los estudios a desarrollar, estará a cargo de la empresa consultora ganadora del concurso, y en todo caso de utilizar la información, esta empresa deberá hacerla suya y justificar fehacientemente su validez en las condiciones actuales.

En las "Fichas Técnicas" del Capítulo II se indican los volúmenes de estudios realizados anteriormente, y que se encuentran disponibles, para cada proyecto.

1.17 Contenido de los informes de los estudios

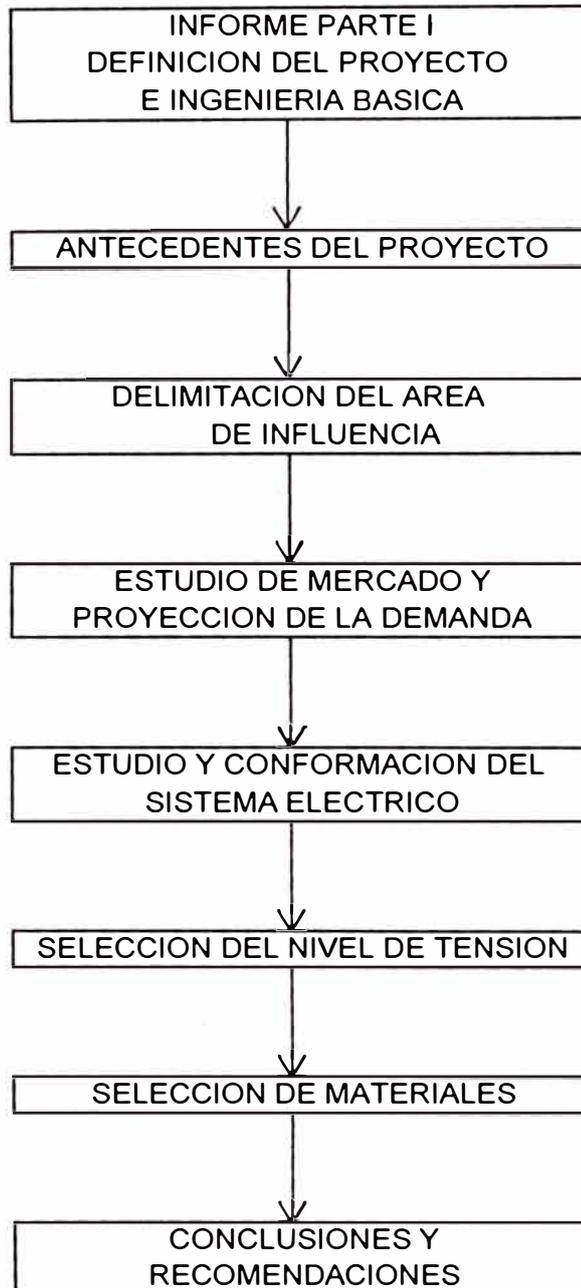
En el presente numeral se expone el contenido mínimo de los Estudios Tipo "A" a realizar; contenido que será también aplicable para los Estudios Tipos "B" y "C" en las partes que les sean aplicables.

1.17.1 Informe - Parte I - "Definición del Proyecto e Ingeniería Básica"

Se presentarán entre otros, ver cuadro N° 7, los siguientes aspectos:

- Antecedentes del Proyecto
- Delimitación del área de influencia
- Estudio de Mercado y proyección de la demanda
- Estudio y Conformación del sistema eléctrico
- Selección del nivel de tensión
- Selección de materiales.

CUADRO N° 7 PRESENTACION DE INFORMES



- Conclusiones y Recomendaciones

1.17.2 Informe - Parte II - "Ingeniería - Expediente Técnico"

El Informe de Ingeniería del Proyecto, ver cuadro N°8, que conforma el "Expediente Técnico", será presentado en el orden y contenido básico que se indica en los párrafos siguientes, teniéndose en cuenta que las redes secundarias y el alumbrado público deberán ser consideradas con una presentación independiente en todos los rubros, para financiamiento y ejecución por separado del resto del proyecto.

1.17.2.1 Sistema de distribución primaria

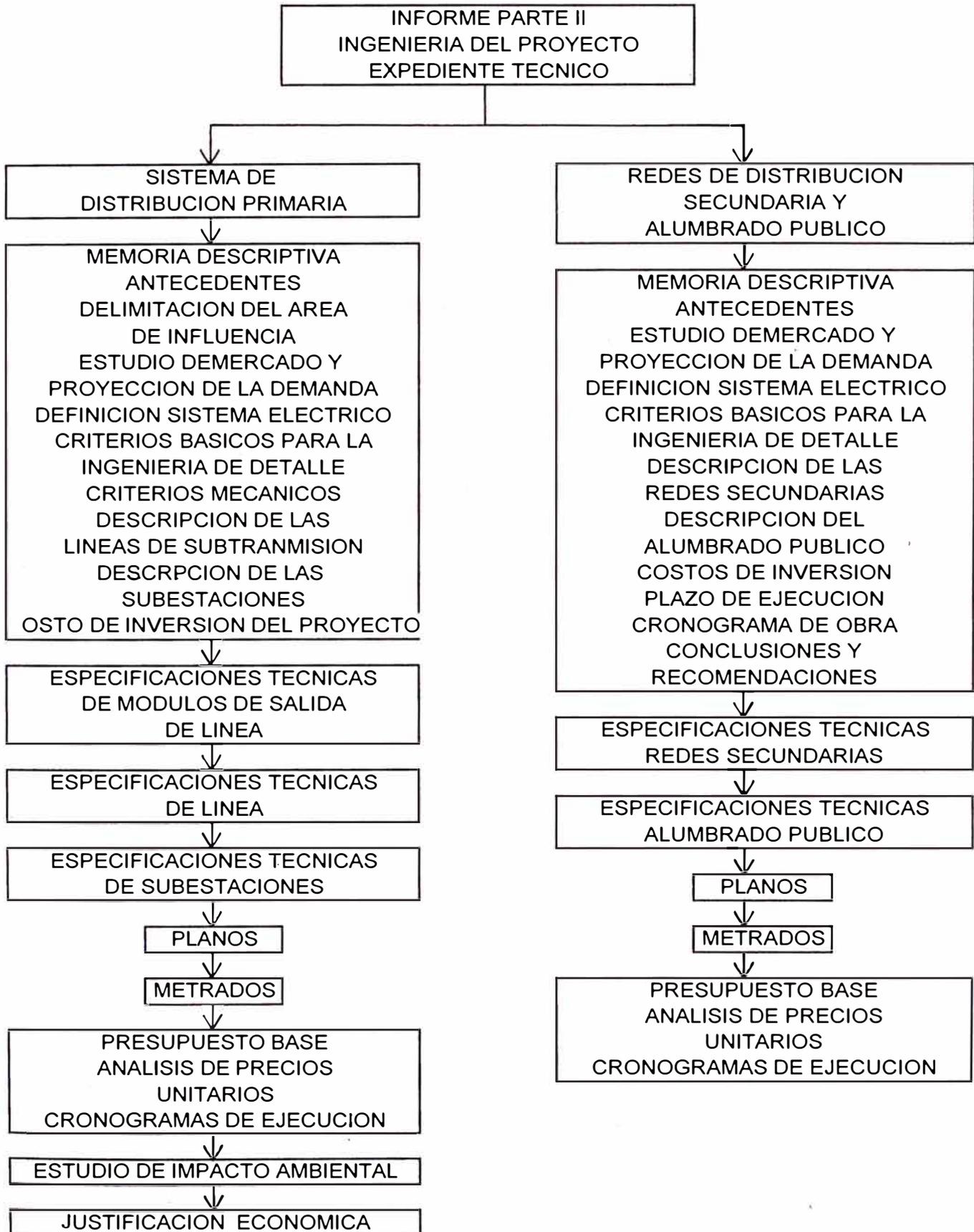
A) Memoria Descriptiva - Sistema de Distribucion Primaria Resumen Ejecutivo

Se deberá presentar una descripción del proyecto, señalando los objetivos principales y los beneficios a obtener. La descripción del Proyecto será breve, mencionando sus características principales, el costo y plazo de ejecución. Finalmente se indicará los resultados de la evaluación económica.

Memoria Descriptiva

- Antecedentes del proyecto
- Delimitación del área de influencia
- Estudio de mercado y proyección de la demanda
- Definición del sistema eléctrico
 - . Conformación del sistema eléctrico
 - . Selección del nivel de tensión
- Criterios básicos para la ingeniería de detalle:
 - Criterios eléctricos: Regulación de tensión, pérdidas de

CUADRO N° 8 PRESENTACION DE INFORMES



potencia, selección económica de los materiales. principalmente de los soportes y los conductores.

Criterios mecánicos: Condiciones de cálculo y selección de materiales de los soportes, conductores y accesorios.

- Descripción de las Líneas de Subtransmisión:
 - . Trazo de ruta y facilidades de acceso
 - . Breve descripción de la geología superficial
 - . Longitud y número de circuitos
 - . Descripción y características básicas de equipamiento.
- Descripción de las Subestaciones de Distribución:
 - . Ubicación de la subestaciones
 - . Tamaño y número de subestaciones
 - . Descripción y características básicas del equipamiento.
- Costos de inversión del proyecto:
 1. Costo Directo de Obra
 - . Suministro de Materiales
 - . Montaje electromecánico
 - . Transporte
 - . Gastos Generales y Utilidades.
 2. Costo Indirecto de la Obra
 - . Gastos de Supervisión del proyecto
 - . Gastos Administrativos.
- Resultados de la evaluación económica, pero solamente de la primera etapa del proyecto a ejecutarse.
- Plazo de ejecución de obra y cronograma de ejecución de obra debidamente sustentado.
- Conclusiones y Recomendaciones

B) Especificaciones técnicas de módulos de salida de línea en subestaciones

Sección 1 - Especificaciones Técnicas de Suministro

1. Especificaciones Técnicas Generales
2. Equipos de Maniobra
3. Soportes, Estructuras y Obras Civiles
4. Equipos Auxiliares

Sección 2 - Especificaciones Técnicas de Montaje

1. Especificaciones Técnicas Generales
2. Equipos de Maniobra
3. Soportes, Estructuras y Obras Civiles
4. Equipos Auxiliares

C) Especificaciones Técnicas de Líneas

Sección 1 - Especificaciones Técnicas de Suministros

1. Especificaciones Técnicas Generales
2. Estructuras Soporte
3. Conductores
4. Accesorios de Conductores
5. Aisladores y Accesorios
6. Ferrería Accesorios
7. Retenidas
8. Puestas a Tierra
9. Tablas de Datos Técnicos.

Sección 2 - Especificaciones Técnicas de Montaje

1. Especificaciones Técnicas Generales
2. Replanteo Topográfico
3. Estructuras
4. Conductores

5. Aisladores
6. Retenidas
7. Puestas a Tierra
8. Pruebas y Puesta en Servicio
9. Criterios de Medición y Pago.

D) Especificaciones Técnicas de Subestaciones de Distribución

Sección 1 - Especificaciones Técnicas de Suministro

1. Especificaciones Técnicas
2. Transformadores de Distribución
3. Seccionadores y Cortacircuitos
4. Soportes y Estructuras
5. Tableros de Distribución.

Sección 2 - Especificaciones Técnicas de Montaje

1. Especificaciones Técnicas Generales
2. Transformadores de Distribución
3. Seccionadores y Cortacircuitos
4. Tableros de Distribución

E) Planos

Sección 1 - Módulos de Salida de Línea en Subestaciones

- Planos de Obras Electromecánicas

Diagramas Unifilares

Disposición de equipos - Cortes

. Estructuras Soporte.

Planos de Obras Civiles

Sección 2 - Líneas

Trazo de Ruta - Planos IGM 1:25 000

Perfil y Planimetría

- Estructuras
- Fundaciones
- Aisladores
- Retenidas
- Puesta a Tierra

Sección 3 - Subestaciones

- Planos de Obras Electromecánicas
 - . Diagramas Unifilares de Tableros
 - . Disposición de equipos - Cortes
 - . Estructuras Soporte.

F) Metrados

Sección 1 - Módulos de Líneas en Subestaciones

- Suministros de Materiales
- Montaje Electromecánico

Sección 2 - Líneas

- Suministros de Materiales
- Montaje Electromecánico

Sección 3 - Subestaciones

- Suministros de Materiales
- Montaje Electromecánico

G) Presupuesto Base, Análisis de Precios Unitarios y Cronogramas de Ejecución

- Presupuesto Base
- Análisis de Precios Unitarios
- Fórmulas Polinómicas
- Cronograma de Ejecución de Obra
- Cronograma de Suministro de Materiales.

H) Estudio del Impacto Ambiental

- Estudio
- Diagnóstico
- Listado de Contaminantes e Impactos en el Ambiente (en el proceso de ejecución de las obras y durante la operación y mantenimiento de los nuevos servicios)
- Medidas de Atenuación del Impacto.
- Conclusiones y Recomendaciones

I) Justificación Económica

- Resumen de resultados de la evaluación económica realizada para la primera etapa del proyecto.

1.17.2.2 Redes de Distribución Secundaria y Alumbrado Público

A) Memoria Descriptiva - Sistema de Distribución Secundario y Alumbrado Público

Resumen Ejecutivo

Se deberá presentar una descripción del proyecto, señalando los objetivos principales y los beneficios a obtener. La descripción del Proyecto será breve, mencionando sus características principales, el costo y plazo de ejecución.

Memoria Descriptiva

Antecedentes del proyecto

- Estudio de mercado y proyección de la demanda
- Definición del sistema eléctrico
 - . Conformación del sistema eléctrico
 - . Selección del nivel de tensión
- Criterios básicos para la ingeniería de detalle:

Criterios eléctricos: Regulación de tensión, pérdidas de potencia, selección económica de los materiales, principalmente de los soportes y los conductores.

Criterios mecánicos: Condiciones de cálculo y selección de materiales de los soportes, conductores y accesorios.

Criterios de Diseño de Iluminación: Criterios considerados en el diseño del sistema de alumbrado público.

- Descripción de las Redes Secundarias:

- . Breve descripción de las instalaciones de redes secundarias.
- . Longitud y número de circuitos
- . Descripción y características básicas de equipamiento.

- Descripción del Alumbrado Público:

- . Breve descripción de las instalaciones de alumbrado público.
- . Longitud y número de circuitos
- . Descripción y características básicas de equipamiento.

- Costos de inversión del proyecto, separado para Redes Secundarias y Alumbrado Público:

1. Costo Directo de Obra

- . Suministro de Materiales
- . Montaje electromecánico
- . Transporte
- . Gastos Generales y Utilidades.

2. Costo Indirecto de la Obra

- . Gastos de Supervisión del proyecto
- . Gastos Administrativos.

Plazo de ejecución de obra y cronograma de ejecución de obra debidamente sustentado.

Conclusiones y Recomendaciones

B) Especificaciones Técnicas de Redes Secundarias

Sección 1 Especificaciones Técnicas de Equipos y Materiales

1. Especificaciones Técnicas Generales
2. Estructuras Soporte
3. Conductores
4. Accesorios de Conductores
5. Aisladores y Accesorios
6. Ferretería Accesorios
7. Retenidas
8. Puestas a Tierra
9. Tablas de Datos Técnicos.

Sección 2 - Especificaciones Técnicas de Montaje

1. Especificaciones Técnicas Generales
2. Estructuras
3. Conductores
4. Aisladores
5. Retenidas
6. Puestas a Tierra
7. Pruebas y Puesta en Servicio
8. Criterios de Medición y Pago.

C) Especificaciones Técnicas del Alumbrado Público

Sección 1 Especificaciones Técnicas de Equipos y Materiales

1. Especificaciones Técnicas Generales

2. Luminarias
3. Equipos de Protección y Control
4. Soportes y Estructuras
5. Conductores
6. Ferrería y Accesorios

Sección 2 - Especificaciones Técnicas de Montaje

1. Especificaciones Técnicas Generales
2. Luminarias
3. Equipos de Protección y Control
4. Soportes y Estructuras
5. Conductores
6. Pruebas y Puesta en Servicio
7. Criterios de Medición y Pago.

D) Planos

Sección 1 - Redes Secundarias

- Diagramas Unifilares
- Lotización, Rutas de Circuitos, Ubicación de Estructuras
- Estructuras
- Fundaciones
- Aisladores
- Retenidas
- Puesta a Tierra

Sección 2 - Alumbrado Público

- Diagramas Unifilares
- Rutas de Circuitos, Ubicación de Estructuras
- Sistema de Protección y Control
- Luminarias y Accesorio
- Estructuras y Soportes

- Fundaciones
- Aisladores
- Retenidas
- Puesta a Tierra

E) Metrados

Sección 1 - Redes Secundarias

- Suministros de Materiales
- Montaje Electromecánico

Sección 2 - Alumbrado Público

- Suministros de Materiales
- Montaje Electromecánico

F) Presupuesto Base, Análisis de Precios Unitarios y Cronogramas de Ejecución

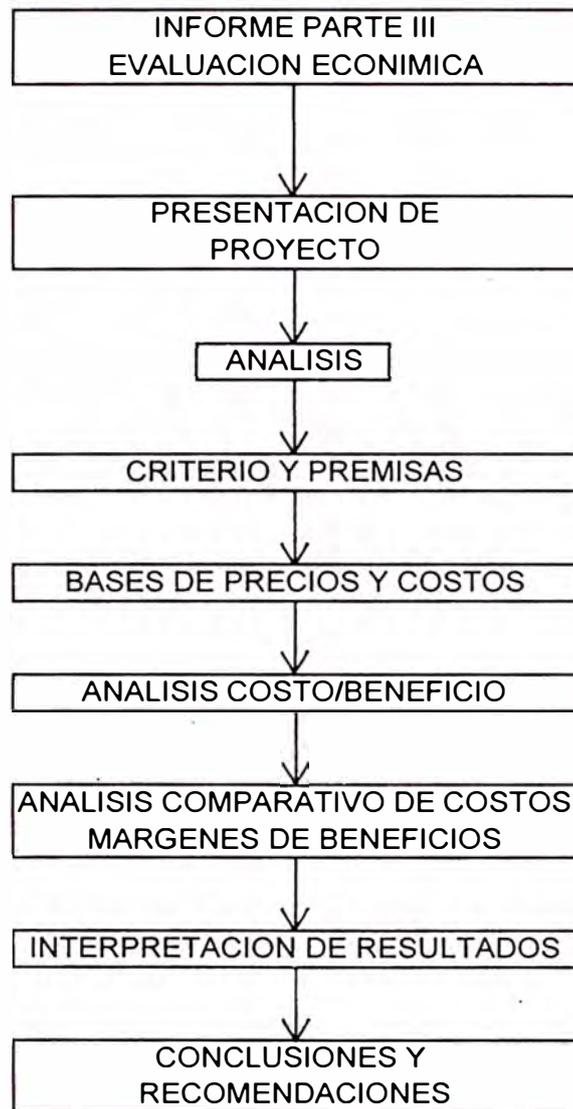
- Presupuesto Base
- Análisis de Precios Unitarios
- Fórmulas Polinómicas
- Cronograma de Ejecución de Obra
- Cronograma de Suministro de Materiales.

1.17.3 Informe - Parte III - "Evaluación Económica"

El contenido del Informe de Evaluación Económica, ver cuadro N° 9, será como mínimo el siguiente:

- Presentación del Proyecto
- Casos de Análisis
- Criterios y Premisas para el Análisis
- Bases de Precios y Costos
- Análisis Costo/Beneficio
- Análisis Comparativo de Costos y Márgenes de Beneficios Operativos

CUADRO N° 9 PRESENTACION DE INFORMES



- Interpretación de Resultados
- Conclusiones y Recomendaciones

1.18 Forma de presentación de informes

Los informes serán presentados de acuerdo a lo estipulado en los documentos de normalización de criterios técnicos del numeral 2.0 anterior.

Se entregarán dos (2) copias de los Borradores de Informes, para revisión y aprobación, y tres (3) copias de los Informes aprobados.

Para el caso de los servicios de consultoría que serán prestados bajo la modalidad de precios unitarios, y gastos reembolsables, la forma y fechas de entrega de la información resultado de los servicios, será coordinada con la Dirección Ejecutiva de Proyectos, pero a la culminación de dicha prestación se entregará un Informe que contenga la recopilación de la información entregada, para fines de pago por los servicios.

Se entregarán en todos los casos los Informes, en medio magnético, en formatos especificados.

Los programas de cómputo, de trabajo y para edición de informes serán compatibles con los siguientes:

- Procesador de Palabras: Word-Perfect 6.0 para DOS
- Hojas de Cálculo: QUATTRO PRO v. 5.0 para DOS
- Dibujo de Planos: AUTOCAD v. 12 para DOS

1.19 Plazos de Ejecución

Los plazos de ejecución de los estudios serán acordados con la empresa consultora que gane el concurso, pero no podrá excederse en total para todo el paquete, de 180

(ciento ochenta) días calendario.

El cronograma de entrega de los informes y culminación de los estudios, se hará de tal modo que a partir de los 60 (sesenta) días de iniciado los servicios de consultoría, se cuenten ya con estudios de algunos proyectos, concluidos.

Los servicios de consultoría que serán prestados bajo la modalidad de precios unitarios y gastos reembolsables tendrán una vigencia de disponibilidad de 180 (ciento ochenta) días calendario a partir de la vigencia del contrato, renovables.

1.20 Propuesta económica por los servicios de consultoría

La propuesta económica por los servicios de consultoría serán presentados para el caso de estudios de proyectos, desagregados por proyecto, y para el caso de servicios a precios unitarios y gastos reembolsables, en valores unitarios. La propuesta económica será presentada como mínimo en forma y detalle de desagregado como el que se indica en el Capítulo II.

La propuesta y los pagos por los servicios de consultoría serán expresados en nuevos soles a precio firme, sin reajustes.

La modalidades de pago serán:

Por el desarrollo de los

estudios

A Suma Alzada

Por servicios

A Precio Unitario

La forma de pago por los servicios de consultoría serán acordados con la empresa consultora que gane el concurso, sobre la base del cronograma de entrega y aprobación de

informes de cada proyecto, de acuerdo a los siguientes criterios generales:

a) Para Proyectos que Requieren Estudios Tipo "A":

Adelanto: 40% del monto contractual, por cada proyecto, a la firma del contrato, contra presentación de Carta Fianza.

Segundo Pago: 20% del monto contractual, a la aprobación del Informe de la Parte "Definición del Proyecto e Ingeniería Básica".

Tercer Pago: 30% del monto contractual, a la presentación de los Informes de la Parte II "Ingeniería Expediente Técnico", y Parte III - "Evaluación Económica".

Pago Final: 10% del monto contractual, a la aprobación de los Informes de la Parte II "Ingeniería Expediente Técnico", y Parte III - "Evaluación Económica".

b) Para Proyectos que Requieren Estudios Tipo "B":

Adelanto: 40% del monto contractual, por cada proyecto, a la firma del contrato, contra presentación de Carta Fianza.

Segundo Pago: 40% del monto contractual, a la presentación de los Informes de la Parte II - "Ingeniería - Expediente Técnico" y de Parte III - "Evaluación Económica".

Pago Final: 20% del monto contractual, a la aprobación de los Informes de la Parte II

"Ingeniería - Expediente Técnico" y de Parte III - "Evaluación Económica".

c) Para Proyectos que Requieren Estudios Tipo "C":

Adelanto: 40% del monto contractual, por cada proyecto, a la firma del contrato, contra presentación de Carta Fianza.

Segundo Pago: 40% del monto contractual, a la presentación del Informe de Revisión de Metrados y Presupuestos, e Informe de la Parte III - Evaluación Económica.

Pago Final: 20% del monto contractual, a la aprobación del Informe de Revisión de Metrados y Presupuestos, e Informe de la Parte III - Evaluación Económica.

d) Para los Servicios a Precios Unitarios y Gastos Reembolsables:

Los servicios de consultoría que serán prestados bajo la modalidad de precios unitarios, y gastos reembolsables serán pagados a la culminación de cada solicitud de prestación de estos servicios.

CAPITULO II

2.1 Relación de proyectos

Los Estudios a elaborar se han clasificado en paquetes, y se indican el Tipo de Estudio y la prioridad, el Consultor deberá programar sus actividades bajo estos conceptos.

PAQUETE 1

<u>Estudio</u>	<u>Tipo</u>	<u>Prioridad</u>
P.S.E. Chulucanas	A	1
P.S.E. Jaén	B	2
P.S.E. Bagua	A	2
P.S.E. Illimo	A	2
P.S.E. Ayabaca II Etapa	B	2

PAQUETE 2

<u>Estudio</u>	<u>Tipo</u>	<u>Prioridad</u>
P.S.E. Oxapampa	A	1
P.S.E. Querocoto - Huambos	B	1
P.S.E. Villa Rica	A	2
P.S.E. Carhuaquero	A	2

PAQUETE 3

<u>Estudio</u>	<u>Tipo</u>	<u>Prioridad</u>
P.S.E. Puquio	A	1
P.S.E. Ubinas	B	1
P.S.E. Aucayacu	B	1
P.S.E. Lunahuaná	C	2

Las Fichas Técnicas proporcionadas a los Consultores son de carácter referencial, y describen en forma de síntesis los alcances primarios que conforman el Pequeño Sistema Eléctrico, es el inicio de la labor que deberá ser complementada en base de los criterios señalados en el Capítulo 1.

Las descripciones pudieran tener errores en la designación de localidades y en las extensiones topológicas las que deberán tener como objetivo la Ampliación de la Frontera Eléctrica a localidades de menores recursos económicos que se integraran a los beneficios y oportunidades de la Energía Eléctrica. En este sentido, el manejo de la información recolectadas por el Consultor deberá tener las bondades de conciliar los criterios técnicos, económicos y los Objetivos del Ministerio de Energía y Minas.

FICHA TECNICA

1. NOMBRE DEL PROYECTO : **P.S.E. CHULUCANAS**

2. UBICACIÓN

Departamento	:	Piura
Provincia	:	Morropón
Distrito	:	Varios

3. OBJETIVO

Elaborar los estudios de P.S.E. Chulucanas, el cual comprende las líneas primarias en 22.9 kV Chulucanas - La Matanza - Morropón, Chulucanas - Tambo Grande y Derivación Vicus - Talandracas ; este Proyecto permitirá el suministro de energía eléctrica a las localidades de los Distritos de La Matanza y Morropón ; desde la S.E. Chulucanas (Programada su construcción en 1996) a través de la cual se interconectará al Sistema Interconectado Centro Norte (SICN) en la barra de 22.9 kV.

Este proyecto permitirá el reemplazo parcial de la generación térmica ineficiente y de alto costo, por generación hidroeléctrica ; dotar de energía permanente a las localidades beneficiadas y promover la aplicación de la energía para uso productivo.

4. ALCANCE DEL ESTUDIO DEFINITIVO

Se requiere la elaboración del Estudio Definitivo el cual comprende : Actualización del Mercado Eléctrico, Planeamiento, Configuración de mínimo costo y etapas de implementación, Ingeniería Básica e Ingeniería Definitiva.

La Ingeniería Definitiva debe comprender las líneas primarias en 22.9 kV : Chulucanas - La Matanza - Morropón, Chulucanas - Tambo Grande y Derivación Vicus - Talandracas, de aproximadamente 60 kM de Líneas Primarias. Además debe incluir las Redes Primarias de cinco localidades a ser definidas en la etapa de planeamiento y adecuación de las Redes Primarias de las localidades de Morropón y La Matanza.

EL sistema deberá estar preparado para atender la demanda de los centros poblados en una etapa futura, según la configuración de mínimo costo.

5. INSTALACIONES EXISTENTES

En la ciudad de Chulucanas existe una Central Térmica de 5,000 kW que abastece a esta ciudad, se prevé la construcción de la Línea Piura - Chulucanas 60 kV y S.E. 60/22.9/10 kV por el Ministerio de Energía y Minas en el Programa presupuestal de 1996.

En la ciudad de Morropón existe una Central Térmica de 2,000 kW de potencia instalada y de 1,000 kW de potencia firme, la tensión de generación se eleva a 10 kV para conectarse a la Red Primaria y mediante SS EE de distribución a las redes de baja tensión que distribuye en 220 v.

En la zona del Proyecto se tiene la Línea Chulucanas - Paccha en 22.9 kV ; Morropón - Buenos Aires en 10 kV, 10 kM.

6. ESTUDIOS EXISTENTES

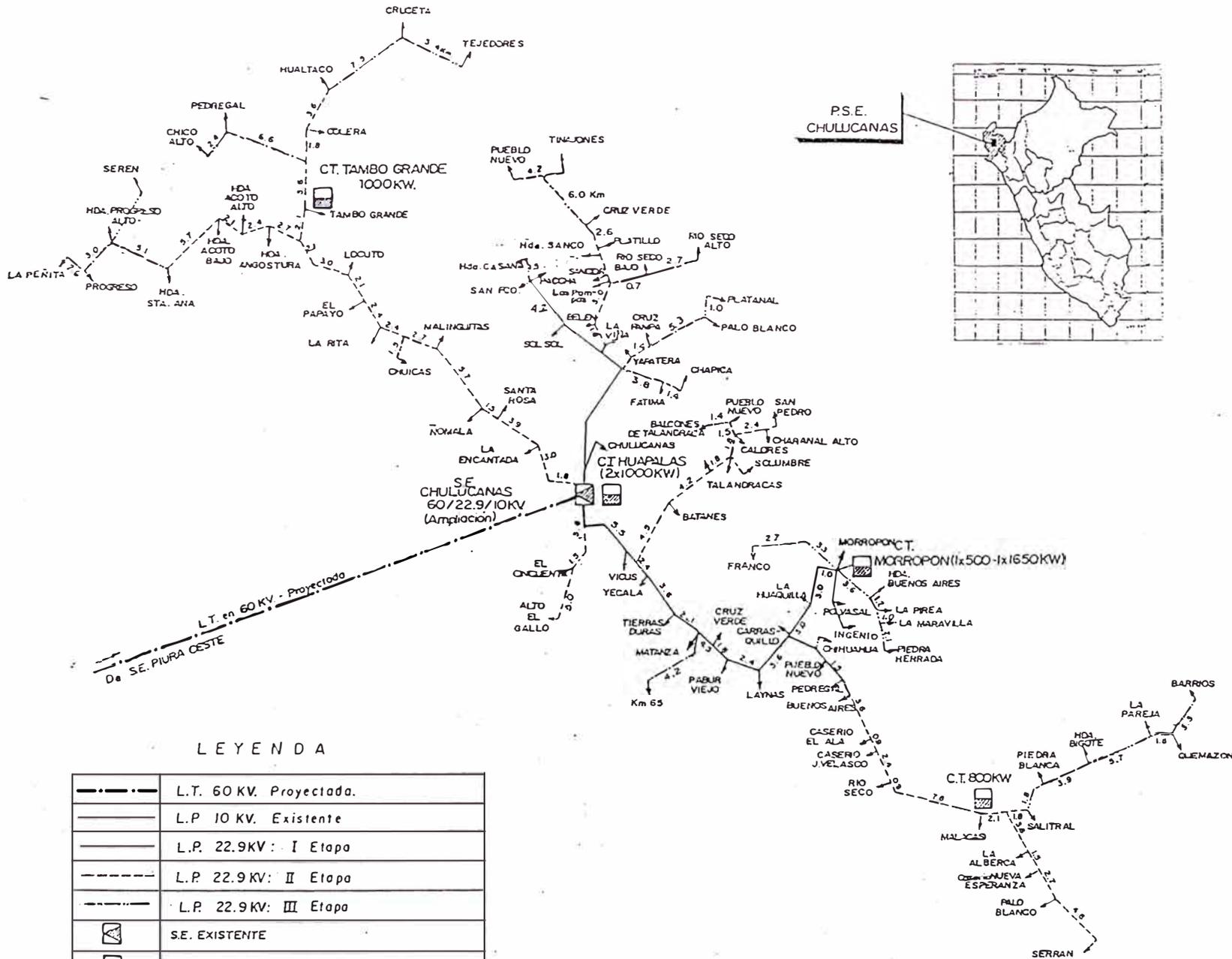
El proyecto no tiene estudios, solamente se tiene definido la configuración del P.S.E. como parte del Estudio de Factibilidad Suministro de Energía Eléctrica a Chulucanas y el Medio Piura ; éste documento es de carácter referencial. También se tiene el estudio a nivel definitivo de la Línea primaria C.T. Huapalas - La Matanza en 22.9 kV, 16.8 kM.

7. DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA

Se adjunta esquema unifilar del sistema eléctrico propuesto, el cual es de carácter referencial.

8. AMBITO DE EMPRESA REGIONAL

El proyecto se encuentra en las proximidades de la concesión de ELECTRO NOR OESTE S.A.



LEYENDA

	L.T. 60 KV. Proyectada.
	L.P. 10 KV. Existente
	L.P. 22.9KV: I Etapa
	L.P. 22.9KV: II Etapa
	L.P. 22.9KV: III Etapa
	S.E. EXISTENTE
	C.T. EXISTENTE

FICHA TECNICA

1. NOMBRE DEL PROYECTO : **P.S.E. JAEN.**

2. UBICACIÓN

Departamento	:	Cajamarca
Provincia	:	Jaén
Distrito	:	Varios

3. OBJETIVO

Electrificación del Pequeño Sistema Eléctrico de Jaén, que comprende a las siguientes localidades: Bellavista, Santa Cruz, Chamaya, Choros, Cumba, Linderos, Shanango, Mushca, Puquio, Ayabaquita, Sumba Alta, Sumba Baja.

4. ALCANCE DEL ESTUDIO DEFINITIVO

Elaboración del Estudio Definitivo de la Líneas Primarias en 22.9 kV a as diferentes localidades y el diseño de las redes primarias de las principales localidades como son : Chamaya, Choros, Cumba, Linderos, Shanango, Mushca, Puquio, Ayabaquita, Sumba Alta, Sumba Baja y Peña Blanca

Las longitudes de la líneas primarias, son aproximadamente las siguientes :

Ramal 1 Jaén - Cumba	:	33.5 kM de LP 22.9 kV
Ramal 2 Jaén - Sumba Bajo	:	27.9 kM de LP 22.9 kV
Derivación a Santa Cruz	:	13.7 kM de LP 22.9 kV

El Estudio Definitivo incluirá también las redes secundarias de Shumba Alto, Sumba Bajo, Cumba, Choros y Chamaya.

La Línea Primaria hacia la localidad de Santa Cruz deberá conectarse con las instalaciones existentes entre Santa Cruz y Bellavista.

5. INSTALACIONES EXISTENTES

El suministro eléctrico al P.S.E. Jaén se efectuará a partir de la subestación Jaén donde existen 2 celdas en 22.9 kV, las mismas que son abastecidas a través del Sistema Interconectado entre las CH Muyo, CT Bagua y la futura CH La Pelota.

Se adjunta diagrama unifilar que define el alcance, siendo referencial las indicaciones del sistema eléctrico.

6. ESTUDIOS EXISTENTES

En el año 1987, la firma Cesel S.A. Ingenieros Consultores, elaboró el Estudio Definitivo, el cual podrá ser considerado como de referencia. En el Ministerio de Energía y Minas, se encuentra disponible una parte del Estudio Definitivo.

7. DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA

En el diagrama unifilar que se adjunta se muestra el esquema eléctrico de sistema propuesto, el cual es de carácter referencial. Se incluye además trazo de las líneas diseñadas por Cesel S.A. en el año 1987.

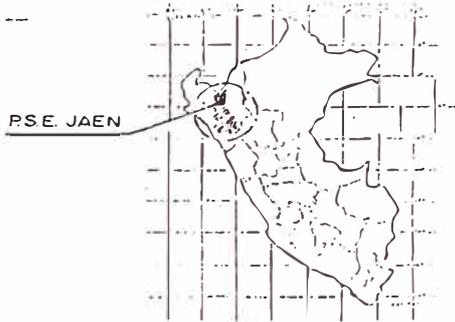
8. AMBITO DE EMPRESA REGIONAL

El proyecto se encuentra en las proximidades de la concesión de ELECTRO NORTE S.A.

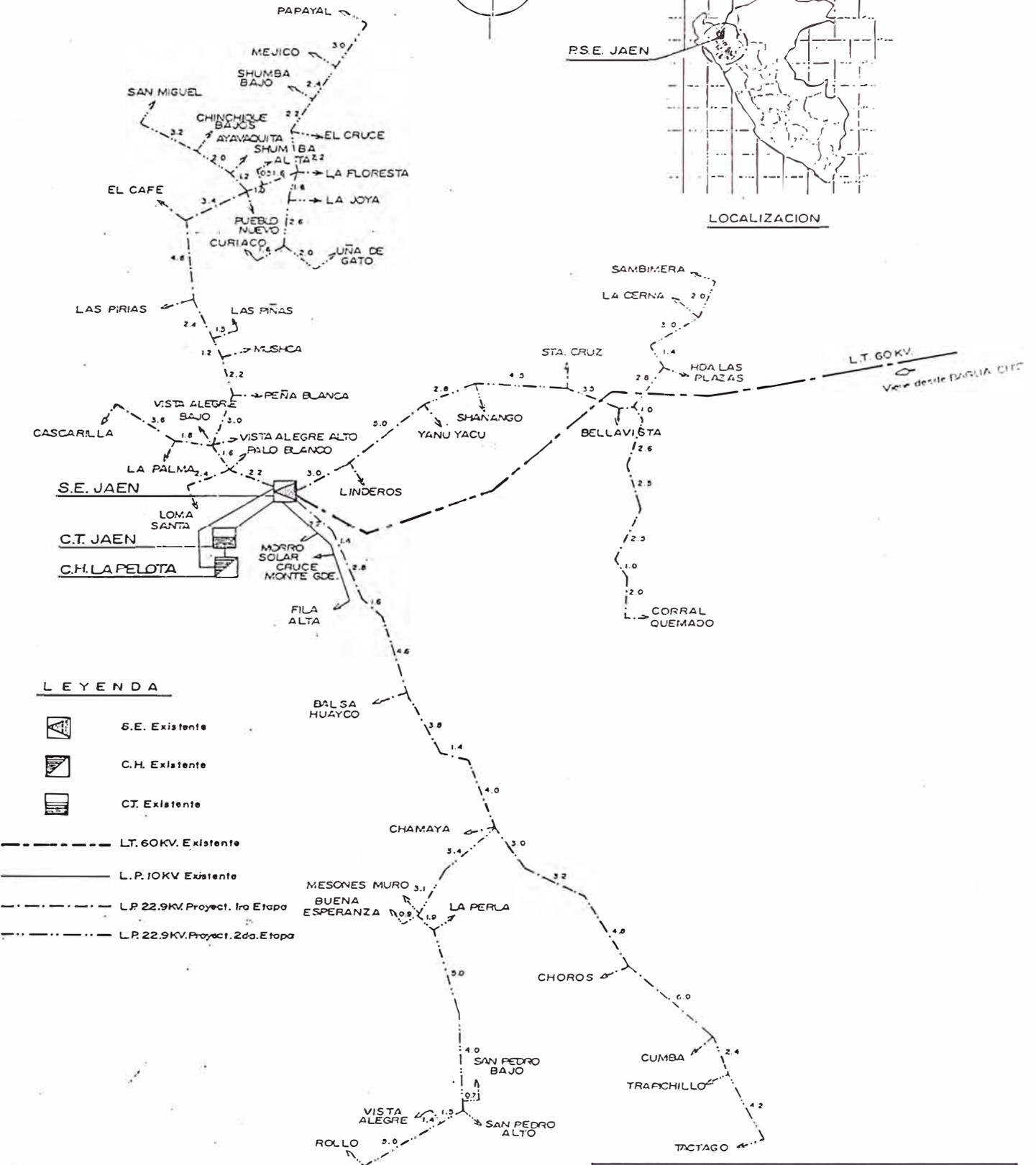
N. | M.



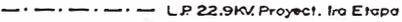
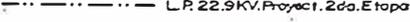
UBICACION



LOCALIZACION



LEYENDA

-  S.E. Existente
-  C.H. Existente
-  C.T. Existente
-  L.T. 60KV. Existente
-  L.P. 10KV Existente
-  L.P. 22.9KV. Proyect. 1ra Etapa
-  L.P. 22.9KV. Proyect. 2da. Etapa

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA	
PROYECTO: PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO JAEN	LAMINA N° 2
PLANO: DIAGRAMA UNIFILAR	

FICHA TECNICA

1. NOMBRE DEL PROYECTO : **P.S.E. BAGUA**

2. UBICACIÓN

Departamento	:	Amazonas
Provincia	:	Utcubamba, Bagua
Distrito	:	Varios

3. OBJETIVO

Elaborar los estudios de P.S.E. Bagua, que comprende a las siguientes localidades : Acerillo, Limonyacu, Casual, Achahuay Baja, El Triunfo, La Peca, San Francisco, El Parco, Buenos Aires, Copallín, Nuevo Horizonte Bajo, Vista Alegre, Buena Vista , Nuevo Horizonte, Mañamal, Puente Piedra, Sauce, Goncha, Tongoloma, La Esperanza, Pueblo Nuevo, La Bocana, Huarango, Pampa y Puerto Victoria, que se alimentan a partir de la Subestación Bagua Chjca.

A partir de la Subestación Bagua Grande, las localidades comprendidas son : Parurca, El Salao, La Esperanza, Motupe, San Antonio, Miraflores, Cruz Roja, La Palma, Nunya Jalca, San Matín de Porres, Jahuanga, El Pintor, Alto Perú, Morropón y la Versalla.

4. ALCANCE DEL ESTUDIO DEFINITIVO

Elaboración del Estudio Definitivo de Líneas Primarias en 22.9 kV a las diferentes localidades y el diseño de las redes primarias de las localidades principales que cuenten con diseño de redes secundarias, como son : La Peca, San Francisco, El Parco, Buenos Aires y Copallín.

Las longitudes de la Líneas primarias, son aproximadamente las siguientes :

Ramal 1 Bagua chica - Acerillo	:	21.5 kM de LP 22.9 kV
Ramal 2 Bagua Chica - La Peca	:	13.0 kM de LP 22.9 kV
Ramal 3 Bagua Chica - Nuevo Horizonte	:	30.0 kM de LP 22.9 kV
Ramal 1 Bagua Grande - Parurca	:	35.0 kM de LP 22.9 kV
Derivación a San Martín	:	15.5 kM de LP 22.9 kV

Ramal 2 Bagua Grande - Jahuanga : 18.5 kM de LP 22.9 kV

El ESTUDIO Definitivo comprenderá solamente las Líneas primarias a las Localidades indicadas, llegando hasta el transformador de distribución en los casos que la línea primaria pase por las localidades. En la primera etapa se debe considerar aproximadamente 80 kM de líneas primarias.

Las redes primarias que se incluyen son las de : La Peca, San Francisco, El Parco, Buenos Aires, Copallín y otras (aproximadamente 8 localidades).

La Línea primaria hacia la localidad de San Martín deberá conectarse a partir de la línea existente a Carajuro, o de no ser posible deberá preverse la línea desde la S.E. Bagua Grande.

5. INSTALACIONES EXISTENTES

El suministro eléctrico al P.S.E. Bagua se efectuará a partir de las subestaciones existentes en Bagua Chica y Bagua Grande donde existen celdas en 22.9 kV disponibles. Dichas subestaciones son abastecidas a través del sistema interconectado entre CH Muyo, CT Bagua y la futura CH La Pelota.

Se adjunta diagrama unifilar que define el alcance, siendo referencial las indicaciones del sistema eléctrico.

6. ESTUDIOS EXISTENTES

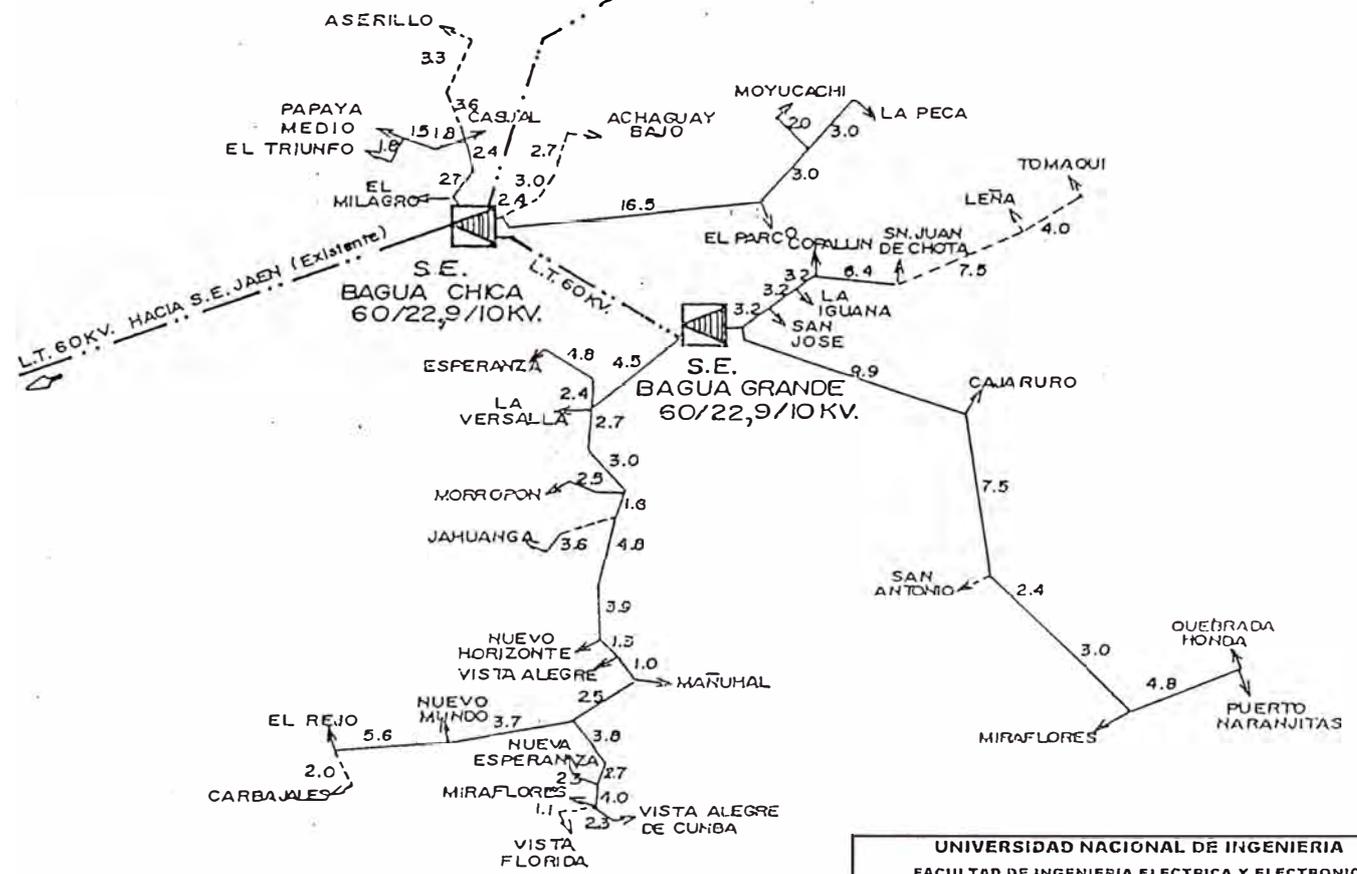
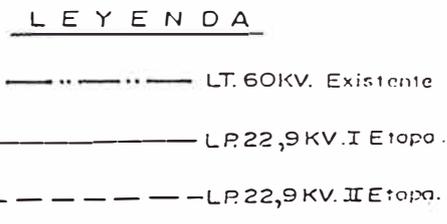
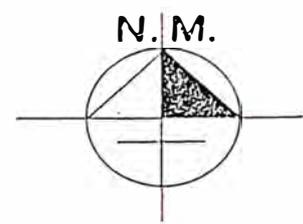
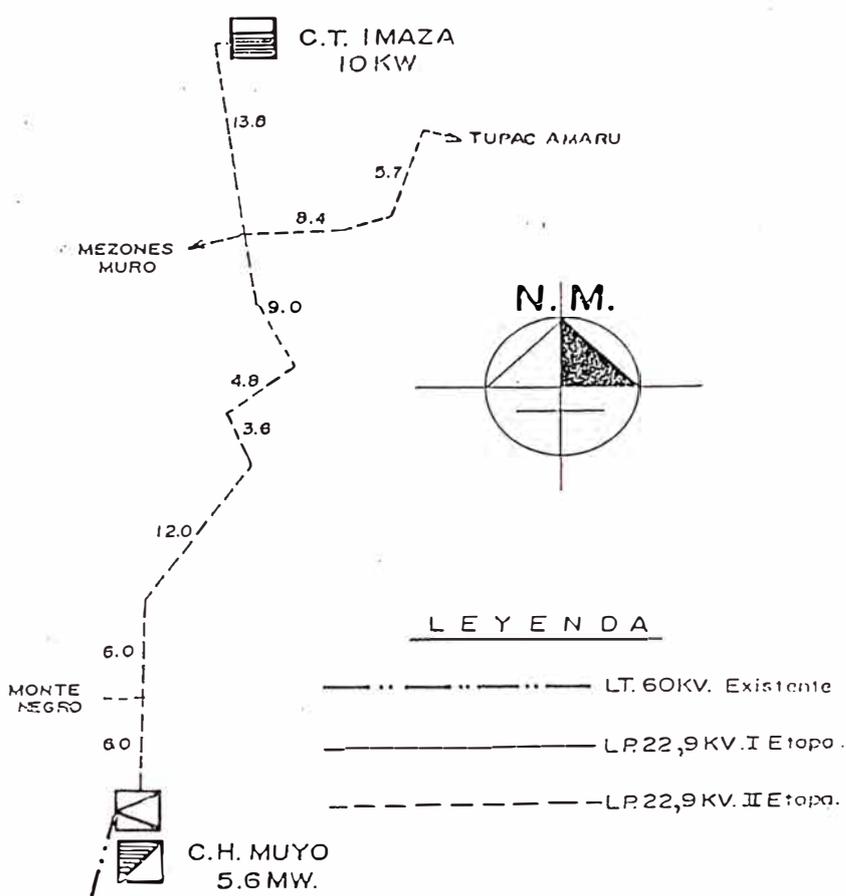
Se tiene conocimiento que existen proyectos de distribución primarias y secundarias a las localidades de La Peca, San Francisco, El Parco y Buenos Aires .

7. DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA

Se adjunta esquema unifilar del sistema eléctrico propuesto, el cual es de carácter referencial.

8. AMBITO DE EMPRESA REGIONAL

El proyecto se encuentra en las proximidades de la concesión de ELECTRO NORTE S.A.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA	
PROYECTO:	PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO BAGUA
PLANO:	DIAGRAMA UNIFILAR
LAMINA	N° 3

FICHA TECNICA

1. NOMBRE DEL PROYECTO : **P.S.E. ILLIMO**

2. UBICACIÓN

Departamento	:	Lambayeque
Provincia	:	Lambayeque
Distrito	:	Varios

3. OBJETIVO

Elaborar los estudios de P.S.E. Illimo, que comprende a las siguientes localidades : Mórrope, Cochineros, Arnabe, Quemazón, Arbol Sol, La Laguna, La Cruz, Medanos, Barrio Nuevo, Lagartera, San José, Fanupe, Casablanca, Santa Isabel, Monte Hermoso, La Colorada, Ollería, Romero, La Tranca, Pluplán, Tizal, Los Bances, Sasape, Zapotal, El Orcon , El Pavo.

4. ALCANCE DEL ESTUDIO DEFINITIVO

Elaboración del Estudio Definitivo de Líneas Primarias en 22.9 kV desde la Subestación Illimo hasta Morrope y las derivaciones hacia Ollería, Arbol Sol, Tizal y Pluplán.

Las longitudes de la Líneas Primarias, son aproximadamente las siguientes :

Ramal 1 Illimo - Morrope	:	24.0 kM de LP 22.9 kV
Derivación a Ollería	:	18.0 kM de LP 22.9 kV
Derivación a Tizal	:	3.5 kM de LP 22.9 kV
Derivación a Hda. Sasape	:	3.0 kM de LP 22.9 kV

Ramal 2 Illimo - Batán Grande	:	24.0 kM de LP 22.9 kV
-------------------------------	---	-----------------------

El Estudio Definitivo comprenderá solamente las Líneas primarias hasta los puntos indicados.

En el caso Mórrope la línea terminará en una subestación de 22.9 kV para utilizar las redes primarias existentes.

Para las otras localidades, se definirá la instalación de subestaciones de distribución a lo largo de la línea primaria a ejecutarse y en los extremos de las derivaciones.

5. INSTALACIONES EXISTENTES

El suministro eléctrico al P.S.E. Illimo se efectuará a partir de la subestación Illimo, en actual construcción.

Se adjunta diagrama unifilar que define el alcance , siendo referencial las indicaciones del sistema eléctrico.

6. ESTUDIOS EXISTENTES

Se tiene conocimiento que pro iniciativa de las localidades se han iniciado los estudios de las redes secundarias de diversas localidades.

Se estima que el financiamiento de las redes secundarias será canalizado por el Fonavi.

7. DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA

Se adjunta esquema unifilar del sistema eléctrico propuesto, el cual es de carácter referencial.

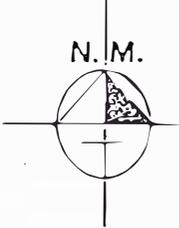
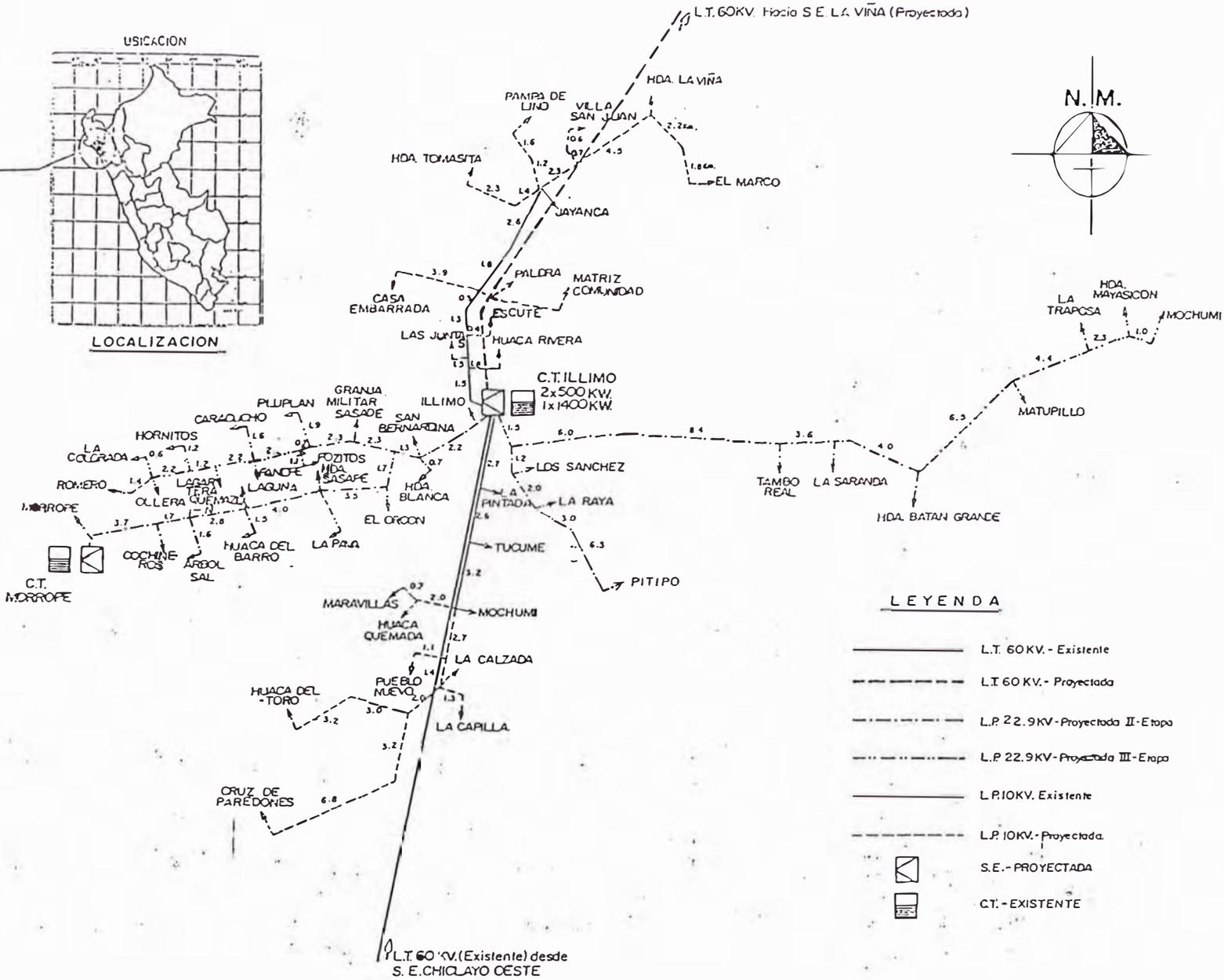
8. AMBITO DE EMPRESA REGIONAL

El proyecto se encuentra en las proximidades de la concesión de ELECTRO NORTE S.A.

P.S.E. ILLIMO



LOCALIZACION



LEYENDA

- L.T. 60KV. - Existente
- - - - - L.T. 60KV. - Proyectada
- · - · - L.P. 22.9KV - Proyectada II - Etapa
- · · · - L.P. 22.9KV - Proyectada III - Etapa
- L.P. 10KV. Existente
- - - - - L.P. 10KV. - Proyectada
- ▣ S.E. - PROYECTADA
- ▢ C.T. - EXISTENTE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA		
PROYECTO:		LAMINA:
PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO ILLIMO		
PLANO:	DIAGRAMA UNIFILAR	N° 4

FICHA TECNICA

1. NOMBRE DEL PROYECTO ETAPA

P.S.E. AYABACA II

2. UBICACIÓN

Departamento
Provincia
Distrito

Piura
Ayabaca
Varios

3. OBJETIVO

Elaborar los estudios de P.S.E. Ayabaca II Etapa, que comprende a diversas localidades como son : Huachuma, Algodonal, Arrepite Alto, Cacaturo, Chin Chin, Chipillico, Huachuma, Muleros, Suyupampa, etc.

4. ALCANCE DEL ESTUDIO DEFINITIVO

Elaboración del Estudio Definitivo de Líneas Primarias en 22.9 kV y redes primarias de las diferentes localidades comprendidas en el área del proyecto. El presente proyecto es el complemento del proyecto Ayabaca I Etapa que actualmente se viene construyendo, por lo que deben considerarse todas las localidades involucradas en el área del proyecto y que no estuvieron incluidos en la I Etapa.

Se estima que podrían conformarse los siguientes ramales

Ramal 1	16.00 kM de LP 22.9 kV
Ramal 2	14.00 kM de LP 22.9 kV

El Estudio Definitivo comprenderá solamente las Líneas Primarias a las localidades indicadas, llegando hasta el transformador de distribución en los casos que la línea primaria pase por las localidades.

5. INSTALACIONES EXISTENTES

El suministro eléctrico al P.S.E. Ayabaca II Etapa se efectuará a partir de la CH Quiroz que se encuentra en fase de ejecución.

Se adjunta diagrama unifilar que define el alcance, siendo referencial las indicaciones del sistema eléctrico.

6. ESTUDIOS EXISTENTES

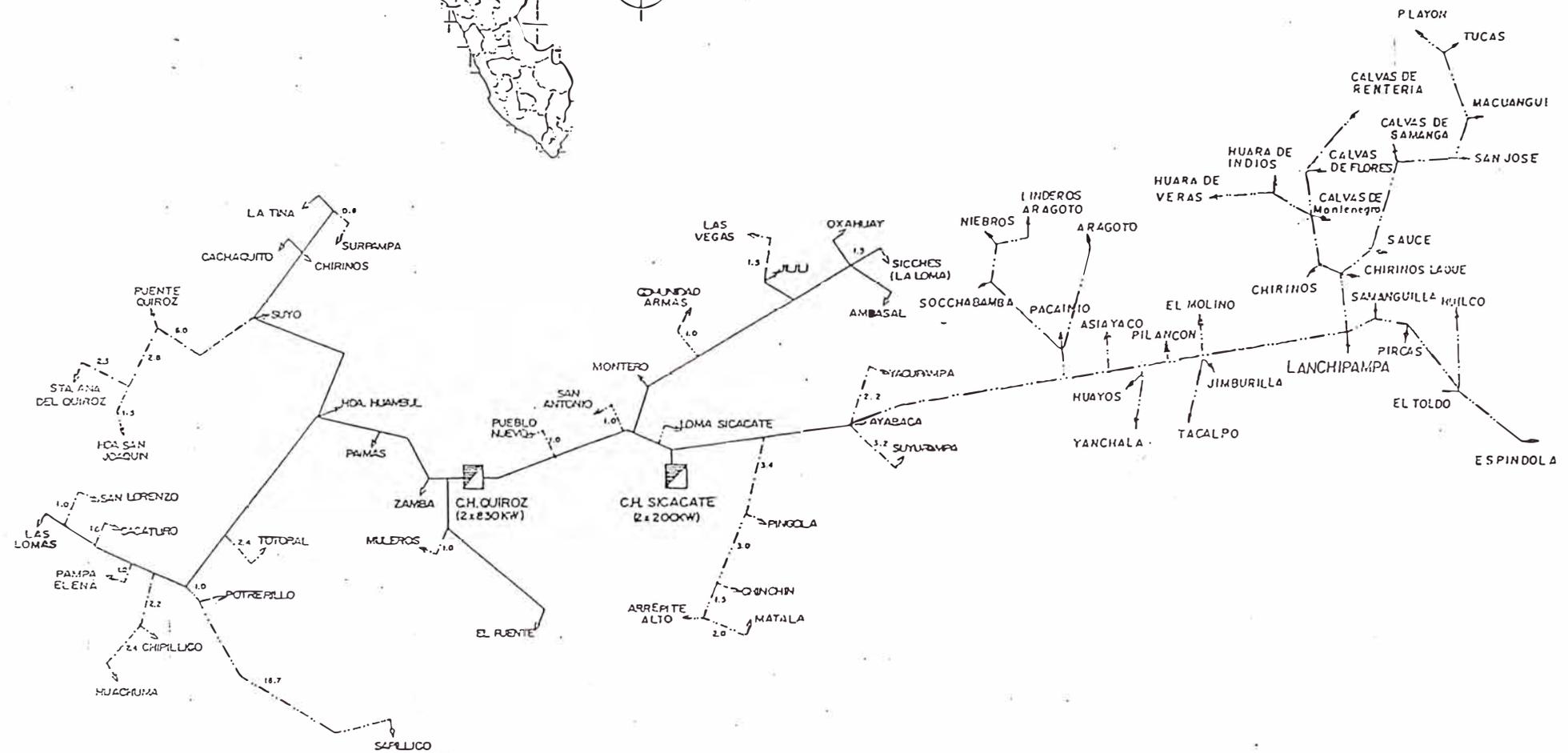
Sirve como referencia el Estudio P.S.E. Ayabaca que se encontraría disponible en la Empresa Electro Nor Oeste S.A.

7. DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA

Se adjunta esquema unifilar del sistema eléctrico propuesto, el cual es de carácter referencial.

8. AMBITO DE EMPRESA REGIONAL

El proyecto se encuentra en las proximidades de la concesión de ELECTRO NOROESTE S.A.



LEYENDA

- L.P. Existente - 1ra Etapa
- - - - L.P. Proyecto - 2da Etapa.
- · - · - L.P. Proyecto - 3ra Etapa.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA		
PROYECTO:	PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO AYABACA II	LAMINA
PLANO:	DIAGRAMA UNIFILAR	N° 5

FICHA TECNICA

1. NOMBRE DEL PROYECTO : **P.S.E. OXAPAMPA**

2. UBICACIÓN

Departamento	:	Pasco
Provincia	:	Oxapampa
Distrito	:	Varios

3. OBJETIVO

Elaborar los estudios de P.S.E. Oxapampa, que comprende a diversas localidades como son : Huancabamba, Chotabamba, Oxapampa, Llamaquizú, San Alberto, La Florida, Quillazú, progreso, Miraflores, Santa Clara, Cantarizú, Chorobamba y otros.

4. ALCANCE DEL ESTUDIO DEFINITIVO

Elaboración del Estudio Definitivo de Líneas Primarias y la Redes Primarias en 22.9 kV de las diferentes localidades comprendidas en el área del proyecto.

Las longitudes de las Líneas Primarias, son aproximadamente las siguientes :

Ramal 1 Oxapampa - Miraflores- Llamaquizú - Cantarizú	:	16.00 kM de LP
22.9 kV		
Ramal 2 Oxapampa - La Florida	:	2.50 kM de LP
22.9 kV		
Ramal 3 Oxapampa - Santa Clara- Quillazú - Progreso	:	13.50 kM de LP
22.9 kV		
Progreso- Huancabamba	:	13.00 kM de LP
22.9 kV		
Ramal 4 Progreso- Chontabamba	:	8.00 kM de LP
22.9 kV		
Oxapampa - San Alberto	:	2.5 kM de LP
22.9 kV		

5. INSTALACIONES EXISTENTES

El suministro eléctrico al P.S.E. Oxapampa se efectuará a partir de la subestación Oxapampa 138/60/22.9 kV en actual ejecución.

Se adjunta diagrama unifilar que define el alcance, siendo referencial las indicaciones del sistema eléctrico.

6. ESTUDIOS EXISTENTES

En el año 1994, se han desarrollado tres proyectos que comprenden la electrificación de las localidades mencionadas. Dichos estudios deben ser considerados como referenciales para el diseño del sistema requerido.

Los estudios mencionados, se encuentran disponibles en el Ministerio de Energía y Minas y son los siguientes :

-Estudio elaborado del distrito de Oxapampa y sus anexos cercanos : Miraflores, Llamaquizú, San Alberto, Santa Clara, Quillazú , Progreso y La Florida.

-Estudio de la localidad de Chontabamba.

-Estudio de las localidades de Grapanazú y Chorobamba.

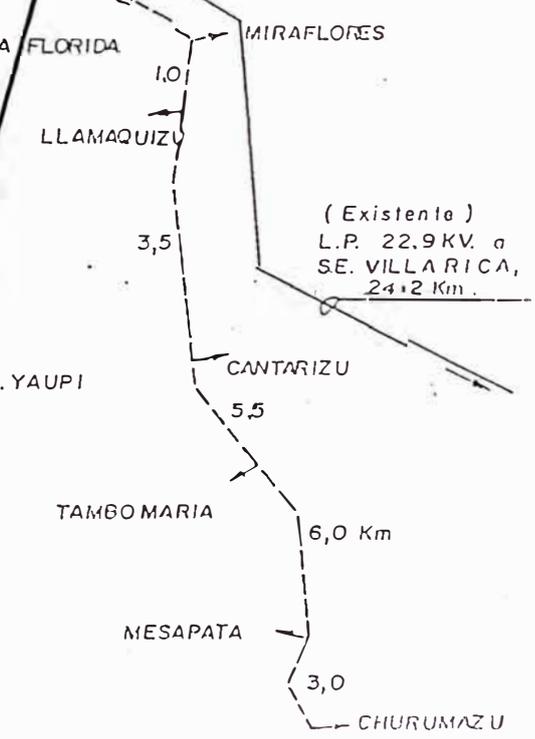
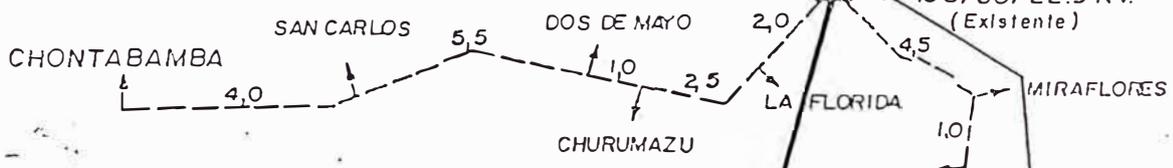
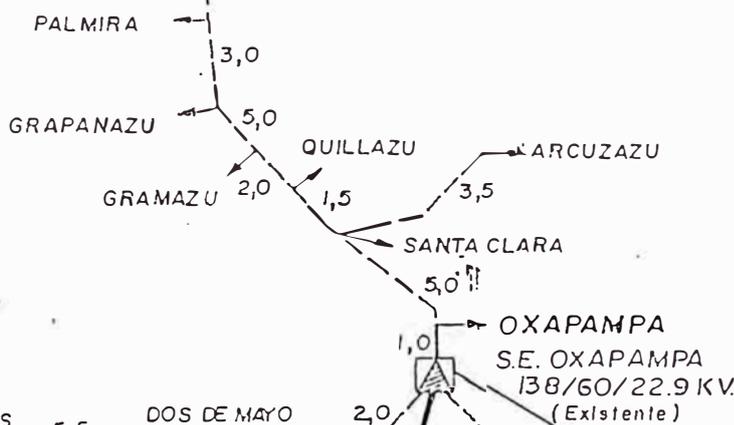
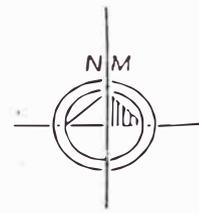
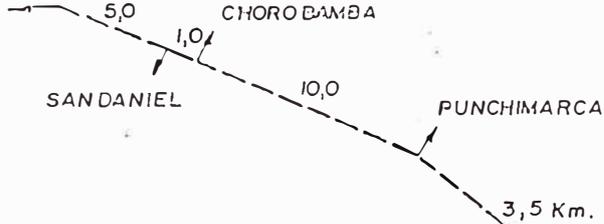
7. DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA

Se adjunta esquema unifilar del sistema eléctrico propuesto, el cual es de carácter referencial.

8. AMBITO DE EMPRESA REGIONAL

El proyecto se encuentra en las proximidades de la concesión de ELECTROCENTRO S.A.

IANCABAMBA



ZONA DEL PROYECTO

L.T. 138 KV desde C.H. YAUPI (Existente).

(Existente)
L.P. 22.9 KV. a
S.E. VILLARICA,
24+2 Km.

LEYENDA

- L.P. 22,9 KV. I Etapa (Exist.)
- - - - - L.P. 22,9 KV II Etapa.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA		
PROYECTO:	PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO OXAPAMPA	LAMINA:
PLANO:	DIAGRAMA UNIFILAR	N° 6

FICHA TECNICA

1. NOMBRE DEL PROYECTO

P.S.E. QUEROCOTO-HUAMBOS

2. UBICACIÓN

Departamento
Provincia
Distrito

Cajamarca
Querocotillo
Varios

3. OBJETIVO

Elaborar los estudios de P.S.E. Querocoto-Huambos, que comprende a diversas localidades como son : Querocotillo, Sahuindo, Pacopampa, Querocoto, Rocoto, Huambos, Yamaluc, Sogos y Cochabamba.

4. ALCANCE DEL ESTUDIO DEFINITIVO

Elaboración del Estudio Definitivo de Líneas Primarias y la Redes Primarias en 22.9 kV de las diferentes localidades comprendidas en el área del proyecto.

Las longitudes de las Líneas Primarias, son aproximadamente las siguientes

Ramal 1 CH Querocoto - Huambos 22.9 kV	16.00 kM de LP
Extensión Huambos - Sogos 22.9 kV	2.50 kM de LP
Derivación a Cochabamba 22.9 kV	13.50 kM de LP
Derivaciones de Redes Primarias 22.9 kV	2.00 kM de LP

5. INSTALACIONES EXISTENTES

El suministro eléctrico al P.S.E. Querocoto - Huambos se efectuará a partir de la subestación de la CH Querocoto (800 KVA) en actual construcción.

Se adjunta diagrama unifilar que define el alcance, siendo referencial las indicaciones del sistema eléctrico.

6. ESTUDIOS EXISTENTES

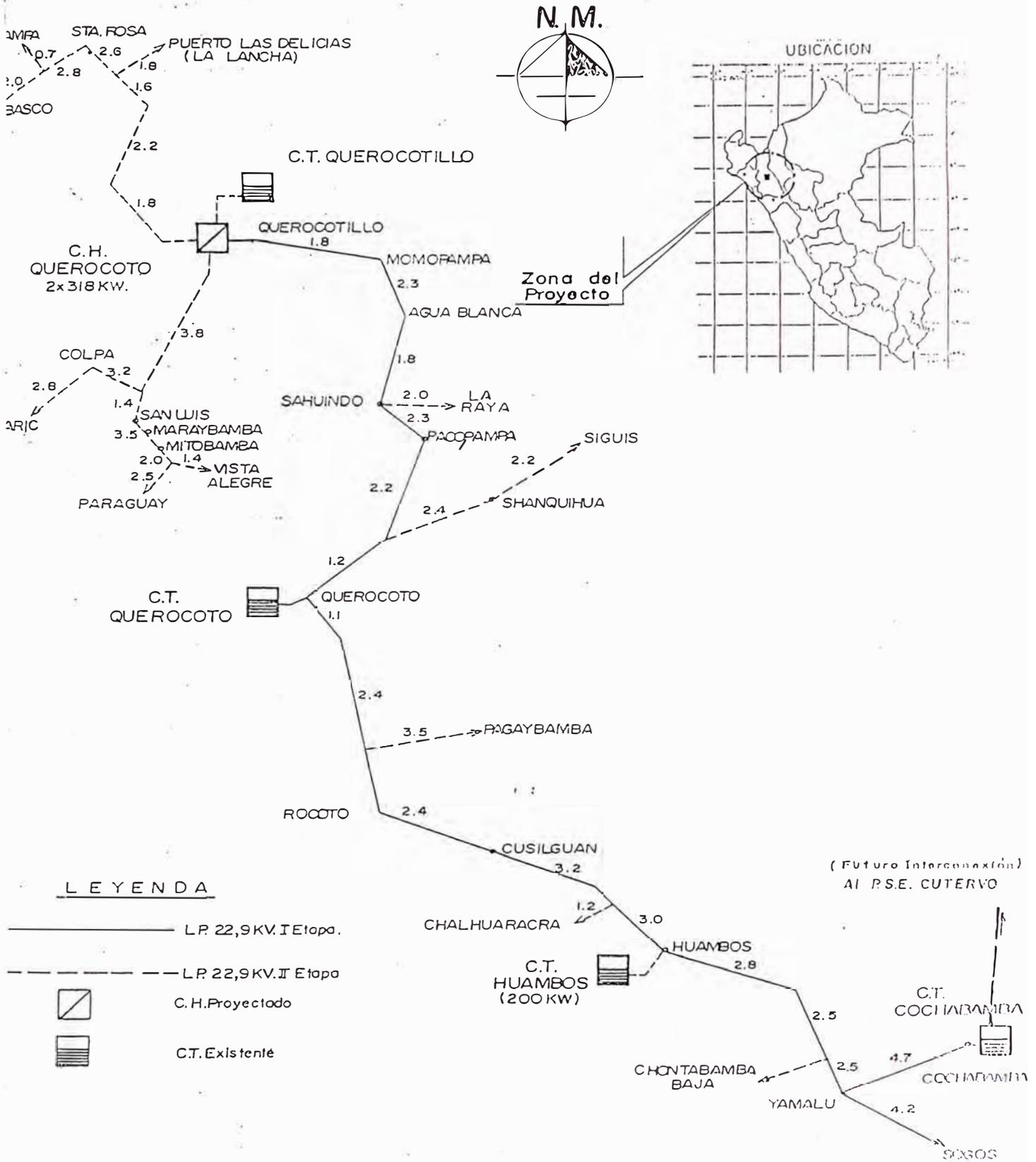
Se cuenta con un estudio definitivo que podrá ser tomado en cuenta como referencia, el mismo que está disponible en forma parcial en el Ministerio de Energía y Minas. El estudio referencial data de 1985 y fué elaborado por Cesel S.A. Ingenieros consultores y MOTLIMA S.A.

7. DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA

Se adjunta esquema unifilar del sistema eléctrico propuesto, el cual es de carácter referencial.

8. AMBITO DE EMPRESA REGIONAL

El proyecto se encuentra en las proximidades de la concesión de ELECTRONORTE S.A.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA	
PROYECTO: PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO QUEROCOTO-HUAMBOS	LAMINA N° 7
PLANO: DIAGRAMA UNIFILAR	

FICHA TECNICA

1. NOMBRE DEL PROYECTO : P.S.E. VILLA RICA

2. UBICACIÓN

Departamento	:	Pasco
Provincia	:	Oxapampa
Distrito	:	Varios

3. OBJETIVO

Elaborar los estudios de P.S.E. Villa Rica, que comprende a diversas localidades como son : Ñagazú, Carmen Alto, Churumazú, Rio La Sal, Pampa Encantada, Occonal, Cedro Pampa, Entaz, Purus, La Limeña, Bocaz, Palma Bocaz, Nasha Bocaz, CC NN Milagro, Maime, Eñeñas, Palmaz, Alto Churumazú, Unión Selva, Cacazú, Yunculimas.

4. ALCANCE DEL ESTUDIO DEFINITIVO

Elaboración del Estudio Definitivo de Líneas Primarias y la Redes Primarias en 22.9 kV de las diferentes localidades comprendidas en el área del proyecto.

Las longitudes de las Líneas Primarias, son aproximadamente las siguientes :

Ramal 1	Villa Rica - Ñagazú	:	10.30 kM de LP
	22.9 kV		
Ramal 2	Villa Rica - Palma Bocaz	:	20.00 kM de LP
	22.9 kV		
Ramal 3	Villa Rica - San Juan Cacazú	:	23.50 kM de LP
	22.9 kV		

El Estudio definitivo comprenderá las Líneas Primarias y Redes Primarias a las localidades más importantes indicadas, llegando hasta el transformador de distribución.

Se ha estimado que serán 8 localidades con Redes Primarias.

5. INSTALACIONES EXISTENTES

El suministro eléctrico al P.S.E. Villa Rica se efectuará a partir de las subestación Villa Rica de 22.9 kV que se viene ejecutando en el marco del Proyecto LT Yaupi - Oxapampa - Villa Rica, cuya construcción debe concluirse en el presente año.

Se adjunta diagrama unifilar que define el alcance, siendo referencial las indicaciones del sistema eléctrico.

6. ESTUDIOS EXISTENTES

Ninguno.

7. DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA

Se adjunta esquema unifilar del sistema eléctrico propuesto, el cual es de carácter referencial.

8. AMBITO DE EMPRESA REGIONAL

El proyecto se encuentra en las proximidades de la concesión de ELECTROCENTRO S.A.

SE. OXAPAMPA



(Existente)
L.P. 22,9 KV.



BAJO BOCAZ

3,5

ALTO BOCAZ

7,0

SAN JUAN DE CACAZU

4,5

BAJO CACAZU

4,0

ALTO CACAZU

2,0

2,5

LOS MELLIZOS

LA LIMEÑA

6,0

EL MILAGRO

3,0

4,5 Km

ENEÑAS

4,0

SE. VILLARICA

VILLARICA

9,0

COONAL

3,0

ALTO ENTAS

1,5

3,5

CEDRO PAMPA

1,0

AGUA BLANCA

0,5

ZONA DEL PROYECTO

UBICACION



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA		
PROYECTO:	PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO VILLA RICA	LAMINA
PLANO:	DIAGRAMA UNIFILAR	N° 8

FICHA TECNICA

1. NOMBRE DEL PROYECTO

P.S.E. CARHUAQUERO

2. UBICACIÓN

Departamento	Cajamarca
Provincia	Chota
Distrito	Varios

3. OBJETIVO

Elaborar los estudios de P.S.E. Carhuaquero, que comprende a las siguientes localidades : San Carlos, Shilimbo, Guanaga, La Ramada, Chiongoyape, Ficus, Zapotal, Corral de Ojos, Pampa del Tablazo, Tablazo, Algarrobal, Wadinton, Boca de Tigre, Pampa Grande, Juana Ríos, Abrogal, Mirador, Cerrillos, Palo Blanco, El Cumbil, Hda Carrizal, Molino Viejo, Paredones, Potrerillo, Chauna, Chalinpuquio, Limoncarro, Llama, Callapampa, Sexi y otros.

4. ALCANCE DEL ESTUDIO DEFINITIVO

Elaboración del Estudio Definitivo de Líneas Primarias y la Redes Primarias en 22.9 kV de las diferentes localidades comprendidas en el área del proyecto.

Las longitudes de las Líneas Primarias, son aproximadamente las siguientes :

Ramal 1 Carhuaquero - Pampa Grande 22.9 kV	10.30 kM de LP
Ramal 2 Carhuaquero - Llama 22.9 kV	20.00 kM de LP
Derivación Limoncarro - Miracosta - Tocmache 22.9 kV	23.50 kM de LP

El Estudio definitivo comprenderá las Líneas Primarias y Redes Primarias de 14 localidades.

Para el diseño de la subestación se deberá tener en cuenta qque en la CH Carhuaquero se instalará un transformador 220/60/22.9 kV desde el cual se alimentará al P.S.E. Carhuaquero a a la LT 60 kV Carhuaquero - Chota - Hualgayoc.

Para las otras localidades, se definirá la instalación de subestaciones de distribución a lo largo de la línea a ejecutarse y en los extremos de las derivaciones.

5. INSTALACIONES EXISTENTES

El suministro eléctrico al P.S.E. Carhuaquero se efectuará a partir de la Central hidroeléctrica de Carhuaquero.

Se adjunta diagrama unifilar que define el alcance, siendo referencial las indicaciones del sistema eléctrico.

En el estudio deberá tomarse en cuenta las líneas existentes hacia Chongoyape y otras que deben ser revisadas para definir si requieren modificación de su equipamiento para adaptarse al esquema final de subtransmisión.

6. ESTUDIOS EXISTENTES

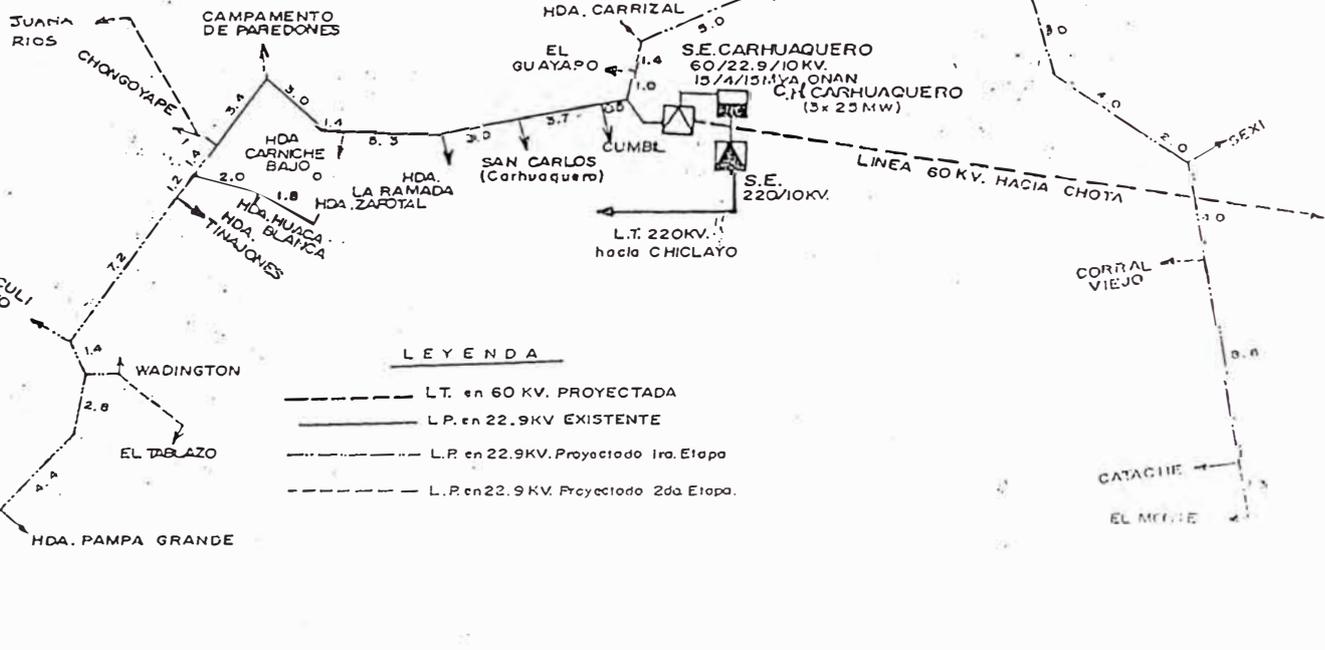
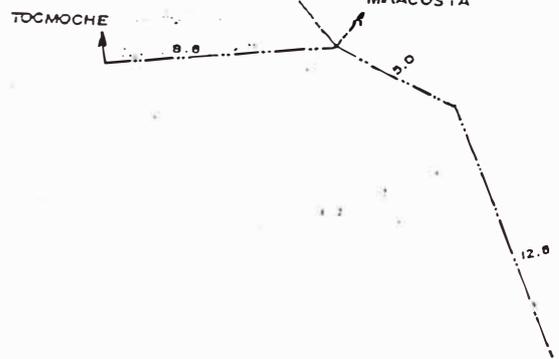
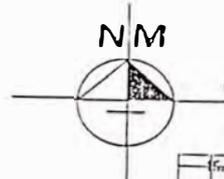
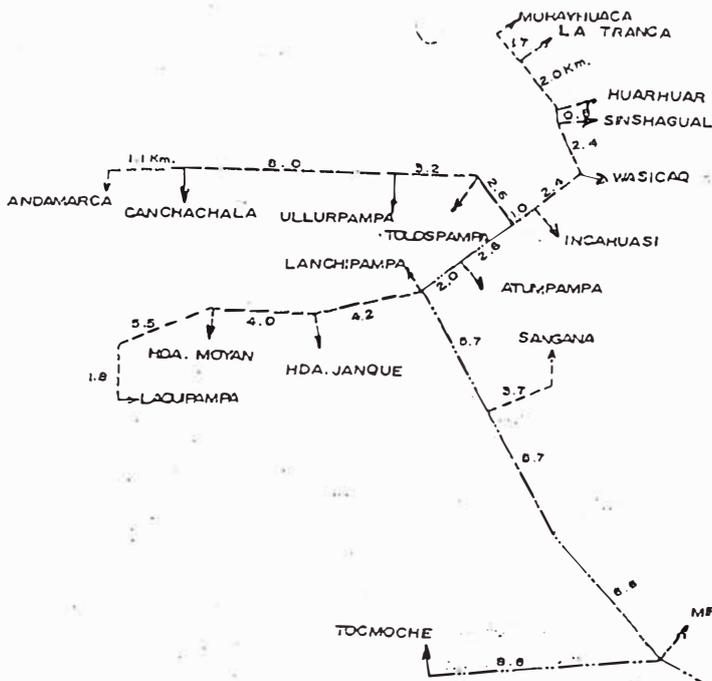
Ninguno.

7. DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA

Se adjunta esquema unifilar del sistema eléctrico propuesto, el cual es de carácter referencial.

8. AMBITO DE EMPRESA REGIONAL

El proyecto se encuentra en las proximidades de la concesión de ELECTRONORTE S.A.



- LEYENDA**
- LT. en 60 KV. PROYECTADA
 - L.P. en 22.9KV EXISTENTE
 - L.P. en 22.9KV. Proyecto 1ra. Etapa
 - L.P. en 22.9 KV. Proyecto 2da Etapa.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA	
PROYECTO:	PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO CARHUAQUERO
PLANO:	DIAGRAMA UNIFILAR
	LAMINA N° 9

FICHA TECNICA

1. NOMBRE DEL PROYECTO

P.S.E. PUQUIO

2. UBICACIÓN

Departamento

Ayacucho

Provincia

Lucanas, Parinacochas

Distrito

Varios

3. OBJETIVO

Elaborar los estudios de P.S.E. Puquio, que comprende a las siguientes localidades : San Pedro, San Cristóbal, San Juan, Lucanas, Coracora, Chumpi, Sancos, Chaviña, Aucará, Cabana, Andamarca, Chipao y Santa Ana de Huaychao.

Las Líneas Primarias en 22.9 kV se desarrollarán de la S.E. Puquio 60/22.9/10 kV, 7 MVA, las qu permitirán el suministro de energía eléctrica, reemplazando la generación térmica ineficiente y de alto costo, por energía proveniente del Sistema Interconectado Centro Norte.

4. ALCANCE DEL ESTUDIO DEFINITIVO

Elaboración del Estudio Definitivo de Líneas Primarias y la Redes Primarias en 22.9 kV de las diferentes localidades comprendidas en el área del proyecto.

El sistema deberá estar preparado para atender la demanda de otros centros poblados de la zona en una etapa futura.

Las Líneas Primarias se desarrollarán desde la S.E. Puquio, mediante circuitos troncales y derivaciones a las localidades comprendidas en el proyecto, con una longitud aproximadamente total de 100 km.

En el Estudio se deberá considerar el diseño de las redes primarias de 10 localidades, las mismas que serán definidas en el análisis de la configuración del P.S.E. e incluidos en la primera etapa.

5. INSTALACIONES EXISTENTES

6. ESTUDIOS EXISTENTES

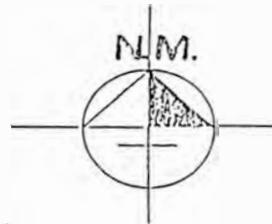
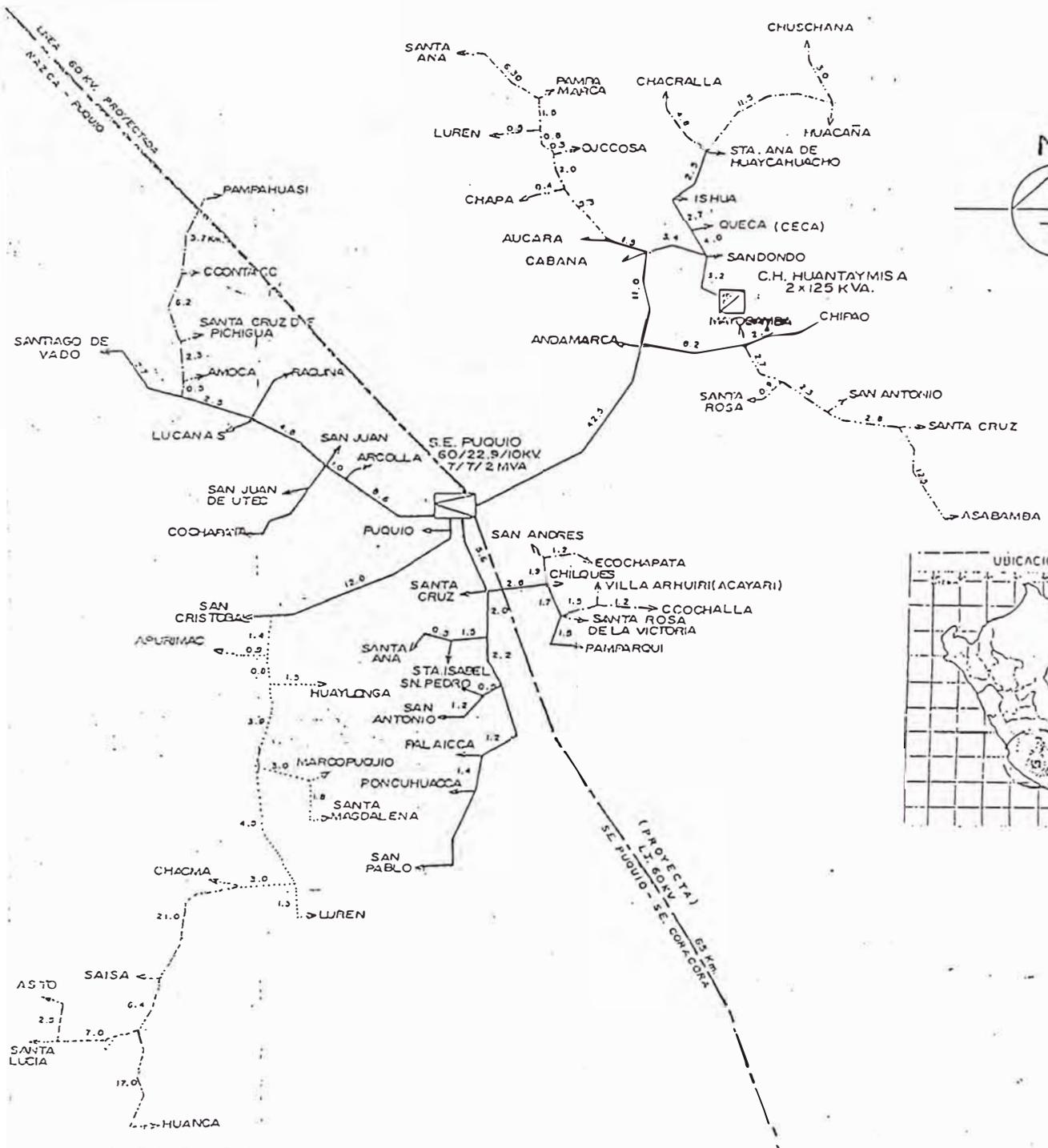
Ninguno.

7. DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA

Se adjunta esquema unifilar del sistema eléctrico propuesto, el cual es de carácter referencial.

8. AMBITO DE EMPRESA REGIONAL

El proyecto se encuentra en las proximidades de la concesión de ELECTRO SUR MEDIO S.A.



LEYENDA

- EXISTENTE —————
- 1ra. ETAPA - - - - -
- 2da. ETAPA - · - · - (10)
- · - · - (30)
- 3ra. ETAPA · · · · · (30)

S.E. COYACORA
60/22.9 KV

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA		
PROYECTO:	PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO PUQUIO	LAMINA: N° 10
PLANO:	DIAGRAMA UNIFILAR	

FICHA TECNICA

1. NOMBRE DEL PROYECTO : **P.S.E. UBINAS**

2. UBICACIÓN

Departamento	:	Moquegua
Provincia	:	Sanchez Cerro
Distrito	:	Varios

3. OBJETIVO

Elaborar los estudios de P.S.E. Ubinas, mediante las Líneas primaria en 22.9 kV permitirá el suministro de energía eléctrica a las localidades de Ubinas y Matalaque, desde la C.H. Ubinas de 200kW.

El proyecto permitirá dotar de energía eléctrica a estas localidades que a la fecha no cuenta con servicio eléctrico. En una primera etapa permitirá atender la demanda de las localidades de Ubinas, Matalaque y otros por definir, en una segunda etapa permitirá atender la demanda de los centros poblados de Tonohaya, San Miguel de Escacha, Huatagua, Huarina y otros.

4. ALCANCE DEL ESTUDIO DEFINITIVO

Comprende la reformulación y actualización del Estudio >Definitivo de las Líneas Primarias y Redes primarias para el suministro de Energía Eléctrica a las localidades de : Sacohaya, Ubinas, San Miguel de Ubinas y Matalaque en una primera etapa. Además comprende las redes de baja tensión para estas localidades.

El sistema deberá estar preparado para atender la demanda de otros centros poblados en una etapa futura.

Las Líneas Primarias ese desarrollaran desde la C.H. Ubinas, con una longitud aproximada de 20 km.

Elaboración del Estudio Definitivo de Líneas Primarias y la Redes Primarias en 22.9 kV de las diferentes localidades comprendidas en el área del proyecto.

5. INSTALACIONES EXISTENTES

Actualmente la localidad de Ubinas y Matalaque no cuentan con servicio eléctrico.

6. ESTUDIOS EXISTENTES

Cuenta con Estudios definitivo de la Línea Primaria Ubinas - Matalaque en 22.9 kV y las Redes Primarias de las dos localidades.

Además se tiene estudios de las Redes Secundarias de las localidades : Ubinas, Matalaque, PP JJ Escacha, Sacohaya, PP JJ San Miguel, Huarina, Anascapa, Huatagua, Escacha, San Miguel, PP JJ Sacohaya y Tonohaya.

Los Estudios serán considerados como referencia.

7. DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA

Se adjunta esquema unifilar del sistema eléctrico propuesto, el cual es de carácter referencial.

8. AMBITO DE EMPRESA REGIONAL

El proyecto se encuentra en las proximidades de la concesión de ELECTRO SUR S.A.

FICHA TECNICA

1. NOMBRE DEL PROYECTO

P.S.E. AUCAYACU

2. UBICACIÓN

Departamento
Provincia
Distrito

Huánuco
Leoncio Prado
Varios

3. OBJETIVO

Elaborar los estudios de P.S.E. Ubinas, mediante las Líneas primaria en 22.9 kV permitirá el suministro de energía eléctrica a las localidades de Ubinas y Matalaque, desde la C.H. Ubinas de 200kW.

El proyecto permitirá dotar de energía eléctrica a estas localidades que a la fecha no cuenta con servicio eléctrico. En una primera etapa permitirá atender la demanda de las localidades de Ubinas, Matalaque y otros por definir, en una segunda etapa permitirá atender la demanda de los centros poblados de Tonohaya, San Miguel de Escacha, Huatagua, Huarina y otros.

4. ALCANCE DEL ESTUDIO DEFINITIVO

Elaboración del Estudio Definitivo de Líneas Primarias y la Redes Primarias en 22.9 kV de las diferentes localidades comprendidas en el área del proyecto.

Las longitudes de las Líneas Primarias, son aproximadamente las siguientes

Ramal 1	Aucayacu - Santa Lucía - La Esperanza	29.00 kM de LP
22.9 kV		
Ramal 2	Aucayacu - Cuculiza	20.00 kM de LP
22.9 kV		
Ramal 3	Aucayacu - Milano	23.50 kM de LP
22.9 kV		

El Estudio definitivo comprenderá las Líneas Primarias y Redes Primarias a las localidades más importantes indicadas, llegando hasta el transformador de distribución.

5. INSTALACIONES EXISTENTES

El suministro eléctrico al P.S.E. Aucayacu se efectuará a partir de las subestación Aucayacu 138/60/22.9 kV, cuya construcción debe iniciarse el proximo año.

Se adjunta diagrama unifilar que define el alcance, siendo referencial las indicaciones del sistema eléctrico.

6. ESTUDIOS EXISTENTES

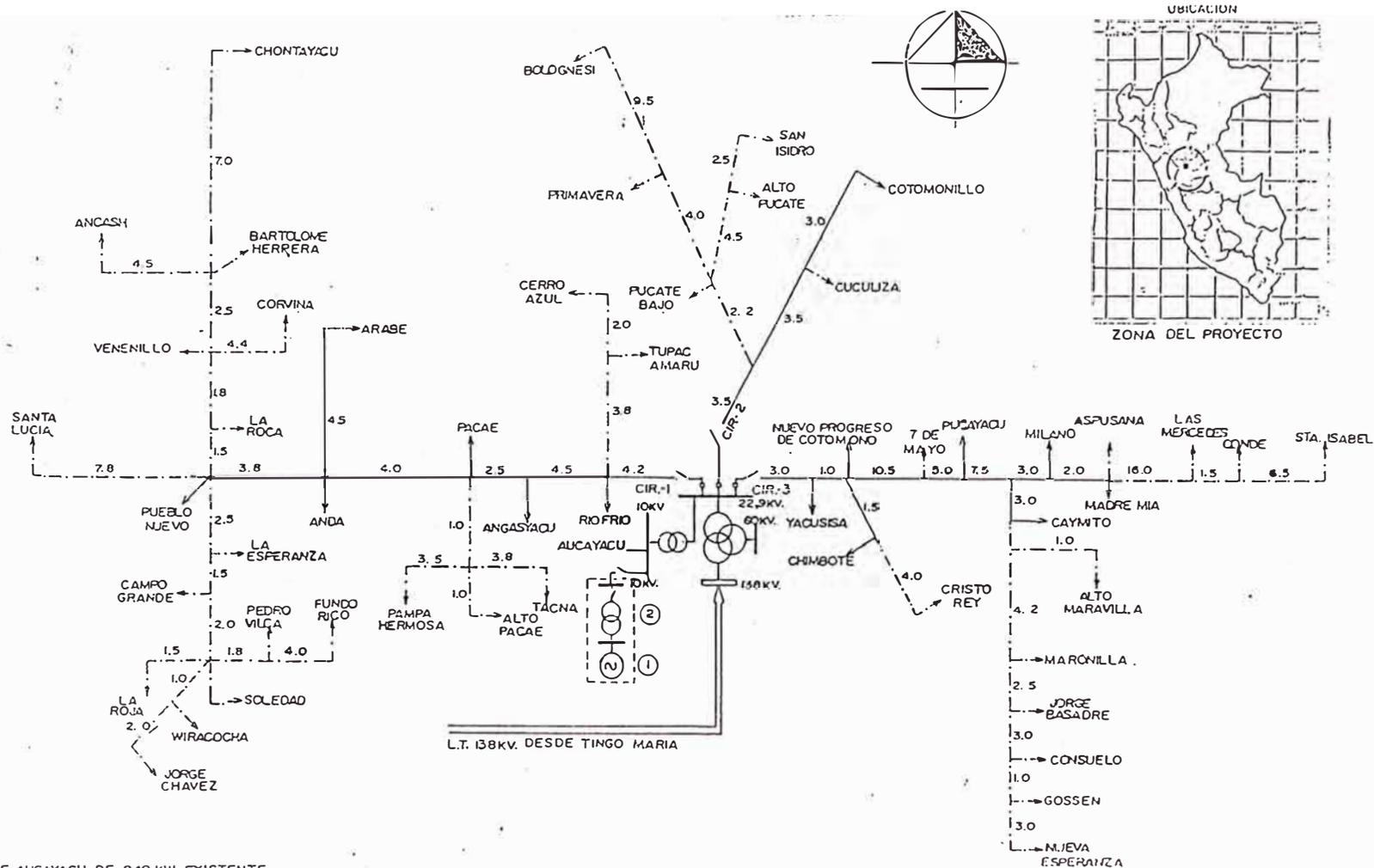
Ninguno.

7. DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA

Se adjunta esquema unifilar del sistema eléctrico propuesto, el cual es de carácter referencial.

8. AMBITO DE EMPRESA REGIONAL

El proyecto se encuentra en las proximidades de la concesión de ELECTROCENTRO S.A.



- 1 GT. DE AUCAYACU DE 840 KW. EXISTENTE
- 2 S.E. 4.16/60KV. EXISTENTE
- 3 S.E. AUCAYACU 138/60/22,9KV. EXISTENTE
15/10/ 8 MVA

———— PRIMERA ETAPA
 - - - - - SEGUNDA ETAPA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA		
PROYECTO:	PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO AUCAYACU	LAMIF 15
PLANO:	DIAGRAMA UNIFILAR	Nº 12

El suministro eléctrico al P.S.E. Lunahuaná se efectuará a partir de la subestación Romani .

Se adjunta diagrama unifilar que define el alcance, siendo referencial las indicaciones del sistema eléctrico.

6. ESTUDIOS EXISTENTES

Ninguno.

7. DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA

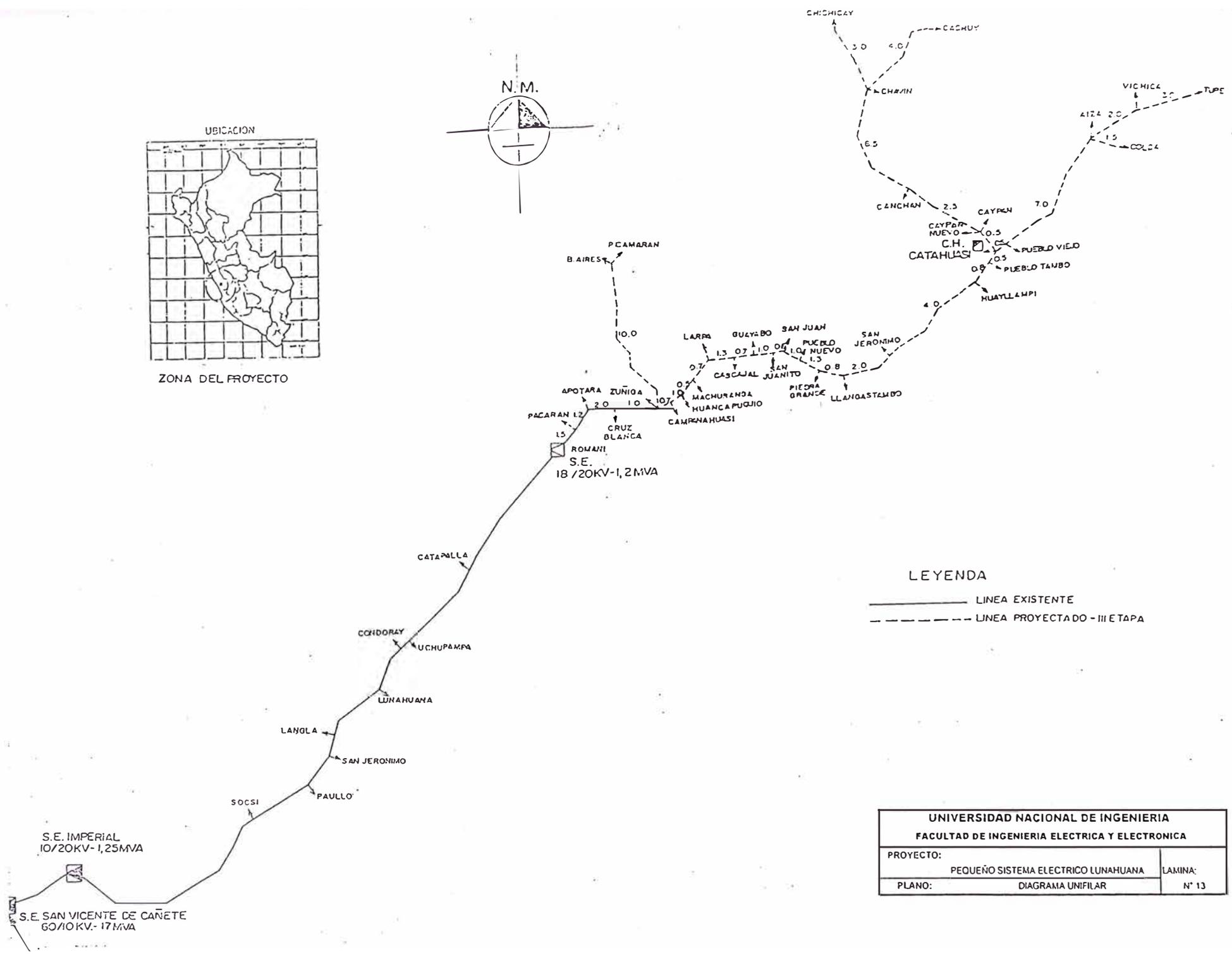
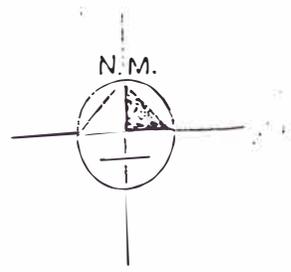
Se adjunta esquema unifilar del sistema eléctrico propuesto, el cual es de carácter referencial.

8. AMBITO DE EMPRESA REGIONAL

El proyecto se encuentra en las proximidades de la concesión de EDE CAÑETE S.A.



ZONA DEL PROYECTO



LEYENDA

- LINEA EXISTENTE
- - - - LINEA PROYECTADO - III ETAPA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA		
PROYECTO:	PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO LUNAHUANA	LAMINA:
PLANO:	DIAGRAMA UNIFILAR	N° 13

2.2 Servicios a precios unitarios y gastos reembolsables

Los rubros por servicios a precios unitarios y gastos reembolsables requeridos se indican en el Cuadro 1.

CUADRO 1 REQUERIMIENTOS DE RUBROS POR SERVICIOS DE CONSULTORIA A PRECIOS UNITARIOS Y GASTOS REEMBOLSABLES		
ITEM	DESCRIPCION DEL SERVICIO	
1.0	PERSONAL PROFESIONAL - (UNIDAD: HOMBRE-MES)	CATEGORIA
1.1	Director de Estudios - Ingeniero Electricista o Mecánico Electricista, con formación administrativa, y experiencia en diseño y ejecución de obras de distribución eléctrica.	A-2
1.2	Especialista en Planeamiento de sistemas eléctricos de potencia, Ingeniero Electricista o Mecánico Electricista, con formación técnica y económica en estudios de sistemas de distribución eléctrica, y experiencia en diseño y ejecución de obras de distribución eléctrica.	B-1
1.3	Especialista en Diseño de proyectos de distribución eléctrica, Ingeniero Electricista o Mecánico Electricista, con formación técnica y económica en diseño de sistemas de distribución eléctrica, y experiencia en diseño y ejecución de obras de distribución eléctrica.	B-1
1.4	Especialista en Evaluación Económica de Proyectos de Energía Eléctrica, profesional con especialización en evaluación de proyectos de energía eléctrica, y de preferencia en sistemas de distribución eléctrica rural.	B-1
1.5	Especialista en Estimación de la Demanda de Energía Eléctrica, Ingeniero Electricista o Mecánico Electricista, con formación técnica y experiencia en estimación de la demanda de proyectos de distribución eléctrica rural.	B-1
1.6	Ingeniero Electricista de Proyectos, Ingeniero Electricista o Mecánico Electricista, con formación técnica y experiencia en diseño y ejecución de obras de instalaciones eléctricas de distribución en Media y Baja Tensión.	B-2
1.7	Ingeniero de Costos, Ingeniero Electricista o Mecánico Electricista, con formación técnica y experiencia en estimación de costos de instalaciones eléctricas de distribución en Media y Baja Tensión.	B-2

CUADRO 1
REQUERIMIENTOS DE RUBROS POR SERVICIOS DE CONSULTORIA A
PRECIOS UNITARIOS Y GASTOS REEMBOLSABLES

ITEM	DESCRIPCION DEL SERVICIO	
1.8	Ingeniero Civil de Proyectos, Ingeniero Civil con formación técnica y experiencia en obras civiles de instalaciones eléctricas de Alta, Media y Baja Tensión.	B-2
1.9	Ingeniero Geotécnista, Ingeniero Civil o Geólogo, con experiencia en estudio de suelos para obras civiles de instalaciones eléctricas de Alta, Media y Baja Tensión.	B-2
1.10	Ingeniero Electricista de Diseño - Asistente, Ingeniero Electricista o Mecánico Electricista, con experiencia en proyectos de instalaciones eléctricas de distribución en Media y Baja Tensión.	C-1
1.11	Ingeniero Asistente en Estudios Económicos, Ingeniero Electricista o Mecánico Electricista, con experiencia en estimación de costos y en evaluación económica de proyectos eléctricos.	C-1
2.0	SERVICIOS A PRECIOS UNITARIOS	UNIDAD
2.1	Levantamiento Topográfico de Ruta de Línea Eléctrica Primaria Rural, en áreas accidentadas cercanas (dentro de aproximadamente diez kilómetros) a carreteras o caminos que permitan acceso de vehículo livianos de doble tracción. A todo costo, incluyendo equipos, transporte en el sitio, remuneraciones y viáticos.	S. / km
2.2	Levantamiento Topográfico de Ruta de Línea Eléctrica Primaria Rural, en áreas poco accidentadas cercanas (dentro de aproximadamente diez kilómetros) a carreteras o caminos que permitan acceso de vehículo livianos de doble tracción. A todo costo, incluyendo equipos, transporte en el sitio, remuneraciones y viáticos.	S. / km
2.3	Levantamiento Topográfico de Ruta de Línea Eléctrica Primaria Rural, en áreas accidentadas alejadas (en más de diez kilómetros) de carreteras o caminos que permitan acceso de vehículo livianos de doble tracción. A todo costo, incluyendo equipos, transporte en el sitio, remuneraciones y viáticos.	S. / km
2.4	Levantamiento Topográfico de Ruta de Línea Eléctrica Primaria Rural, en áreas poco accidentadas alejadas (en más de diez kilómetros) de carreteras o caminos que permitan acceso de vehículo livianos de doble tracción. A todo costo, incluyendo equipos, transporte en el sitio, remuneraciones y viáticos.	S. / km

CUADRO 1
REQUERIMIENTOS DE RUBROS POR SERVICIOS DE CONSULTORIA A
PRECIOS UNITARIOS Y GASTOS REEMBOLSABLES

ITEM	DESCRIPCION DEL SERVICIO	
2.5	Levantamiento Topográfico de lotización de áreas urbano/rurales, y calles para fines de diseño de redes.	S. / km ²
2.6	Levantamiento Topográfico de áreas para diseño de subestaciones.	S. / km ²
2.7	Transporte de personal y equipos en vehículo liviano de doble tracción.	S. / km
2.8	Dibujo de Plano Tamaño A1, en formato AUTOCAD, de perfil topográfico y tendido de línea.	S. / lámina
2.9	Dibujo de Plano Tamaño A3, en formato AUTOCAD, de detalles de armados y elementos de diseño de líneas.	S. / lámina
2.10	Dibujo de Plano Tamaño A4, en formato AUTOCAD, de detalles de armados y elementos de diseño de líneas.	S. / lámina
2.11	Dibujo de Plano Tamaño A1, en formato AUTOCAD, de detalles de obras electromecánicas y civiles de subestaciones.	S. / lámina
2.12	Dibujo de Plano Tamaño A3, en formato AUTOCAD, de detalles de obras electromecánicas y civiles de subestaciones.	S. / lámina
2.13	Dibujo de Plano Tamaño A3, en formato AUTOCAD, de listados de textos varios.	S. / lámina

2.3 Personal profesional - descripción de cargos

En el caso de personal profesional, los rubros por servicios a precios unitarios y gastos reembolsables son referidos a la descripción de calificación mínima aceptable indicado en el Cuadro 2.

CUADRO 2	
PERSONAL PROFESIONAL - DESCRIPCION DE CARGOS	
CATEGORIA	DESCRIPCION DE CARGO
A-1	Director, asesor o profesional ejecutivo del máximo nivel de especialización y/o responsable de la fijación de lineamientos y políticas generales. Con 17 años de experiencia mínima.
A-2	Profesional de alto nivel gerencial con responsabilidades de planificación y dirección de proyectos, supervisión y evaluación de grupos profesionales especialistas y/o profesional especialista de gran experiencia. Con 15 años de experiencia mínima o con menos pero con cursos de entrenamientos avanzados equivalentes.

CUADRO 2	
PERSONAL PROFESIONAL - DESCRIPCION DE CARGOS	
CATEGORIA	DESCRIPCION DE CARGO
B-1	Profesional con responsabilidades de dirección y supervisión o proyectos interdisciplinarios, evaluación del trabajo de grupos interdisciplinarios bajo su dependencia y/o profesional especialista de gran experiencia. Con 12 años de experiencia mínima o con menos, pero con cursos o entrenamientos avanzados equivalentes.
B-2	Profesional con responsabilidades de dirección, coordinación y supervisión de estudios o proyectos interdisciplinarios y/o profesional especialista de gran experiencia. Con 10 años de experiencia mínima o con menos, con cursos de entrenamiento avanzados equivalentes.
B-3	Profesional con responsabilidad de coordinación y supervisión de estudios o proyectos básicamente de una especialidad, y/o especialista con amplia experiencia en su área.
C-1	Profesional capaz de coordinar un estudio, proyecto o inspección técnica y/o especialista en su campo. Con cinco 5 años de experiencia mínima o con menos, pero con cursos o entrenamientos avanzados equivalentes.
C-2	Profesional capaz de realizar estudios, proyectos e inspecciones técnicas bajo supervisión, con conocimientos generales en su especialidad. Con dos (2) años de experiencia mínima o con menos, pero con cursos o entrenamientos avanzados equivalentes.
C-3	Profesional sin experiencia capaz de recopilar información y realizar trabajos simples en proyectos, estudios e inspecciones técnicas.

2.4 Propuesta Económica por desarrollo de Estudios

La propuesta económica para el desarrollo de los estudios será presentada considerando como mínimo con el desagregado mostrado en el siguiente Cuadro, por cada Proyecto.

PROPUESTA ECONOMICA DETALLE MINIMO DESAGREGADO POR PROYECTO		
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
1.0	REMUNERACIONES DE PERSONAL	
1.1	Personal Profesional	
1.1.1	"... Título" - Categoría "..."	Hombre-Mes
...
	Sub-Total 1.1	
1.2	Personal Auxiliar	Hombre-Mes
1.2.1	"... Título" - Categoría "..."	
...	...	
	Sub-Total 1.2	
	Total 1.0 - REMUNERACIONES DE PERSONAL	
2.0	DESPLAZAMIENTOS	
2.1	Pasajes a la Zona del Proyecto	Und.
2.2	Viáticos	Und.
2.3	Movilidad en la Zona - vehículo liviano	Día-Máquina
	Total 2.0 - DESPLAZAMIENTOS	
3.0	MATERIALES Y SERVICIOS	
3.1	Cartas Nacionales y Mapas	Und.
3.2	Levantamiento Topográfico de Líneas	km
3.3	Dibujo de Planos Originales (Tamaño A1)	
	- Líneas	Und.
	- Subestaciones	Und.
3.5	Copias de Planos (Tipo "Ozalid") (Tamaño A1)	Und.
3.6	Copias Fotostáticas (Tamaño A4)	Und.
3.7	Insumos para Computadoras y Periféricos	Glb.
3.8	Utiles de Oficina	Glb.
	Total 3.0 - MATERIALES Y SERVICIOS	
4.0	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	
4.1	Gastos Generales	
4.2	Gastos Administrativos	
	Total 4.0 - GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	
5.0	UTILIDADES	
5.1	Utilidades	
	Total 5.0 - UTILIDADES	
	SUB TOTAL GENERAL	

PROPUESTA ECONOMICA DETALLE MINIMO DESAGREGADO POR PROYECTO		
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
6.0	IMPUESTOS	
6.1	Impuesto General a las Ventas	% del Sub Total General
	Total 6.0 - IMPUESTOS	
	GRAN TOTAL	

2.5 Selección de Empresas Consultoras Criterios de Calificación

2.5.1 Presentación

En el presente documento se expone los criterios de calificación para la selección de empresas consultoras, para la contratación de servicios de consultoría de proyectos de distribución eléctrica de localidades aisladas y /o rurales, objeto de la presente convocatoria.

El objeto del proceso de selección de empresas consultoras es el de determinar las empresas que más califiquen para la prestación de los servicios requeridos.

2.5.2 Criterios técnicos de selección

2.5.2.1 Organización

El Postor propondrá la organización que a su criterio se adecue más a los requerimientos del servicio, con la cantidad y calidad de servicios profesionales que en su concepto se requieran para el desarrollo de los estudios. El Postor sustentará las razones por las que adopta la organización propuesta.

Se calificará los planteamientos de organización

propuestos de acuerdo a la siguiente calificación:

- Excelente:	100%
- Muy Buena:	90%
- Buena:	80%
- Aceptable:	50%
- Malo:	30%
- Deficiente:	0%

2.5.2.2 Personal profesional

Se calificará al personal profesional propuesto de acuerdo a los siguientes criterios:

Criterio "A": Experiencia Profesional en la Especialidad en el área de Diseño

Criterio "B": Experiencia Profesional en la Especialidad en el área de Ejecución de Obras.

Criterio "C": Experiencia Profesional en la Especialidad en el área administrativa de proyectos.

Criterio "D" Experiencia Profesional en la Especialidad en el área de planeamiento de distribución eléctrica.

Criterio "E" Experiencia Profesional en la Especialidad en el área de evaluación económica de proyectos de distribución eléctrica.

Criterio "F" Experiencia Profesional en la Especialidad en el área de Geotécnica.

Criterio "G" Experiencia Profesional en la Especialidad en el área de Obras Civiles.

Criterio "H" Formación Profesional en la Especialidad (cursos de especialización, cursos de

postgrado, actividad de investigación, artículos técnicos y actividad docente).

La calificación por cada criterio de evaluación se dará como se indica a continuación:

Excelente:	100%
Muy Buena:	90%
Buena:	80%
Aceptable:	50%
Malo:	30%
Deficiente:	0%

La ponderación a la calificación por los criterios expuestos, para cada nivel de especialidad de los profesionales en el estudio son los siguientes:

PONDERACION DE CRITERIOS TECNICOS DE CALIFICACION DE PERSONAL PROFESIONAL										
ITEM	TITULO DEL PERSONAL PROFESIONAL	PONDERACION SOBRE EL TOTAL DEL PERSONAL PROFESIONAL (%)	PONDERACION DE CRITERIOS DE CALIFICACION (%)							
			A	B	C	D	E	F	G	H
1	Director de Estudios	20	15	15	30	10	10	0	0	20
2	Especialista en Planeamiento y Diseño de Distribución Eléctrica	30	30	10	0	30	10	0	0	20
3	Especialista en Evaluación Económica	15	15	0	0	15	40	0	0	30
4	Especialista en Estimación de la Demanda	20	15	10	0	35	10	0	0	20
5	Especialista en Geotécnia	5	10	15	0	0	0	50	0	25
6	Ingeniero de Estudios	10	25	20	0	25	10	0	0	20

2.5.2.3 Enfoque de los estudios

El postor presentará su enfoque sobre la forma de llevar a cabo los estudios, cuyos alcances se exponen en los Términos de Referencia de los Servicios. Se calificará el enfoque del Estudio de acuerdo a lo siguiente:

- Excelente: 100%

- Muy Bueno: 90%
- Bueno: 80%
- Aceptable: 50%
- Malo: 30%
- Deficiente: 0%

2.5.2.4 Infraestructura y equipamiento

La Empresa Consultora deberá contar con el siguiente equipamiento e infraestructura mínima de su propiedad:

- Oficinas
- Dos (2) Vehículos Livianos Doble Tracción para transporte de equipos y personal.
- Dos (2) Juegos de Equipos de Topografía.
- Cinco (5) computadoras personales de al menos Tipo PC-486, con equipamiento mínimo requerido para cálculo y dibujo.
- Software Básico y de Aplicación requeridos

Se calificará las facilidades de Infraestructura y equipamiento de acuerdo a lo siguiente:

- Excelente: 100%
- Muy Bueno: 90%
- Bueno: 80%
- Aceptable: 50%
- Malo: 30%
- Deficiente: 0%

2.5.2.5 Experiencia de la empresa

Se calificará la experiencia de la empresa en estudios de planeamiento, diseño y supervisión de proyectos de distribución eléctrica, de los tipos y envergadura de los

estudios a ser contratados.

Se calificará la experiencia de la empresa de acuerdo a lo siguiente:

- Excelente:	100%
- Muy Bueno:	90%
- Bueno:	80%
- Aceptable:	50%
- Malo:	30%
- Deficiente:	0%

2.5.2.6 Ponderación general de los factores de calificación

La ponderación general a aplicar a los factores de calificación anteriormente definidos, será la siguiente :

PONDERACION GENERAL DE LOS FACTORES DE CALIFICACION	
FACTOR	PONDERACION (%)
Organización	10
Personal Profesional	50
Enfoque de los Estudios	10
Infraestructura y Equipamiento	20
Experiencia de la Empresa	10

CONCLUSIONES

1. El presentar los Estudios en Paquetes tiene la ventaja de poder contar al término de la Elaboración con Proyectos de características similares, resultado de hacer reciclar, en su debida oportunidad, la información entre las consultoras. Posteriormente se analizarán y procesarán los acápite de los proyectos con el propósito de incluirlas en las Normas del Ministerio de Energía y Minas.
2. La tendencia a la normalización tienen suma importancia, ya que se pueden realizar adquisición de equipos y materiales principales en lotes con un menor costo para el proyecto, y así agilizar la ejecución de los Estudios. El faltante de materiales sera suministrado por el Contratista.
3. La Propuesta Económica Negociada es tratada en base a los datos que el consultor disgrega de su presupuesto y es presentado como documento de base para llegar a un mutuo acuerdo y si este no fuera el caso, el reglamento posibilita al consultor que obtuvo el segundo puesto se le otorgue la buena pro.
4. Las Fichas Técnicas tienen carácter referencial, originado por la falta de información de la configuración óptima de los Pequeños Sistemas Eléctricos, a definirse en la primera parte del

Estudio. En este sentido la exigencia en el manejo de la información en la elaboración del Estudio de Demanda.

5. Los Servicios a Precios Unitarios y Gastos Reembolsables son aplicados a solicitud de la unidad contratante, en este caso, el Ministerio de Energía y Minas, que no modifica el monto contractual inicial del Paquete de Proyectos ni los Plazos de Entrega de los Informes, que es más bien una herramienta que se utiliza para definir en forma integral los Estudios.
6. El Suministro de Energía Eléctrica posibilita el aumento del nivel socio-económico de la población siempre y cuando este integrada al desarrollo en los sectores de salud, educación y servicios.
7. La tarea de elevar el Coeficiente de Electrificación de menos 0.50 (año 92) a 0.75 al año 2,000 conlleva a unir esfuerzos de sectores como son : Ministerio de Energía y Minas, Empresas Regionales de Electricidad, Municipalidades, Comunidades, Comités de Electrificación, Consultores, Contratistas, Supervisores, Organismos Internacionales, Proveedores, etc. En este sentido, el manejo de los Estudios de Proyectos de Ingeniería de Distribución Eléctrica en Localidades Rurales y/o Aisladas deberán tener tal versatilidad que en todo momento se mantenga el control sin restricciones que no sea el estrictamente el técnico-económico que condiciona los Estudios bajo el criterio de Mínimo Costo y Continuidad del Servicio.

8. La Organización de la Naciones Unidas a través de la Oficina de Servicios para Proyectos brinda un esquema de convocatoria de Estudios que tienen las particularidades siguientes :

Convocatoria de Estudios de Ingeniería sin Precio Base.

Cuantificación de Servicios a Precios Unitarios y Gastos Reembolsables.

Propuesta Económica Negociada.

9. Dentro del marco del "Reglamento General de las Actividades de Consultoría REGAC" tendría limitaciones de manejo de condiciones de contrato y en los detalles Términos de Referencia.
10. Las Fichas Técnicas tienen carácter referencial, originado por la falta de información de la configuración óptima de los Pequeños Sistemas Eléctricos, a definirse en la primera parte del Estudio. En este sentido la exigencia en el manejo de la información en la elaboración del Estudio de Demanda.
11. El Estudio de Impacto Ambiental se desarrolla dentro de dos aspectos el primero dentro del ámbito de protección de los ecosistemas (Medio Natural y Medio Antrópico) y el segundo como la evaluación positiva y negativa de los impactos ambientales (riesgos ocasionados sobre la salud, los recursos naturales, el Patrimonio Cultural, las actividades socio-económicas, y el medio ambiente).

BIBLIOGRAFIA

1. Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental de Líneas de Transmisión y Sub Estaciones. Primera Edición, 1996, Autor Luis Fernando Galli, Banco Inter Americano de Desarrollo BID 1996.
2. Licitaciones, Concursos y Subastas Públicas (RUA, REGAC, RULCOP) Tercera Edición, 1996. Autor Manuel Mena Coello. Editorial SERPROIN S.R.L..
3. Sistema de Distribución Eléctrica para las Localidades Aisladas y/o Rurales en los que participe el Sector Público-Normalización de Criterios de Diseño. Norma : MEM/DEP-01 Ministerio de Energía y Minas. Segunda Revisión, 1996. Ministerio de Energía y Minas.
4. Guía de Evaluación Económica de los Proyectos de Electrificación de localidades Aisladas y Areas Rurales. Segunda Revisión, 1995, Banco Interamericano de Desarrollo.